



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAMERINO**

**SCUOLA DI ARCHITETTURA E DESIGN “E. VITTORIA”**

**CORSO DI LAUREA IN**

**DESIGN PER L'INNOVAZIONE DIGITALE**

**TITOLO DELLA TESI**

**IL DESIGN COME MEZZO PER L'IMPLEMENTAZIONE  
DEGLI STRUMENTI TECNOLOGICI INNOVATIVI  
NELLA DIDATTICA CURRICOLARE**

*Laureando/a*

**Nome.....**Elena Poli.....

**Firma.....***Elena Poli*.....

*Relatore*

**Nome..**Prof. Davide Paciotti

**Firma.....***Davide Paciotti*.....

*Se presente eventuale Correlatore indicarne nominativo/i*

Prof. Ing. Pierluigi Antonini

**ANNO ACCADEMICO**

**2022/2023**





Scuola di Ateneo  
**Architettura e Design "Eduardo Vittoria"**  
Università di Camerino

Corso di Laurea Magistrale in  
**Design per l'Innovazione Digitale**

### **Tesi di laurea magistrale**

a.a. 2022/2023

Candidata  
***Elena Poli***

Relatore  
***Prof. Davide Paciotti***  
Correlatore  
***Prof. Ing. Pierluigi Antonini***

## **Il design come mezzo per l'implementazione degli strumenti tecnologici innovativi nella didattica curricolare**

---

ISTITUDA - da caso studio a modello empirico

**ISTIT**



**UDA**



*A Michelle e Artemisia,  
alla meraviglia,  
luce dei vostri occhi  
e di riflesso dei miei*

# INDICE

---

<i>Abstract</i>	<b>6</b>
<i>Introduzione</i>	<b>8</b>
<b>CONTESTO</b>	
<b>1.1 La sfida dell'innovazione nel primo ciclo d'istruzione</b>	<b>12</b>
<b>1.2 Il quadro normativo</b>	<b>13</b>
1.2.1 Le competenze chiave europee	13
1.2.2 Piano Nazionale Scuola Digitale	16
1.2.3 Piano Scuola 4.0	17
<b>1.3 Il ruolo del design</b>	<b>18</b>
<b>1.4 Gli obiettivi di ricerca</b>	<b>20</b>
<b>RICERCA</b>	
<b>2.1 L'innovazione tecnologica nella scuola</b>	<b>24</b>
2.1.1 L'evoluzione nel tempo	24
2.1.2 La situazione attuale	27
<b>2.2 Teorie e approcci pedagogici</b>	<b>28</b>
2.2.1 Teorie dell'apprendimento	29
2.2.2 Approcci educativi	32
<b>2.3 L'istruzione STEAM</b>	<b>35</b>
2.3.1 La robotica educativa	36
2.3.2 Maker Education e Stampa 3D	38
<b>ANALISI</b>	
<b>3.1 Progetti didattici sperimentali</b>	<b>42</b>
3.1.1 Selfie	42
3.1.2 CoderBot: Un robot didattico open source	44
3.1.3 RoboESL	46
3.1.4 eCraft2Learn	48
3.1.5 FabLab@School	50
<b>3.2 Insegnare con la tecnologia: opinioni discordanti</b>	<b>52</b>

---

<i>3.3 Analisi e proposta d'intervento</i>	<b>55</b>
<b>CASO STUDIO E SPERIMENTAZIONE</b>	
<i>4.1 Metodologia progettuale</i>	<b>62</b>
<i>4.2 Tirocinio formativo presso l'ISC Luciani-San Filippo</i>	<b>68</b>
4.2.1 Progetto formativo	68
4.2.2 DISCOVER	70
4.2.3 DEFINE	82
4.2.5 DEVELOP	100
4.2.5 DELIVER	104
<b>SVILUPPO</b>	
<i>5.1 Dalla sperimentazione ai modelli replicabili</i>	<b>124</b>
<i>5.2 Roadmap del servizio</i>	<b>126</b>
<i>5.3 Modelli operativi</i>	<b>128</b>
5.3.1 Obiettivo	128
5.3.2 System Map	130
5.3.3 Report	134
5.3.4 Scheda analisi	136
5.3.5 Questionario	138
5.3.6 Data visualizations	140
5.3.7 Synthesis Wall	142
5.3.8 Personas	144
5.3.9 Mappa riferimenti	146
5.3.10 Schede operative	148
5.3.11 Valutazione	150
<i>5.3 Conclusioni</i>	<b>152</b>
<b>RIFERIMENTI</b>	
<i>Bibliografia</i>	<b>154</b>
<b>RINGRAZIAMENTI</b>	

---

## **Abstract**

Alla diffusione delle dotazioni tecnologiche nelle scuole italiane non corrisponde una loro eguale diffusione a supporto delle pratiche educative quotidiane. Comprendere le motivazioni alla base della problematica è necessario per proporre un intervento risolutivo.

A partire dal primo ciclo d'istruzione si formano gli adulti di domani, e l'acquisizione, tra le altre, delle competenze digitali è fondamentale per lo sviluppo di cittadinanze attive e consapevoli.

Gli strumenti tecnologici innovativi abilitano il processo di apprendimento delle competenze digitali, ma nonostante l'impegno delle istituzioni e dei teorici dell'apprendimento, l'integrazione nella didattica curricolare incontra difficoltà pratiche e culturali nella prassi quotidiana.

Il progetto di tirocinio offre il terreno in cui sperimentare la validità di un approccio basato sui principi del service design, che offre strumenti di progettazione partecipata e centrata sull'utente, e tiene conto dei molteplici aspetti di un sistema complesso come è l'istituzione scolastica.

Dalla fase di ricerca, all'analisi e sintesi dei dati raccolti, fino alla sperimentazione sul campo, il processo viene sottoposto a modifiche e aggiornamenti fino alla definizione di un sistema di modelli operativi articolato e attuabile.

---

## ***Keywords***

Sperimentazione didattica

Tecnologie didattiche innovative

Formazione continua

Learning by doing

Service Design

---

## Introduzione

Il seguente elaborato è il risultato di un percorso empirico che parte dall'analisi delle innovazioni tecnologiche che interessano il contesto scolastico e si evolve con una fase di osservazione e di sperimentazione sul campo volta alla produzione di modelli operativi da poter replicare in successive applicazioni.

La fase di ricerca indaga sul tema dell'innovazione didattica e delinea l'attuale livello di diffusione ed impiego degli strumenti tecnologici innovativi all'interno delle scuole del primo ciclo.

L'analisi delle esperienze didattiche innovative rilevanti evidenzia la problematica socioculturale che limita la diffusione delle buone pratiche e contribuisce alla definizione della domanda di ricerca.

*Nonostante le risorse destinate alla transizione digitale che le scuole hanno a disposizione, l'uso degli strumenti tecnologici innovativi è circoscritto a iniziative isolate ed a progetti non integrati nella didattica curricolare: come può il design fornire metodologie utili a insegnare con la tecnologia?*

Il tirocinio formativo curricolare svolto nell'ISC Luciani-San Filippo permette l'osservazione diretta delle dinamiche gestionali e organizzative all'interno dell'istituzione scolastica. Il corpo docente viene coinvolto nella sperimentazione: sulle sue necessità si concentra il progetto d'implementazione di strumenti tecnologici innovativi nelle unità didattiche di apprendimento.

Segue una sperimentazione reale del processo che permette di elaborare dei framework operativi universali e adattabili ai diversi istituti scolastici.

---

## Struttura

Nella prima parte (*Contesto*) dell'elaborato di tesi si esplicitano la scelta del campo di indagine, la validità del tema in relazione ai piani di ricerca e di investimento e l'attinenza ad obiettivi di sviluppo di interesse comunitario.

Segue un capitolo di studio (*Ricerca*) sul concetto di didattica innovativa e sulle teorie di apprendimento, che indaga riguardo la STEAM Education ed approfondisce i temi della robotica educativa e del movimento maker.

La terza parte (*Analisi*) analizza progetti didattici sperimentali di valore, propone una riflessione sulle percezioni dei docenti individuati come utenti abilitanti dell'innovazione scolastica, e delinea la domanda di ricerca a cui con la tesi si vuole fornire risposta.

L'elaborato prosegue (*Caso studio e sperimentazione*) con la descrizione della metodologia progettuale applicata ed un report dettagliato del progetto di tirocinio formativo intrapreso.

Il capitolo finale (*Sviluppo*) presenta una roadmap del servizio ed i modelli operativi corredati da istruzioni, e conclude valutando le possibilità di sviluppo insite nel progetto.





1.

**CONTESTO**



## **1.1 La sfida dell'innovazione nel primo ciclo d'istruzione**

*La transizione digitale è un tema attuale e sentito che coinvolge tutti gli aspetti della società contemporanea e i miei interessi personali in merito alle evoluzioni del sistema educativo scolastico mi hanno portato a chiedermi **in che modo interpretare la digitalizzazione nel primo ciclo di istruzione.***

Nonostante la comunità scolastica e genitoriale spesso mostra un clima di diffidenza verso le tecnologie in età scolare, è salda in me la convinzione che ***già dai primi anni dell'educazione si possa migliorare l'esperienza di apprendimento*** rendendola più interessante e coinvolgente, ed in questo proprio ***le tecnologie innovative possono fornire un supporto notevole*** e certamente positivo.

Durante il Corso di Prototipazione, Reverse Engineering e Principi di Robotica ho affrontato il tema della ***robotica educativa*** e mi sono chiesta perché insieme ai libri scolastici ed alle classiche lezioni frontali non fosse diffuso l'uso di quei dispositivi così ***in grado di catturare l'attenzione*** di bambini e ragazzi.

Con la collaborazione del Prof. Pierluigi Antonini ho preso contatti con l'ISC Luciani-San Filippo in cui svolgere un ***tirocinio curricolare formativo*** per lo sviluppo di un progetto di tesi sperimentale.

Ho scelto quindi di approfondire le ricerche su queste tematiche per vagliare la possibilità di ***intervento per mezzo del design nella sfida dell'innovazione che la scuola si trova ad affrontare.***

## 1.2 Il quadro normativo

### 1.2.1 Le competenze chiave europee



#### *Raccomandazione relativa alle competenze chiave per l'apprendimento*

È in corso a livello europeo, una profonda discussione sul tema delle competenze che gli individui devono acquisire per garantirsi il pieno sviluppo. Si tratta di un tema cardine, con implicazioni a cascata che investono i temi della formazione, dell'istruzione e dell'orientamento al lavoro e al benessere sociale.

Il risultato di questo percorso è l'elaborazione delle 8 competenze chiave europee, che gli Stati Membri dell'Unione Europea sono chiamati a recepire, facilitandone l'acquisizione da parte di tutti i cittadini. Il testo di riferimento che le cristallizza e definisce è la **Raccomandazione relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente** (con il suo Allegato Quadro di riferimento europeo), approvata dal Parlamento Europeo il 22 maggio del 2018.<sup>1</sup>

#### *Competenze e competenze chiave*

È importante comprendere i concetti di competenza e di competenza chiave per delineare interventi volti al loro raggiungimento.

La Raccomandazione del Parlamento Europeo fornisce questa definizione del concetto di competenza:

*«un insieme di conoscenze, abilità e atteggiamenti»*

<sup>1</sup> [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01))

Da questa definizione deriva poi anche quella di competenze chiave, che indica:

*«quelle di cui tutti hanno bisogno per la realizzazione e lo sviluppo personali, l'occupabilità, l'inclusione sociale, uno stile di vita sostenibile, una vita fruttuosa in società pacifiche, una gestione della vita attenta alla salute e la cittadinanza attiva. Esse si sviluppano in una prospettiva di apprendimento permanente, dalla prima infanzia a tutta la vita adulta, mediante l'apprendimento formale, non formale e informale in tutti i contesti, compresi la famiglia, la scuola, il luogo di lavoro, il vicinato e altre comunità»*

Nel testo vengono poi individuate le 8 competenze chiave europee, che sono di pari importanza tra loro, e si definiscono come segue:

- competenza alfabetica funzionale;
- competenza multilinguistica;
- competenza matematica e competenza di base in scienze e tecnologie;
- competenza digitale;
- competenza personale, sociale e capacità di imparare ad imparare;
- competenza sociale e civica in materia di cittadinanza;
- competenza imprenditoriale;
- competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali.

### *Competenza digitale*

L'OCSE (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico), che ha come mission la promozione, a livello globale, di politiche migliorative del benessere economico e sociale dei cittadini, che mira ad armonizzare le migliori prassi sulle politiche pubbliche a livello internazionale, rispetto alla competenza digitale ritiene che:

*Diventare digitalmente competenti è essenziale per consentire ai giovani di partecipare efficacemente a una società e un'economia digitalizzate; non dedicarsi a queste competenze rischia di esacerbare il divario digitale e perpetuare le disparità esistenti.*

In poche righe viene sottolineato con chiarezza un aspetto di cruciale importanza: la competenza digitale può essere uno strumento di equità e riscatto sociale o, al contrario, può rendere ancora più netto il divario nel tessuto socio-economico.

L'acquisizione della competenza digitale diventa quindi parte integrante degli obiettivi formativi che la Scuola si pone, e in accoglimento delle indicazioni europee la Raccomandazione la descrive così:

*La competenza digitale implica l'utilizzo in maniera sicura, critica e responsabile, e il coinvolgimento, delle tecnologie digitali per l'apprendimento, al lavoro e nella partecipazione alla società.*

Secondo il quadro europeo, la competenza digitale viene suddivisa in cinque aree tematiche che racchiudono 21 sotto-competenze: Alfabetizzazione su informazioni e dati, Comunicazione e collaborazione, Creazione di contenuti digitali, Sicurezza, Risolvere i problemi

### *Livelli di padronanza*

L'acquisizione della competenza digitale viene misurata sulla base di otto livelli di padronanza che si basano sulla complessità dei compiti, sull'autonomia di svolgimento e sul dominio cognitivo interessato.

Dagli iniziali compiti più semplici che richiedono la capacità cognitiva di memoria e ripetizione di passaggi, si arriva a compiti altamente specializzati, in cui è richiesta la risoluzione di problemi complessi, che implicano la produzione di nuove idee e l'impiego di numerosi livelli d'interazione e del pensiero creativo.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> <https://www.invalsiopen.it/educazione-digitale-scuola/>

## 1.2.2 Piano Nazionale Scuola Digitale

Il sistema scolastico italiano prevede diverse azioni volte all'accoglimento dei regolamenti europei ed allo sviluppo di una comunità educante attiva ed efficace.

Il principale strumento di programmazione del processo di trasformazione digitale della scuola italiana è il *Piano nazionale per la scuola digitale (PNSD)*, introdotto dall'articolo 1, commi 56-59, della legge 13 luglio 2015, n. 107.

Il Piano in vigore è stato adottato con decreto del Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca 27 ottobre 2016, n. 851. Esso si compone complessivamente di 35 azioni, suddivise in quattro ambiti di intervento:

- **Connettività:** azioni per garantire l'accesso alla rete Internet da parte di tutte le istituzioni scolastiche, degli studenti e del personale scolastico;
- **Ambienti e Strumenti:** azioni finalizzate a dotare le istituzioni scolastiche di ambienti di apprendimento innovativi, basati sull'utilizzo delle tecnologie digitali;
- **Competenze e Contenuti:** azioni destinate a promuovere e potenziare le competenze digitali degli studenti e a favorire lo sviluppo di contenuti di qualità per la didattica digitale;
- **Formazione e accompagnamento:** azioni destinate a supportare l'innovazione didattica e digitale attraverso percorsi di accompagnamento alle istituzioni scolastiche e di formazione per il personale scolastico.

Dopo la prima fase di investimenti stanziati con le risorse relative al PNSD 2016-2022, attualmente il Piano concorre alla realizzazione degli obiettivi dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite (Goal 4 e 10), del Piano di azione per l'istruzione digitale 2021- 2027 della



Commissione europea e si ispira ai quadri europei di riferimento (DigComp.Org, DigComp.Edu e DigComp 2.2); è inserito nella Strategia nazionale per le competenze digitali e integra le risorse previste dal Piano Scuola 4.0 e da PA digitale 2026.

Il PNSD rappresenta la strategia per l'innovazione digitale della scuola, creando le condizioni abilitanti e sostenibili, affinché questa diventi sistemica e diffusa, garantendo efficacia alle azioni finanziate dal PNRR. Le pratiche innovative sperimentate in questi anni dalle scuole diventano modelli e soluzioni, da valorizzare in un'ottica di disseminazione sul territorio nazionale. Inoltre, la condivisione e lo scambio delle esperienze, la co-progettazione a partire dai bisogni, la replicabilità su larga scala, promuovono la contaminazione come fattore abilitante per implementare processi di innovazione didattica e digitale, facilitando la pervasività di nuove modalità di insegnamento e apprendimento.

Rispetto al PNSD 2016-2022, il Piano attualmente non rappresenta uno strumento di programmazione finanziaria diretta, ma si configura come un documento di indirizzo, che fornisce ai docenti e alle scuole un quadro di riferimento per determinare le proprie necessità e strutturare in autonomia la propria strategia di innovazione.<sup>3</sup>

### 1.2.3 Piano Scuola 4.0



Con decreto del Ministro dell'istruzione n. 161 del 14 giugno 2022 è stato adottato il Piano Scuola 4.0. Il Piano è previsto dal PNRR quale strumento di sintesi e accompagnamento all'attuazione delle relative linee di investimento e intende fornire un supporto alle azioni che saranno realizzate dalle

---

<sup>3</sup> Una strategia per l'innovazione digitale della scuola, Documento propedeutico all'aggiornamento del PNSD, Roma 16 maggio 2023 - [scuoladigitale.istruzione.it/wp-content/uploads/2023/05/PNSD-Documento-propedeutico-maggio-2023\\_rev.pdf](https://scuoladigitale.istruzione.it/wp-content/uploads/2023/05/PNSD-Documento-propedeutico-maggio-2023_rev.pdf)

istituzioni scolastiche nel rispetto della propria autonomia didattica, gestionale e organizzativa. È diviso in quattro sezioni:

- la prima sezione **“Background”** definisce il contesto dell’intervento, ripercorrendo brevemente le principali tappe del processo di trasformazione didattica e digitale della scuola italiana e gli scenari europei di riferimento;
- la seconda e la terza sezione **“Framework”** presentano il quadro di riferimento e i principali orientamenti per la progettazione degli ambienti di apprendimento innovativi (Next Generation Classrooms) e dei laboratori per le professioni digitali del futuro (Next Generation Labs);
- la quarta sezione **“Roadmap”** illustra e sintetizza gli step di attuazione della linea di investimento “Scuola 4.0”.

Con il PNRR, il Ministero dell’istruzione, nell’ambito della linea di investimento “Scuola 4.0”, ha inteso investire 2,1 miliardi di euro per la trasformazione delle classi tradizionali in ambienti innovativi di apprendimento e nella creazione di laboratori per le professioni digitali del futuro e, al tempo stesso, con un’altra specifica linea di investimento, promuovere un ampio programma di formazione alla transizione digitale di tutto il personale scolastico.<sup>4</sup>

## **1.3 Il ruolo del design**

Ognuna delle azioni volte all’acquisizioni delle competenze digitali descritte nei paragrafi precedenti implica una progettualità da parte degli attori coinvolti. Sono numerosi i saperi che devono collaborare per raggiungere con successo gli obiettivi prefissati, e un approccio ad ampio spettro può avere riscontri positivi.

---

<sup>4</sup> <https://pnrr.istruzione.it/infrastrutture/scuole-4-0-nuove-aule-didattiche-e-laboratori/>

È necessario pensare in modo sistemico, creare team multi-disciplinari e progettare esperienze d'innovazione didattica strutturate ed integrate nel sistema scolastico. Le stesse peculiarità si trovano nella definizione che Roberta Tassi, visionaria service designer e docente del politecnico di Milano, fornisce in una intervista rilasciata al magazine online Design@Large:

*Il Service Design è la progettazione di servizi che funzionano. Ma per far funzionare i servizi bisogna progettare le relazioni: tra le persone che li usano e quelle che li offrono, tra chi li gestisce dietro le quinte ed i fornitori esterni, tra gli utilizzatori stessi [...]*

E prosegue

*[...] quando mi chiedono cosa fa un service designer mi viene da dire che fa un po' di tutto. Ma, in primis, il service designer progetta relazioni, connessioni, processi ed esperienze<sup>5</sup>*

Il termine Service Design viene utilizzato inizialmente agli inizi degli anni Ottanta dalla penna Lynn Shostack, attraverso l'articolo "How to Design A Service"; oggi è una disciplina completa con definizione, processi e strumenti ben definiti.

Il Service Design è la progettazione dell'intero contesto che circonda la fornitura di un bene o servizio, al fine di rendere l'esperienza di fruizione o acquisto un processo lineare, fluido e privo di ostacoli.

Con contesto si intende l'ecosistema aziendale nel complesso, ovvero l'insieme di persone (dipendenti e fornitori aziendali), materiali, infrastrutture, comunicazione, tecnologie, procedure ed interazioni, che si compiono prima, durante e dopo la vendita.

Il design dei servizi, quindi, è un processo che sposta l'attenzione dal prodotto (oggetto o servizio), per concentrarsi invece sul coordinamento

---

<sup>5</sup> <https://www.designatlarge.it/service-design-roberta-tassi/>

delle risorse, con l'obiettivo di favorire la migliore User Experience (UX) o Customer Experience (CX) possibile.

Al Service Design è la visione dall'alto di tutta la filiera, che affronta il modo in cui un'organizzazione esegue un servizio dall'inizio alla fine. E' un approccio innovativo perché aiuta a colmare il divario tra le esigenze degli utenti e i processi interni.

## **1.4 Gli obiettivi di ricerca**

Poste le premesse culturali, normative e metodologiche, ho discusso del tema di ricerca con il relatore Prof. Davide Paciotti ed il correlatore Prof. Pierluigi Antonini, proponendo un progetto di tesi in cui indagare il panorama innovativo scolastico ponendo l'attenzione sull'utilizzo di strumenti tecnologici a supporto della didattica.

Dagli studi che seguiranno si vuole delineare una problematica concreta all'interno dell'ISC Luciani-San Filippo in cui intervenire con la sperimentazione progettuale usando strumenti propri del service design.

Obiettivo primario è quello di semplificare la connessione tra gli aspetti propriamente pedagogici dell'apprendimento e l'acquisizione di competenze digitali intese come strumento di equità e riscatto sociale.

Come designer intendo agire nel processo di transizione digitale della scuola non interferendo con le scelte didattiche ma proponendo metodologie atte all'integrazione strutturata delle tecnologie nella didattica curricolare.

## *...in sintesi*

Dall'interesse personale per l'educazione all'innovazione digitale già nella scuola del primo ciclo si indaga sul quadro normativo in essere a supporto del tema di ricerca scelto.

L'acquisizione delle competenze digitali è fondamentale per lo sviluppo di cittadinanze attive e consapevoli e il suo raggiungimento è obiettivo comune a livello europeo.

L'impegno nazionale a livello legislativo e finanziario è notevole, e coinvolge le scuole con piani attuativi articolati e orientati all'innovazione ed alla transizione digitale.

Il contributo del service design come disciplina che progetta relazioni, connessioni, processi ed esperienze individua nel designer il ruolo di ponte in grado far comunicare e collaborare proficuamente aspetti distanti di un sistema complesso.





# 2. RICERCA



## 2.1 L'innovazione tecnologica nella scuola

Il sistema educativo italiano si pone l'obiettivo di sviluppare le competenze degli studenti e non solo di trasmettere nozioni, e tra le altre l'acquisizione delle competenze digitali è fondamentale in questo panorama perché attiva processi cognitivi, promuove dinamiche relazionali e induce consapevolezza.

Le opportunità offerte dalle tecnologie digitali per affrontare una didattica per problemi e per progetti sono importanti, perché permettono di parlare di un'azione didattica caratterizzata da esplorazione, esperienza, riflessione, autovalutazione, monitoraggio e valutazione.

### 2.1.1 L'evoluzione nel tempo

L'introduzione delle tecnologie nella scuola è un avvenimento rilevante che inizia quarant'anni fa e prosegue ancora oggi influenzando gli atteggiamenti degli insegnanti e le loro metodologie. **Ripercorrere i momenti chiave di questa evoluzione** serve a comprenderne meglio la natura in vista di una progettazione centrata sui bisogni degli utenti scolastici.

#### *Anni '80 - personal computer e programmazione*

Le tecnologie digitali entrano nella scuola italiana, tipicamente negli istituti superiori ad indirizzo tecnico, negli anni Ottanta, sotto forma dei personal computer, ma non esiste una concezione didattica chiara circa il loro uso.

Nel 1985 parte il primo Piano Nazionale Informatica (PNI 1), con il quale si introduce ufficialmente la tecnologia informatica nella scuola affiancandola agli insegnamenti di matematica e fisica del primo biennio della scuola superiore. Il PNI 1 nasce dall'idea che l'alfabetizzazione informatica costituisca l'unica via d'accesso alla società dell'informazione e dalla

fiducia nella possibilità per gli strumenti e le tecniche dell'informatica di favorire lo sviluppo cognitivo degli studenti.

Largo spazio aveva l'insegnamento della programmazione, della quale si intuiva l'alto potenziale formativo e le implicazioni cognitive come lo sviluppo delle capacità astratte, della deduzione logica, della strutturazione gerarchica e dell'ordinamento delle informazioni.

Nel mondo dei più giovani si diffonde il linguaggio Logo, ideato da Papert, un informatico, matematico e pedagogista che nel 1980 scrive "Mindstorms: children, computers, and powerful ideas". Il Logo è un linguaggio espressamente didattico, pensato con lo scopo di fornire allo studente uno strumento per imparare a pensare e a strutturare idee.

Il linguaggio Logo, diffuso anche nella scuola elementare, è secondo il suo inventore uno strumento per pensare e non più per insegnare, un ambiente di apprendimento orientato alla soluzione di problemi e alla costruzione attiva di conoscenza.

### *Inizio anni '90 - ipertesto*

All'inizio degli anni Novanta il MIUR (1991) avvia un nuovo Piano Nazionale per l'introduzione dell'informatica nelle scuole superiori che mira all'estensione del primo PNI alle discipline di area linguistico-letteraria, ponendosi in linea con le direttive europee, e predisponendo un piano di assistenza ai docenti sperimentatori mediante iniziative di formazione in servizio, sperimentando nuovi modelli in linea con le loro esigenze formative.

L'inizio degli anni Novanta si caratterizza per l'avvento dell'ipertestualità. Nel 1992 cominciano ad apparire in modo diffuso i primi elaborati ipertestuali prodotti da insegnanti e alunni.

In generale gli ipertesti sono portatori di un nuovo rapporto col sapere, luoghi di una negoziazione continua del contenuto nella sua struttura reticolare.

### *Fine anni '90 - contenuti multimediali*

La seconda parte degli anni Novanta è caratterizzata da un nuovo lancio delle politiche ministeriali: i Programmi di Sviluppo delle Tecnologie Didattiche 1995 e 1997. In queste azioni si insiste sui concetti di multimedialità e di rete, che sarebbero dovuti entrare nella didattica di ogni insegnante ad ogni livello scolastico, a partire dalla scuola per l'infanzia. La tecnologia viene accolta nella scuola con lo scopo di avvicinarla alla realtà vissuta dagli studenti a casa e in altri ambienti, caratterizzata dall'interazione tra parola orale, testi scritti, suoni e immagini; facilitare il lavoro attivo e cooperativo e rompere l'isolamento della classe e della scuola con il mondo esterno attraverso le possibilità offerte dalla rete.

### *Anni 2000 - formazione insegnanti*

All'inizio del nuovo millennio viene lanciato il ForTic (2002-2003), il "Piano nazionale di formazione degli insegnanti sulle tecnologie dell'informazione e della comunicazione", che coinvolge circa 180.000 docenti (MIUR, 2002). La nuova idea di rete come luogo della conoscenza porta con sé la necessità di formare utenti consapevoli e con il ForTic si tenta di promuovere l'acquisizione di conoscenze tecniche ma anche di un'educazione ad un utilizzo efficace della tecnologia.

### *Dal 2007 al 2015 - Lim, Web 2.0 e strumentazioni*

Nel 2007 allo scopo di promuovere nuove pratiche e nuovi modelli organizzativi, ripensando lo spazio di apprendimento come un sistema aperto sul mondo si lanciano tre principali iniziative ministeriali: l'azione LIM, che prevede il finanziamento per l'acquisto di lavagne interattive multimediale e la relativa formazione degli insegnanti; l'azione Cl@ssi 2.0, con la quale si allestiscono classi nelle quali l'utilizzo della tecnologia sia costante e diffuso e l'azione Editoria Digitale Scolastica, che si prefigge l'obiettivo di iniziare a trasferire le risorse didattiche dal formato cartaceo a quello digitale, individuando tra i benefici del secondo la possibilità per gli studenti di editare, commentare e interagire con il testo.

## 2.1.2 La situazione attuale

Se di innovazione digitale a scuola si è cominciato a parlare nel 2007 con le prime azioni concrete descritte nel paragrafo precedente, la transizione digitale scolastica conosce una forte accelerazione e diffusione capillare grazie all'attuazione delle 35 azioni del PNSD 2014-2020 e dei successivi interventi rientranti nel Piano Scuola 4.0.

I dati statistici indicati nel Report Osservatorio Scuola Digitale 2024 evidenziano un notevole incremento in fatto di dotazioni strumentali degli istituti, a livello strutturale, didattico e amministrativo.

La componente tecnologica favorisce la comunicazione all'interno della scuola: gli scambi tra alunni e corpo docente sono più snelli, fluidi e semplici.

Quella attuale è una scuola non più chiusa ma aperta, perché il riferimento non sono più i programmi, intesi come lista di contenuti che l'insegnante deve fornire, ma le competenze che la società richiede. Per questi obiettivi le tecnologie diventano abilitanti, quotidiane, ordinarie, al servizio dell'attività scolastica, in primis le attività orientate alla formazione e all'apprendimento, ma anche l'amministrazione e di fatto tutti gli ambienti della scuola: classi, ambienti comuni, spazi laboratoriali, spazi individuali e spazi informali.

Le tecnologie più innovative introdotte di recente sono il movimento maker in generale e la fabbricazione digitale in aule settate appositamente; la robotica educativa; l'intelligenza artificiale, la realtà aumentata e la realtà virtuale. Non mancano inoltre servizi di Cloud, cioè spazi condivisi che permettono agli studenti di interagire con altri coetanei o con gli insegnanti, avendo a disposizione informazioni e materiale didattico in tempo reale tutti insieme, oppure software e applicazioni, fruibili gratuitamente, importanti per migliorare l'apprendimento e per coinvolgere maggiormente lo studente sia durante le lezioni che a casa.

Anche gli insegnanti possono trovare utili gli strumenti per la preparazione delle lezioni, per ripianificare la didattica, per gestire la classe.

Gli studenti oggi sono utenti consapevoli di ambienti e strumenti digitali, ma anche produttori, creatori, progettisti. I docenti dovranno essere messi nelle giuste condizioni per agire come facilitatori di percorsi didattici innovativi basati su contenuti più familiari per i loro studenti, a loro si richiede partecipazione attiva, si definiscono nuovi ruoli, per i quali servono meno regole e più possibilità di creare dinamismo<sup>6</sup>.

Questi principi sono ben espressi nel Manifesto delle Avanguardie Educative, movimento d'innovazione che porta a sistema le esperienze più significative di trasformazione del modello organizzativo e didattico della scuola. Il Movimento intende utilizzare le opportunità offerte dai linguaggi digitali per cambiare gli ambienti di apprendimento e offrire e alimentare una «Galleria delle Idee» che nasce dall'esperienza delle scuole, con l'obiettivo di rivoluzionare l'organizzazione della didattica, del tempo e dello spazio del "fare scuola".<sup>7</sup>

Una più profonda integrazione delle tecnologie nella scuola risulta quindi fondamentale ma non può avvenire senza una metodologia condivisa basata su modelli pedagogici adeguati, esplicitati nel prossimo paragrafo.

## ***2.2 Teorie e approcci pedagogici***

I cambiamenti tecnologici che hanno caratterizzato il mondo scolastico degli ultimi decenni hanno avuto effetti anche sui metodi d'insegnamento: i modelli educativi impostati dal diciottesimo secolo in avanti, se confrontati con la complessità del mondo attuale, appaiono obsoleti e da integrare con approcci innovativi.

---

<sup>6</sup> [https://flore.unifi.it/retrieve/handle/2158/1040476/196417/innovation\\_italian\\_school.pdf](https://flore.unifi.it/retrieve/handle/2158/1040476/196417/innovation_italian_school.pdf)

<sup>7</sup> <https://innovazione.indire.it/avanguardieeducative/>

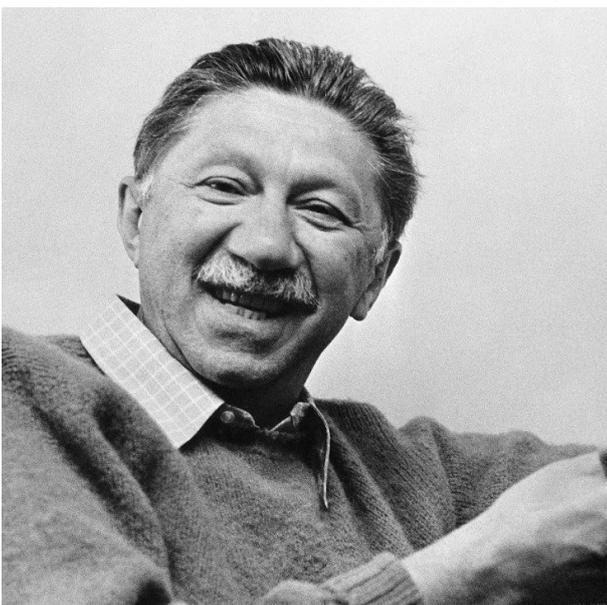
La generazione di studenti attuale nasce socialmente digitale, impara ad usare dispositivi digitali prima ancora che a leggere e scrivere, si abitua ad un'interazione semplice, veloce e appagante.

Evolvono le esigenze degli individui, dunque anche i modelli pedagogici devono aggiornarsi: già nel secolo scorso con l'affermarsi delle teorie pedagogiste si è abbandonata l'idea di una conoscenza "passiva" con informazioni "trasmesse" da insegnante a studente; si è considerato il bambino come figura con un ruolo attivo nel processo di apprendimento.

Nel primo Novecento il dibattito pedagogico è ricco di contributi significativi, e sulle correnti di pensiero che lo caratterizzano ancora oggi si fondano i tentativi di riforma e rivoluzione educativa in corso.

## 2.2.1 Teorie dell'apprendimento

Si definiscono teorie dell'apprendimento un'insieme di concezioni e modelli che cercano di spiegare come e perché si acquisiscono nuove conoscenze, abilità e comportamenti. Di seguito le principali teorie che hanno caratterizzato il secolo scorso.



### *Teoria della motivazione di Maslow*

Afferma che le necessità umane sono organizzate in gerarchia e che l'individuo cerca di soddisfare prima le basilari per poi passare a quelle più elevate. La scala gerarchica è costituita da 5 categorie di bisogni: fisiologici, di sicurezza, di appartenenza, di stima, di autorealizzazione.

La soddisfazione di un bisogno motiva l'individuo a soddisfare il successivo. La teoria sostiene che apprendimento e sviluppo sono influenzati dalla posizione dell'individuo nella gerarchia delle necessità, e che è maggiore la motivazione ad apprendere se necessità base sono soddisfatte.

### *Teoria comportamentismo di Skinner*

Burrhus Skipper negli anni Cinquanta sostiene che l'apprendimento è il risultato delle connessioni tra il comportamento e le conseguenze.

Secondo questa teoria i comportamenti seguiti da rinforzo positivo aumentano di frequenza, mentre quelli seguiti da punizione diminuiscono.

Quindi l'apprendimento può essere influenzato dalla natura del rinforzo o della punizione, dalla tempistica delle conseguenze e dalla loro consistenza.



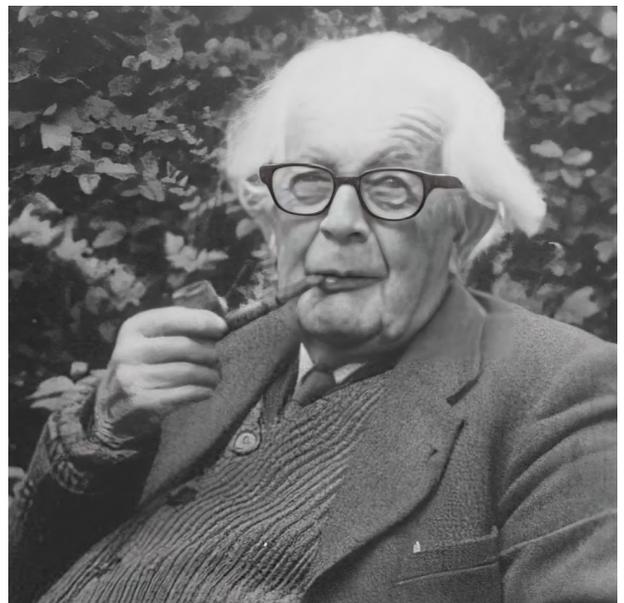
### *Teoria cognitivista di Piaget*

Sostiene che l'apprendimento avviene attraverso un costante adattamento tra pensiero ed esperienza. È un continuo processo di assimilazione (adattamento del pensiero all'esperienza) e di accomodamento (adattamento dell'esperienza al pensiero).

Si suddivide lo sviluppo cognitivo in quattro stadi distinti: Sensomotorio (0-2 anni), Preoperazionale (2-7 anni), Delle operazioni concrete (7-12 anni), Delle operazioni formali (12 anni e oltre).

La teoria cognitivista ha influito nello sviluppo di programmi di istruzione che tengono conto dei tassi di sviluppo cognitivo individuali.

L'apprendimento è ritenuto un processo attivo che richiede la partecipazione attiva dell'individuo, e gli insegnanti dovrebbero fornire opportunità per l'esplorazione e la scoperta da parte dello studente.





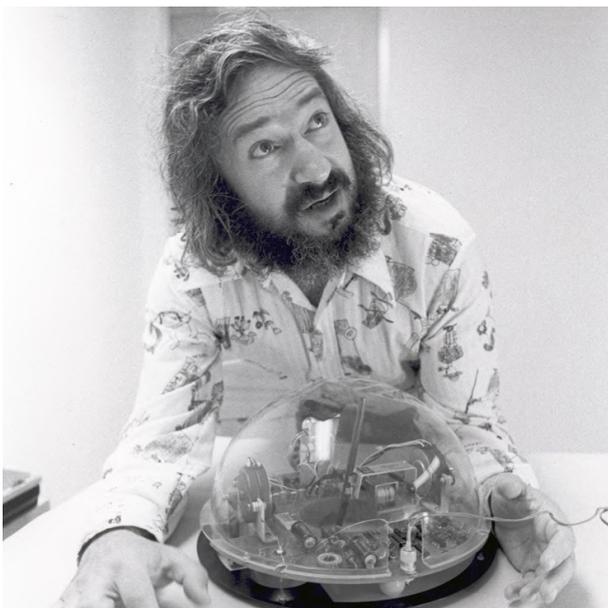
### *Teoria dell'apprendimento sociale di Bandura*

Sostiene che l'apprendimento è influenzato da tre fattori principali: ambiente, personalità e motivazione, ed effetti della modellazione.

Secondo questa teoria, l'apprendimento avviene quando le persone osservano gli altri (modelli) e incorporano le informazioni osservate nelle loro risposte. Questo processo è noto come modellamento.

La teoria è stata utilizzata per spiegare i processi di modifica comportamentale, l'acquisizione di abilità sociali e la motivazione all'apprendimento.

Sostiene che l'ambiente e le relazioni sociali sono importanti fattori che influenzano l'apprendimento e il comportamento umano.<sup>8</sup>



### *Teoria costruzionista di Papert*

Sostiene che l'apprendimento è una costruzione piuttosto che una trasmissione di conoscenze ed è reso più efficiente quando è parte di un'attività, come la costruzione di un prodotto significativo. La filosofia costruzionista di Papert deriva dal cognitivismo di J. Piaget, ma aggiunge che la costruzione di nuovi apprendimenti è più efficace quando gli studenti si impegnano, con i propri mezzi, nell'elaborazione di un oggetto tangibile con una rappresentazione che per loro sia significativa. Questo rappresenta il cosiddetto Learning by Doing.

---

<sup>8</sup> <https://didatticapersuasiva.com/teorie-dellapprendimento/>

## 2.2.2 Approcci educativi

Ogni teoria fornisce una prospettiva diversa su come avviene l'apprendimento e offre una base per lo sviluppo di modelli educativi. Sempre più scuole stanno iniziando ad integrare approcci innovativi nei loro programmi didattici, con l'obiettivo di costruire esperienze educative di valore che mettano al centro il bambino e le sue necessità e superino la tradizionale "lezione frontale", come ad esempio:

### *Cooperative Learning*



Prevede l'apprendimento attraverso la collaborazione attiva di insegnanti e studenti. Gli studenti, divisi in piccoli gruppi, possono aiutarsi reciprocamente nello svolgimento delle attività e sentirsi così corresponsabili dei reciproci percorsi di apprendimento. In questo modo, i bambini non soltanto ottengono migliori risultati, ma sviluppano anche un maggior senso di autonomia e una migliore relazione con gli altri;

### *Flipped Classroom*



Un approccio metodologico secondo il quale le tradizionali lezioni frontali in classe vengono sostituite dallo studio individuale a casa e viceversa. In questo modo, il tempo scolastico viene reso più funzionale e l'insegnante assume un ruolo educativo di maggior rilievo: il suo compito diventa quello di supportare gli studenti nello sviluppo di compiti complessi e di accompagnarlo nel processo di costruzione del pensiero critico;

### *Peer Education*



Gli studenti apprendono concetti da altri studenti, costituendo insieme un vero e proprio "laboratorio sociale" di scambio costruttivo. Questo modello educativo non solo porterà alla creazione di uno spazio di apprendimento "sicuro" per tutti gli

attori che ne fanno parte, ma contribuirà anche a sviluppare le life skills nei bambini, come capacità relazionali, emotività etc.;

### *Project-based learning (PBL)*



Un modello educativo che consente agli studenti di imparare da esperienze complesse e lavorare su “progetti” concreti. L’obiettivo è aiutare i bambini a sviluppare competenze come la collaborazione, il pensiero critico, la comunicazione efficace, l’autonomia: gli studenti sono chiamati a lavorare all’interno di piccoli team e hanno il compito di collaborare, fornendo il proprio contributo al lavoro collettivo;

### *Pensiero computazionale*



Il pensiero computazionale è un processo mentale che permette di risolvere vari problemi pianificando strategie seguendo metodi e strumenti specifici. È un processo logico creativo, attuato più o meno consapevolmente nella vita di tutti i giorni, per affrontare e risolvere problemi.

Si affrontano le situazioni in modo analitico, scomponendole negli aspetti che le caratterizzano e progettando per ognuna le soluzioni più adeguate. eseguire il compito desiderato. Nell’insegnamento, è un’educazione al pensiero logico e analitico, finalizzata alla risoluzione dei problemi.

### *Learning by doing*



Un approccio metodologico che valorizza il lavoro manuale inteso come educazione alla disciplina, alla socialità ed alla progettualità richieste dalle attività di laboratorio. Si sottolinea l’importanza delle attività laboratoriali, che dovrebbero riguardare tutte le discipline, perché il vero apprendimento è fatto non solo di conoscenze, ma di abilità e di competenze che vanno dunque promosse mediante varie strategie didattiche.

## *Tinkering*



È una forma di apprendimento informale in cui si impara facendo. L'alunno è incoraggiato a sperimentare, stimolando in lui l'attitudine alla risoluzione dei problemi. Tutte le attività vengono lanciate sempre sotto forma di gioco o sfida. Lo scopo del tinkering è realizzare oggetti di vario genere utilizzando materiali di recupero, facilmente reperibili anche in casa. Le cose che si possono costruire sono tantissime: circuiti elettrici, piccoli robot, giocattoli meccanici, piste per biglie, meccanismi di reazione a catena

## *TEAL Technology Enabled Active Learning*

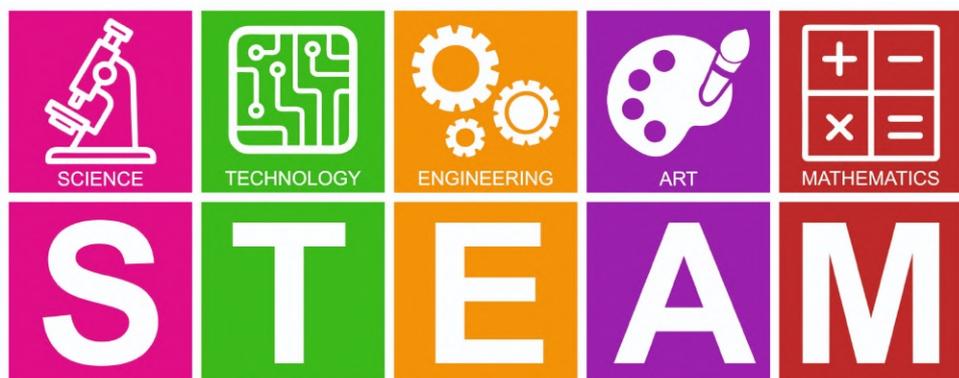


Unisce lezioni frontali, simulazioni e attività laboratoriali al computer, per dare vita a un'esperienza di apprendimento "arricchita" e basata sulla collaborazione. Spazi e tecnologie sono interconnessi: è presente una dotazione tecnologica di base (videoproiettori, device fissi e mobili, accesso a Internet, e così via) da utilizzare in spazi ampi e luminosi e dotati di arredi modulari, facilmente configurabili a seconda delle necessità. Prevede il metodo attivo, il coinvolgimento diretto degli studenti nella soluzione di problemi, l'osservazione, la descrizione e la spiegazione dei fenomeni, la discussione tra pari e il tutoring da parte di esperti.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> <https://www.indire.it/2015/03/06/innovazione-apprendere-in-modo-attivo-con-le-tecnologie/>

## 2.3 L'istruzione STEAM



L'istruzione STEAM è un approccio all'insegnamento che forma gli studenti all'innovazione , a pensare in modo critico e a utilizzare l'ingegneria o la tecnologia in progetti fantasiosi o approcci creativi a problemi reali, basandosi sulla base matematica e scientifica.<sup>10</sup>

In realtà non si tratta di una metodologia didattica ma di cinque discipline integrate in un nuovo paradigma educativo basato su applicazioni reali ed autentiche.

Il nome deriva dall'acronimo STEM , con una A aggiunta per indicare le arti. L'acronimo STEM, sempre più popolare nel contesto dell'istruzione, sta per Science, Technology, Engineering e Mathematics, vale a dire le discipline scientifiche, tecnologiche, ingegneristiche e matematiche.

Le innovazioni tecnologiche degli ultimi decenni hanno aumentato l'importanza del ruolo della tecnologia nell'apprendimento delle discipline STEAM, oggi fondamentali per l'esercizio della cittadinanza e per l'accesso al lavoro. Le esperienze più promettenti di apprendimento STEAM valorizzano il ragionamento collaborativo e creativo attraverso gli strumenti tecnologici che facilitano l'interazione e la partecipazione inclusiva fra tutti

---

<sup>10</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/STEAM\\_education](https://en.wikipedia.org/wiki/STEAM_education)

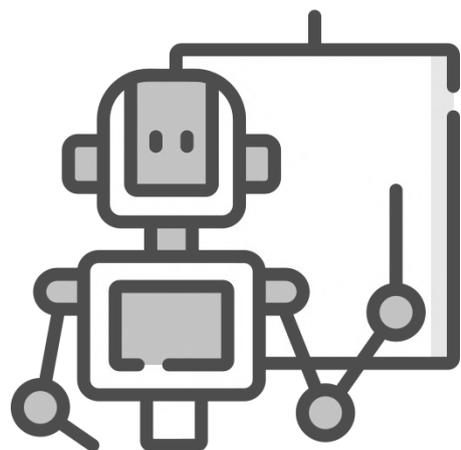
gli studenti del gruppo, nonché il feedback immediato e personalizzato sul lavoro svolto, le rappresentazioni dinamiche dei concetti grazie all'interazione con simulazioni di modelli digitali dei sistemi matematici, scientifici e ingegneristici, le abilità di argomentazione scientifica, compresa la presentazione di dimostrazioni riferite ad affermazioni scientifiche o matematiche, i processi di co-progettazione e di design thinking che consentono di pianificare e realizzare soluzioni con tecnologie appropriate, il pensiero computazionale che esercita anche la capacità di problem solving usando algoritmi, dati e simulazioni e sviluppando nuove forme di comprensione dei fenomeni, l'interdisciplinarietà degli apprendimenti.

Sono numerose le competenze che è possibile sviluppare attraverso un curriculum didattico incentrato sulle STEAM, e le attività svolte dai docenti si avvalgono spesso dell'uso di strumenti tecnologici innovativi. Nonostante il vasto panorama di dispositivi da poter analizzare i tempi di stesura della tesi richiedono una selezione dettata esclusivamente dalla possibilità di sperimentazione con gli strumenti scelti rispetto a quelli non citati. Il presente elaborato si concentra sul supporto alla didattica fornito dalla robotica educativa e dalla maker education.

### *2.3.1 La robotica educativa*

Con il termine Robotica Educativa si intende l'applicazione dei kit meccanici alle teorie dell'apprendimento.

Agli studi di Seymour Papert si deve la valorizzazione della robotica come disciplina e la scoperta delle sue applicazioni educative. Papert – studioso del MIT di Boston e padre del costruzionismo – ha messo in luce il ruolo degli artefatti cognitivi nella costruzione della conoscenza: questa è il risultato di un impegno attivo col mondo attraverso la creazione e manipolazione di



artefatti tangibili, che rivestano un particolare significato personale e che siano oggetti su cui riflettere.

I robot quindi, attraverso la simulazione e la costruzione di modelli, favoriscono un apprendimento attivo e costruttivo, problematico e contestuale.

Costruire e programmare un piccolo robot implica, per gli alunni, fare ipotesi e trovare soluzioni, collaudare, valutare e documentare. Si attiva autonomamente la capacità di problem solving, fondamento dell'apprendimento efficace e dello sviluppo di una mente creativa e capace di ragionamento logico come modalità di approccio ai problemi non solo in ambito scolastico ma come "life skills" auspicata.

Il robot diviene uno strumento fisico per la verifica sperimentale di concetti e grazie ad esso i bambini imparano ad imparare.<sup>11</sup>

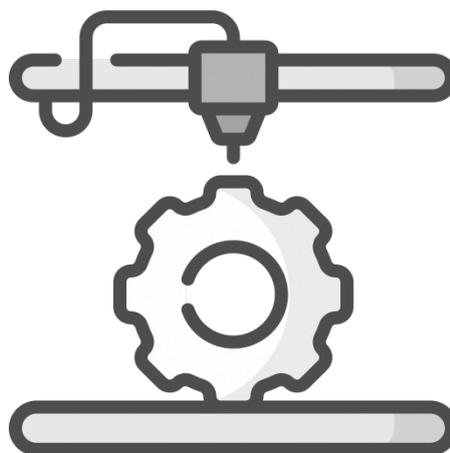


---

<sup>11</sup> [https://mondodigitale.org/sites/default/files/booklet\\_Robotica%20.pdf](https://mondodigitale.org/sites/default/files/booklet_Robotica%20.pdf)

### 2.3.2 Maker Education e Stampa 3D

La Maker culture, generata dalla nascita del movimento Maker che ha sdoganato l'immagine dell'artigianato digitale e dell'innovazione tecnologica che nasce dal basso, sta divenendo sempre più influente nei contesti educativi. La Maker Education fonda le sue radici pedagogiche nelle teorie costruttiviste e costruzioniste, e si diffonde come movimento culturale ed educativo incentrato sull'impiego innovativo di strumenti digitali, che associa approcci ludici e creativi ad attività scientifiche ispirate al design industriale e all'ingegneria.



Le attività orientate a questo approccio sono innumerevoli e variano a seconda del contesto e delle forniture; tra le altre includono la stampa 3D e la fabbricazione digitale, che hanno delle caratteristiche specifiche:

- Una metodologia Tinker-ing, rappresentata dal ciclo di design Think-Make – Improve (pensa-crea-migliora) in cui si susseguono le fasi di ideazione, realizzazione, verifica e miglioramento. In questa attività ciclica l'errore e le ipotesi sbagliate offrono la possibilità di migliorare.
- Una filosofia Share-ing aperta alla collaborazione e alla condivisione della conoscenza, in copiare il lavoro già fatto non significa "barare", al contrario è un'attività che sostiene e facilita il dialogo, che incoraggia i ragazzi a non temere gli sbagli, corretti dai loro stessi compagni. In questo contesto trovano spazio l'autoregolazione sociale, l'assertività e la responsabilità.
- Un approccio Haker-ing che prevede di analizzare il funzionamento di certi oggetti, di scomporli e ricomporli e di utilizzare la conoscenza acquisita per creare cose nuove.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> <https://www.indire.it/progetto/maker-a-scuola/>

## *...in sintesi*

Negli ultimi quarant'anni si succedono innovazioni nel mondo scolastico volte all'integrazione delle tecnologie emergenti in ogni ambito.

Dai primi linguaggi di programmazione l'impegno nella digitalizzazione è costante, e coinvolge la didattica, gli spazi e gli aspetti gestionali.

Gli interventi d'innovazione didattica interessano anche le diverse teorie di apprendimento diffuse nel XX secolo ed i metodi pedagogici applicati.

D'ispirazione costruzionista, si diffonde l'istruzione STEAM, un approccio pluridisciplinare all'insegnamento che forma gli studenti all'innovazione.

La Robotica Educativa e la Maker Education forniscono valori aggiunti all'esperienza di apprendimento attivo tipica dell'istruzione STEAM, e sono gli ambiti scelti per ulteriori approfondimenti in vista di una proposta d'intervento.





# 3. ANALISI



## 3.1 Progetti didattici sperimentali

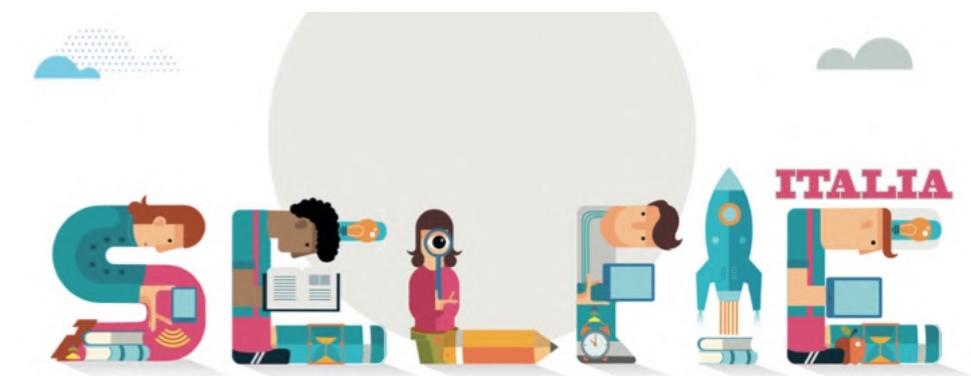
La tecnologia, la digitalizzazione e la trasformazione degli ambienti, degli strumenti e delle metodologie didattiche può tradursi in esperienze concrete di apprendimento attivo all'interno delle classi.

Comprendere lo stato attuale d'integrazione delle tecnologie nella didattica è il primo passo da compiere nella prospettiva di trovare un ambito di intervento per il design.

Il primo progetto preso in considerazione è un portale europeo che offre una visione d'insieme sul processo d'innovazione didattica attualmente in corso. Non è un progetto didattico in senso stretto, quanto più un servizio di mappatura di buone pratiche e di riflessione sulle metodologie applicate, e su possibili azioni future da intraprendere.

### 3.1.1 Selfie

SELFIE<sup>13</sup> è uno strumento di auto-valutazione online rivolto a scuole di ogni ordine e grado (scuole primarie, scuole secondarie di primo e di secondo grado) che vogliono riflettere sull'uso efficace ed innovativo delle tecnologie digitali nella propria scuola. SELFIE è rivolto a tutta la comunità scolastica, ovvero dirigenti scolastici, docenti e studenti e permette di



<sup>13</sup> <https://selfieitalia.it/>

fotografare annualmente le pratiche d'uso e le strategie digitali della scuola per catturare lo stato attuale e pianificare azioni future.

La Commissione Europea ha sviluppato lo strumento SELFIE in collaborazione con alcuni esperti del settore educativo. SELFIE è online, gratuito, personalizzabile e può essere usato da tutte le scuole d'Europa.

Risulta un buon punto di partenza nella ricerca di esperienze di valore in corso o passate, perché è uno strumento che implica alle scuole partecipanti il mettersi in discussione nell'ottica di un miglioramento e di un ampliamento dell'offerta didattica innovativa della scuola stessa.

PERSONALIZZABILE

### [1] CHE COS'È SELFIE?

AD HOC  
Indicatori definiti dalla scuola

ITEM SETTORIALI  
e.g. IVEI

ITEM OPZIONALI  
Indicatori selezionati dalla scuola

ITEM CHIAVE  
Indicatori comuni a tutte le scuole

PROFILO DELLA SCUOLA

Focus su **STRATEGIE** e **PRATICHE** (NON su tecnologia!)  
PER RIFLETTERE SULL' **INNOVAZIONE DIGITALE**

A CURA DI: CNR-ITD

### [2] CHI CONTRIBUISCE A SELFIE?

DS E STAFF + DOCENTI + STUDENTI

Ogni attore ha una diversa **PROSPETTIVA**

### [4] COME USARE I RISULTATI?

**PROMUOVERE LA COMPETENZA DIGITALE DELLA SCUOLA**

- Analisi dei **risultati** emersi
- Scelta di un ambito /indicatore specifico (focus sulle **discrepanze**)
- Confronto e riflessione sulle possibili **cause**
- Definizione di un **piano d'azione** per promuovere un **cambiamento**

**SUPPORTARE E INTEGRARE IL RAV**

- Consultazione mappatura RAV-SELFIE da parte del DS e Nucleo di valutazione RAV
- Scelta di un'area RAV e item SELFIE corrispondenti
- Integrazione dei dati

### [ SELFIE IN BREVE ]

- SELFIE è uno strumento di auto-valutazione online rivolto a scuole di ogni ordine e grado
- Permette alle scuole di fotografare periodicamente **COME** le tecnologie digitali vengono usate nella scuola per favorire l'apprendimento nell'era digitale

**SELFIE È BASATO SU DigCompOrg QUADRO DELLE COMPETENZE DIGITALI DELLE SCUOLE**

<http://www.selfieitalia.it>

### [3] COME SI FA UN SELFIE?

Si **REGISTRA** sul portale SELFIE e **ATTIVA** la sua comunità

**PERSONALIZZA** SELFIE

**RUOLI CHIAVE:** DS e Docente SELFIE

**COMPILA** SELFIE (DS, docenti e studenti)

**RIPETIBILE NEL TEMPO**

**SCARICA** il rapporto SELFIE

**Attiva** dialogo, riflessione e piano d'azione

**La scuola...**

### Sperimentazione SELFIE in ITALIA

- 31.900+ tra DS, docenti, studenti in Italia (67.000 in 14 paesi EU)
- 200+ scuole in 10 regioni
- CNR-ITD (coordinatore nazionale)
- Coordinatori locali: USR (Umbria, Calabria), INDIRE, IPRASE, Polo Formazione Varese, Progetto Riconessioni

DIGITAL EDUCATION ACTION PLAN  
Action 2 - SELFIE self-reflection tool & mentoring scheme for schools

SELFIE è una delle 11 priorità del **Piano d'azione per l'educazione digitale europeo** - Azione 2

### 3.1.2 CoderBot: Un robot didattico open source

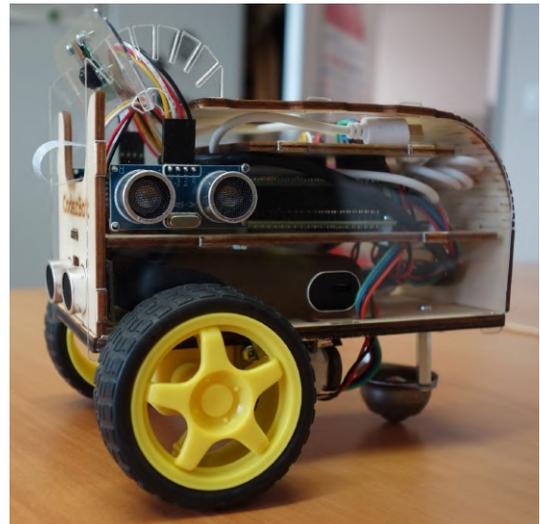
CoderBot è un robot orientato alla didattica che può essere programmato da bambini dai 6 anni in poi.<sup>14</sup>

CoderBot è un progetto del Dipartimento di Scienze Umane per la Formazione (RobotiCSS Lab - Laboratorio di Robotica per le Scienze Cognitive e Sociali) e del Dipartimento di Informatica dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca, sviluppato per permettere a bambini e ragazzi di apprendere in modo più creativo, interattivo e stimolante, a scuola e non solo.

Se utilizzato in modo consapevole dall'insegnante, CoderBot può costituire un valido strumento per promuovere l'apprendimento di abilità e competenze di vario tipo, da quelle legate alle discipline tecnico-scientifiche a quelle, più trasversali, legate al ragionamento astratto e al metodo scientifico.

È un robot didattico in grado di unire la semplicità d'uso di un prodotto commerciale all'apertura e flessibilità di un prodotto assemblato con componenti standard di mercato, nasce con l'obiettivo di essere liberamente modificabile ed estendibile in modo da consentire a docenti e ricercatori di sviluppare attività didattiche in base alle esigenze personali.

Il robot si presenta come un piccolo veicolo dotato di ruote, in grado di muoversi su un piano, procedendo avanti, indietro e ruotando su se stesso a destra e sinistra. Il robot è dotato di sensori di prossimità (sonar) che gli consentono di determinare la distanza da ostacoli. È inoltre dotato di una telecamera, che riprende quanto presente nel lato anteriore del robot

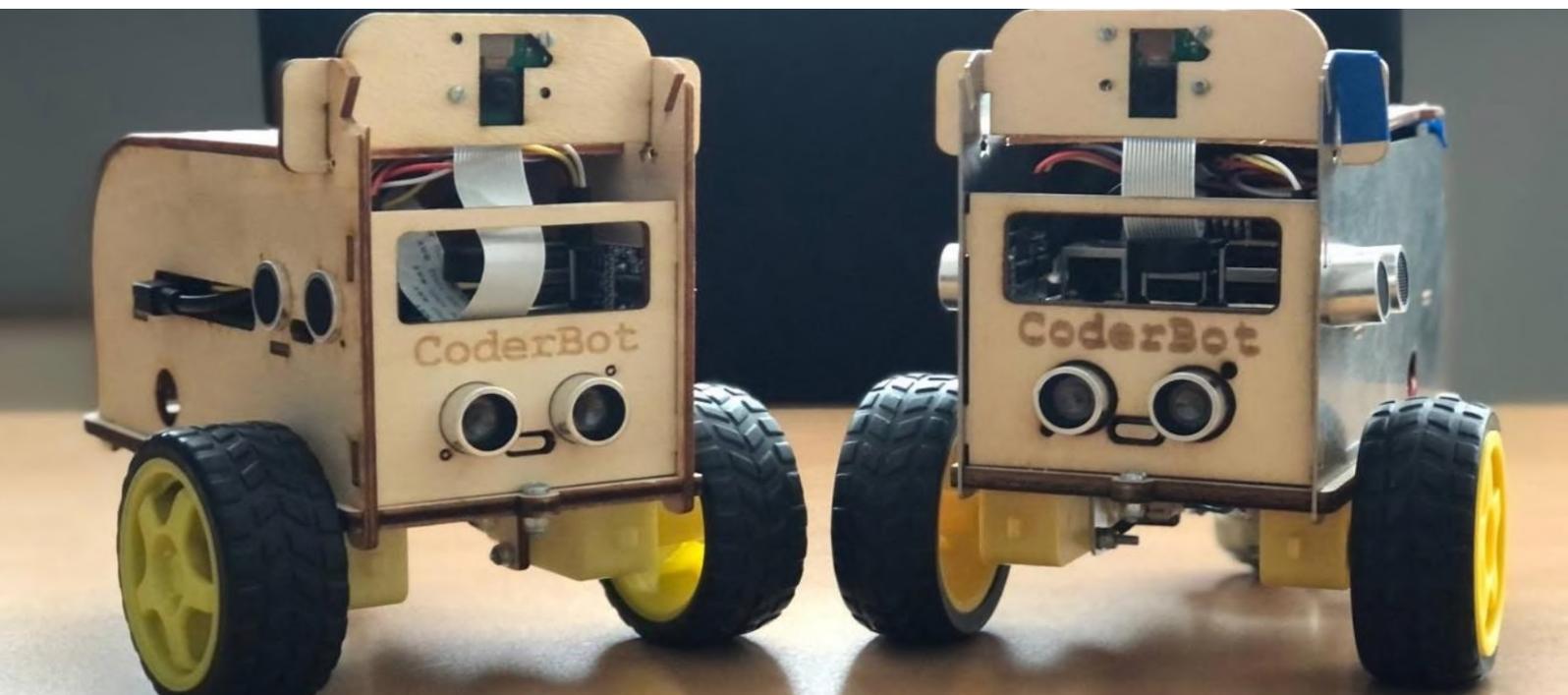


<sup>14</sup> <https://www.coderbot.org/it/>

stesso. È controllabile da remoto tramite una interfaccia web, accessibile via rete wifi, tramite PC o tablet. Il robot può essere telecomandato oppure programmato tramite un linguaggio visuale a blocchi.

È un oggetto facilmente riproducibile, in modo da facilitare la diffusione del progetto stesso. Le linee guida realizzative sono elencate di seguito:

- utilizzare il più possibile componenti comunemente disponibili nel mercato "consumer", in modo da rendere semplice la costruzione di una copia del robot.
- utilizzare un telaio semplice, realizzabile anche in esemplare singolo grazie alle tecnologie di taglio laser oggi diffuse ed economiche.
- utilizzare componenti software open source, in modo da incentivare il libero scambio di idee e contributi.<sup>15</sup>



---

<sup>15</sup> [https://mondodigitale.aicanet.net/2018-2/articoli/08\\_MD75\\_CoderBot.pdf](https://mondodigitale.aicanet.net/2018-2/articoli/08_MD75_CoderBot.pdf)

### 3.1.3 RoboESL

Il progetto Erasmus+ “Interventi di apprendimento basati sulla robotica per prevenire l’insuccesso scolastico e l’abbandono scolastico precoce” (ROBOESL) mira a sfruttare il potenziale della robotica per sviluppare attività di apprendimento costruttiviste extracurricolari nelle scuole. Queste attività aiuteranno i bambini a rischio di insuccesso o di abbandono scolastico precoce (ESL) a mettere in pratica e sviluppare le proprie capacità creative, ad aumentare l'autostima, a motivare l’interesse per la scuola e, infine, a incoraggiarli a rimanere a scuola.<sup>16</sup>

Studi recenti dimostrano che l'insuccesso scolastico può portare al disimpegno e all'abbandono precoce. Questo problema rappresenta una sfida per i sistemi educativi europei e per le economie europee.

Molti studenti che falliscono a scuola o sono a rischio di abbandono scolastico precoce individuano le discipline e le attuali pratiche di insegnamento come fattori scoraggianti per la permanenza a scuola. Spesso affermano di avere poche opportunità di sviluppare la propria creatività, di lavorare su attività pratiche e di apprendere competenze utili nella loro vita.

Negli ultimi dieci anni gli studi hanno dimostrato che la robotica educativa può fornire esperienze di apprendimento che promuovono il pensiero

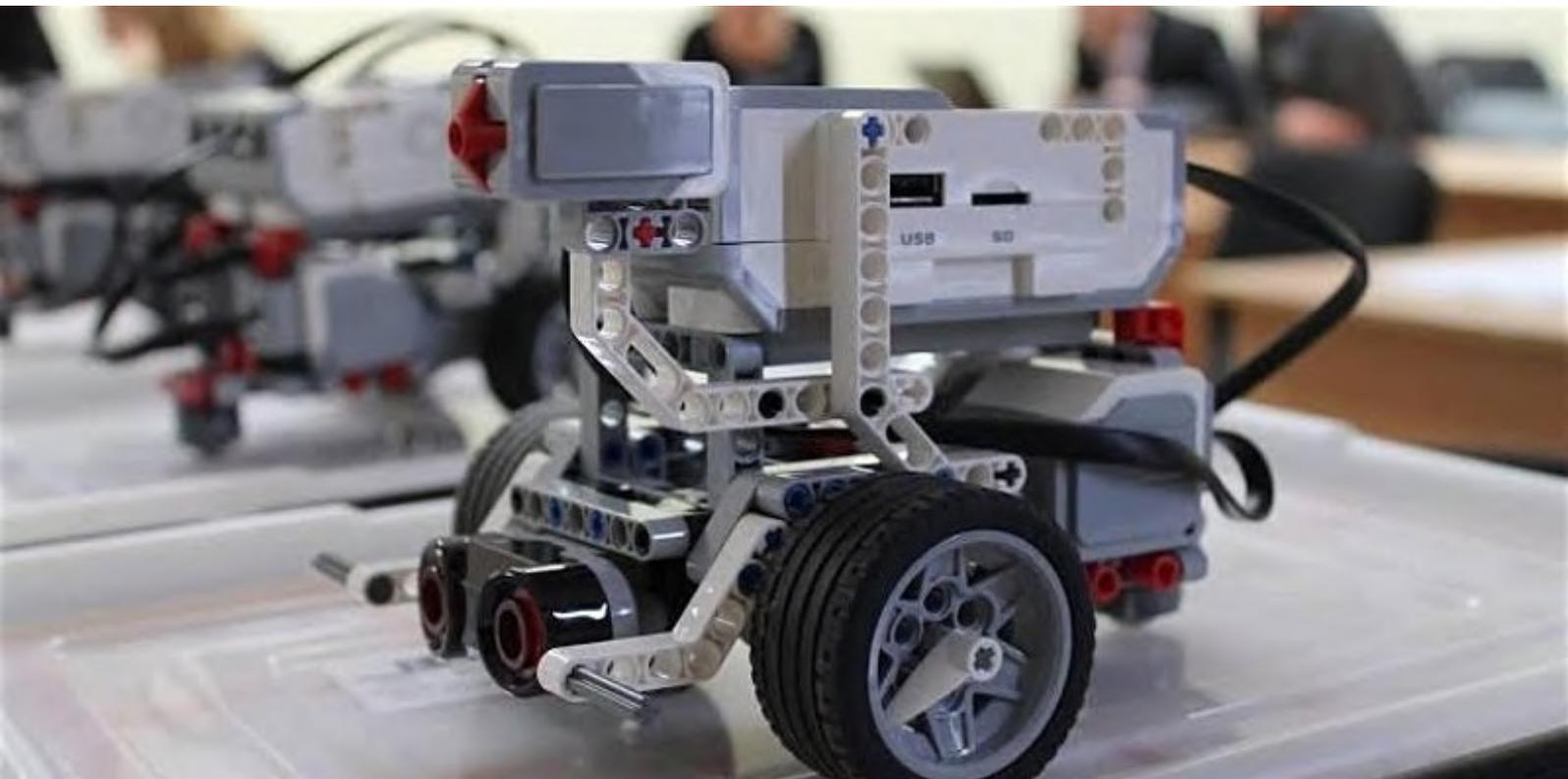


<sup>16</sup> <https://roboesl.eu/>

creativo dei bambini, lo spirito collaborativo e le capacità di problem solving. RoboESL utilizza ER per motivare gli studenti a rischio di insuccesso scolastico e di disimpegno a rimanere a scuola e a migliorare il loro rendimento.

I risultati previsti dal progetto sono :

- Risorse educative aperte per 10 progetti esemplari di robotica interdisciplinare liberamente disponibili per insegnanti e studenti
- Un portale web di collaborazione tra studenti, insegnanti e docenti
- Un curriculum per un corso di formazione misto (online e in presenza) per gli insegnanti per migliorare l'adozione della robotica educativa nell'insegnamento e nell'apprendimento
- Rapporto di convalida sull'impatto dei progetti di robotica sui risultati e sugli atteggiamenti degli studenti selezionati.



### 3.1.4 eCraft2Learn



Il progetto eCraft2Learn<sup>17</sup>, ispirato al movimento maker, ha portato alla definizione di un ecosistema di apprendimento volto ad introdurre la fabbricazione digitale e le tecnologie making nell'istruzione. La pedagogia alla base del progetto si fonda sulla metodologia costruttivista del "learning by making", fortemente legata alla fabbricazione digitale e alla filosofia DIY.

Nell'ambito del progetto eCraft2Learn, gli studiosi hanno istituito un workshop formativo rivolto a 20 insegnanti greci con l'obiettivo di familiarizzare con strumenti di robotica, elettronica fai-da-te, programmazione visiva, modellazione e stampa 3D e di consentire loro di assumere il ruolo di coach per i loro studenti in un ambiente ispirato al movimento Maker.

Dai feedback dei tirocinanti si rilevano dati interessanti. Da un lato, infatti, essi sottolineano l'utilità della formazione sotto svariati punti di vista (partecipazione fisica ad un autentico makerspace; conoscenza di vari metodi e strumenti STEAM; possibilità di auto-riflettere sulle loro esperienze e sulle sfide), dall'altro esprimono ansia e frustrazione rispetto all'assunzione di un nuovo ruolo e all'adozione di nuovi strumenti e metodi (soprattutto i docenti in servizio nelle scuole pubbliche).<sup>18</sup>

---

<sup>17</sup> <https://project.ecraft2learn.eu>

<sup>18</sup> Francesca Gratani, *Make it happen. L'approccio Maker per ripensare l'educazione nell'era post-digitale*, Tesi del Dottorato di Ricerca in Formazione, Patrimonio Culturale e Territori - [https://u-pad.unimc.it/retrieve/8e5db851-ca22-4632-9944-56a1e24e4c44/TESI%20PHD\\_1.12.22\\_F.GRATANI.pdf](https://u-pad.unimc.it/retrieve/8e5db851-ca22-4632-9944-56a1e24e4c44/TESI%20PHD_1.12.22_F.GRATANI.pdf)

Nel dettaglio il processo di apprendimento sarà composto da cinque fasi:

- Fase 1: Ideazione a partire dall'esplorazione. Esplorando il mondo reale fisicamente o virtualmente, gli studenti, con la guida del docente valutano e scelgono un problema da indagare.
- Fase 2: pianificazione. Definito il problema, gli studenti raccolgono informazioni necessarie a progettare una soluzione. La raccolta avviene sia online, sia a partire dalle conoscenze apprese in classe.
- Fase 3: creazione. Gli studenti progettano e costruiscono gli artefatti digitali. La creazione degli artefatti avviene a partire da componenti elettroniche da altri oggetti a basso costo. Usando software di simulazione 3D i ragazzi progettano le parti che completano l'artefatto, infine queste vengono fabbricate usando al stampante 3D.
- Fase 4: programmazione. Una volta costruito l'artefatto digitale, questo viene programmato usando uno dei software presenti nell'ecosistema. Fondamentale importanza in questa fase è dato al processo di debugging, supportato da degli strumenti appositi.



- Fase 5: condivisione. Per aumentarne il coinvolgimento, gli studenti saranno incoraggiati a condividere i loro progetti online.<sup>19</sup>

<sup>19</sup> [https://mondodigitale.aicanet.net/2018-2/articoli/02\\_MD75\\_Il\\_progetto\\_eCraft2Learn.pdf](https://mondodigitale.aicanet.net/2018-2/articoli/02_MD75_Il_progetto_eCraft2Learn.pdf)

### 3.1.5 FabLab@School

Il progetto FABLAB SCHOOLS EU<sup>20</sup>: Towards Digital Smart, Entrepreneurial and Innovative Pupils è il frutto degli sforzi congiunti di 4 Paesi partner europei al fine di creare dei principi metodologici comuni per l'educazione alla fabbricazione digitale in Europa a partire dalle scuole primarie e secondarie.

Il progetto, di durata biennale (01/11/2016 – 31/10/2018), sviluppa approcci innovativi e metodologie all'avanguardia, per motivare gli studenti ad apprendere e prepararli ad accedere al mercato del lavoro iperspecializzato del XXI secolo.



Gli insegnanti in Spagna, Italia, Paesi Bassi e Danimarca hanno lavorato per due anni all'integrazione delle nuove pratiche di insegnamento connesse alla fabbricazione digitale all'interno di contesti di apprendimento concreti. Hanno sviluppato le competenze degli studenti e degli insegnanti per potersi confrontare con autentici problemi di progettazione, progettazione critica con la tecnologia e riflessioni sulla tecnologia.

Gli studenti imparano a prendere delle decisioni maggiormente ponderate nelle proprie vite in materia di tecnologia e consentono loro di prendere parte attiva allo sviluppo della nostra futura società digitalizzata.

---

<sup>20</sup> <https://fablabproject.eu/it/>



«Tinguely» progetto.



Il progetto ha sviluppato tre esiti principali:

- Un insieme di principi metodologici sull'istruzione alla fabbricazione digitale a scuola.
- Un manuale sull'educazione alla fabbricazione digitale degli insegnanti interessati.
- Raccomandazioni politiche sulle modalità per adattare un approccio FabLab.



[Home](#)
[Il progetto](#)
[Partner](#)
[News](#)
[Buone Pratiche](#)
[Manuale](#)
[Risultati](#)
[Contattaci](#)
[Italiano](#)



Logo design and products for the school



Personalized t-shirts



Ecological orchard - Vertical garden



Developing a Kamishibai



Motivate to read



Who am I? - A digital design art project



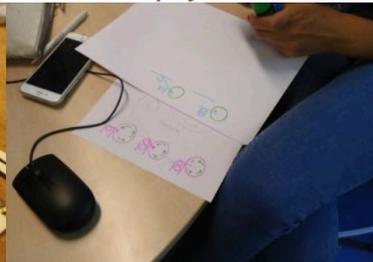
Quotes and vinyl cut



Make a boardgame



Robot insect



Renewable energy



Project Tinguely: designing a kinetic sculpture for the new



Me Myself and Eye

## ***3.2 Insegnare con la tecnologia: opinioni discordanti***

Nonostante le tecnologie siano presenti nel sistema scolastico di ogni grado, non c'è ancora un'integrazione effettiva di queste nel percorso didattico: quasi sempre sono relegate all'ora di tecnologia o ad attività extrascolastiche, spesso trattate come materia da insegnare più che come strumento utile all'insegnamento in generale, e quindi dedicato ad altre discipline e competenze.

Il fallimento di una proficua interazione non è quindi da ricercarsi tanto nella ridotta disponibilità delle tecnologie quanto nel modo in cui queste vengono utilizzate, quasi esclusivamente a supporto di metodi di insegnamento e competenze tradizionali.

Se l'istruzione può beneficiare di tecnologie e strumenti volte a migliorare i programmi didattici e creare nuove opportunità di apprendimento, è quindi essenziale che gli insegnanti siano preparati ad utilizzarle per rendere più efficace e attraente la didattica.

Gli insegnanti hanno infatti l'opportunità di accompagnare e guidare gli studenti nella competenza digitale per infondere spirito critico e, in generale, insegnare come fare buon uso delle tecnologie innovative. Tra chi insegna e chi apprende sono però gli studenti, nativi digitali, ad essere più avvantaggiati nel riconoscere e nell'utilizzare in modo proficuo le tecnologie per imparare attraverso fonti e metodi diversificati, rispetto agli insegnanti più maturi che ne hanno poca conoscenza.

Il ruolo del docente è quindi centrale nel percorso di innovazione tecnologica della scuola, perché è nel modo in cui gli strumenti vengono utilizzati che si percepisce il valore educativo degli stessi.

Quando si parla di uso della tecnologia a scuola però non tutti la pensano allo stesso modo. Molto spesso è opinione comune che troppa tecnologia

limiti la creatività, offra scorciatoie dannose per gli studenti, sia fonte di distrazione: abituati ad usare dispositivi tecnologici per cose più divertenti, come giochi, social network, messaggi, molti di essi potrebbero non riuscire a concentrarsi sull'apprendimento, come anche potrebbe risultare difficile, per gli insegnanti, riuscire a far mettere da parte tablet o PC e attirare l'attenzione dei ragazzi. Altri sostengono che l'accesso alla rete informatica sia un mezzo poco sicuro per i più piccoli e che quindi ci sia bisogno di una costante supervisione.<sup>21</sup>

Allo stesso tempo non si possono negare le infinite possibilità e i vantaggi che offrono gli strumenti tecnologici e la didattica digitale né l'importanza che ricopriranno queste innovazioni nella vita e nel lavoro del futuro.



*Dall'analisi sulle percezioni e sugli atteggiamenti emergono criticità sul piano della formazione e dell'expertise degli insegnanti*

Di notevole interesse per la ricerca è il contributo di Bonaiuti et al. che propone un'indagine sulle conoscenze, gli atteggiamenti e le idee circa l'efficacia didattica dell'utilizzo di strumenti tecnologici innovativi, ed un focus sulla propensione alla realizzazione di laboratori di robotica. I risultati mostrano interesse e riconoscimento per il potenziale educativo, ma al tempo stesso rilevano criticità sul piano della formazione e dell'expertise degli insegnanti.<sup>22</sup>

Non è secondario indagare le idee, le motivazioni e le perplessità degli insegnanti, perché saper scegliere tra gli strumenti il più adeguato, come pure tra le diverse modalità di lavoro, richiede un bagaglio di conoscenze specifiche sia sul fronte tecnologico che su quello pedagogico e metodologico, e sono necessarie, oltre a capacità e convinzione, anche una certa disponibilità a rischiare e mettersi in gioco.

Dagli studi sulle percezioni degli insegnanti della scuola del I ciclo emergono gli atteggiamenti inerenti alla messa in opera di queste

---

<sup>21</sup> <https://scuola.psbconsulting.it/la-scuola-digitale/steschivone-ss/>

<sup>22</sup> *La robotica educativa nelle percezioni degli insegnanti*; Giovanni Bonaiuti, Antioco Luigi Zurru, Arianna Marras; *Ricercazione* - Vol. 14, n. 1 - Giugno 2022; [https://iris.unica.it/retrieve/ea4b3604-f2f5-457c-a448-bc4b4977/RA\\_14.1\\_Bonaiuti%20et%20al..pdf](https://iris.unica.it/retrieve/ea4b3604-f2f5-457c-a448-bc4b4977/RA_14.1_Bonaiuti%20et%20al..pdf)

pratiche, focalizzati sulle barriere all'uso della tecnologia e sui supporti necessari ai docenti. Tra i possibili ostacoli che gli insegnanti incontrano nell'integrazione di attività con strumenti tecnologici nella didattica si citano:

- l'assenza di materiali funzionali ad un'efficace strutturazione delle attività;
- l'insufficiente supporto tecnico e didattico;
- la mancanza di tempo per una puntuale progettazione e l'implementazione di tali attività collegate alle singole situazioni;
- l'inadeguata disponibilità di risorse primarie dovuta principalmente al costo degli artefatti robotici;
- la sfiducia nelle proprie competenze;
- la necessità di una continua formazione in servizio;
- la messa in discussione del reale valore educativo delle attività proposte
- il timore di essere sostituiti nel ruolo educativo dalla figura di robot sociali

Agli strumenti tecnologici viene comunque riconosciuta, dai risultati delle interviste, la potenzialità di incidere sullo sviluppo delle funzioni cognitive, delle competenze trasversali e la motivazione all'apprendimento, anche se emerge che ancora solo una percentuale poco significativa di insegnanti riesce ad applicarle in maniera soddisfacente nella pratica didattica quotidiana in aula.

In generale si evidenzia un'esplicita apertura e disponibilità ad implementare questa tipologia di esperienze e una fiducia sulla sua validità didattica e di potenziamento cognitivo.

Un interessante contributo su Focus-scuola approfondisce ulteriormente le problematiche quotidiane di tipo pratico che i docenti più avanguardisti si



*Agli strumenti tecnologici  
viene riconosciuta la  
potenzialità di incidere sullo  
sviluppo delle funzioni  
cognitive, delle competenze  
trasversali*

trovano ad affrontare. Dai racconti di alcuni di loro emergono alcuni dettagli dell'impegno quotidiano che contraddistingue una didattica supportata da strumentazioni tecnologiche innovative, come ad esempio i numerosi e diversi cavi per collegare i dispositivi non disponibili, l'assenza di telecomandi, l'assenza di batterie per alimentare i Devices che ne necessitano.

Queste che sembrano banalità influiscono negativamente sulla propensione all'innovazione dei docenti, che hanno tempi di lavoro stabiliti e programmi ministeriali da completare. Decidere di effettuare sperimentazioni didattiche implica un dispendio di energie non valorizzato né economicamente né professionalmente.

Nell'analisi sulle percezioni e nell'articolo vengono presentati anche gli aspetti negativi della tecnologia in termini di sviluppo cognitivo dei discenti, ma, tenuto conto dell'inevitabilità che il progresso tecnologico digitale investa anche la scuola, nella stesura della tesi si sceglie intenzionalmente di adottare una interpretazione positiva dell'innovazione nell'istruzione del primo ciclo.

L'analisi che segue è propedeutica alla definizione del tirocinio e all'avvio della fase progettuale.

### ***3.3 Analisi e proposta d'intervento***

I progetti presi in considerazione sono una piccola rappresentanza di numerose buone pratiche che ho avuto modo di conoscere durante la stesura di questo elaborato di ricerca, e mi hanno permesso di apprezzare il valore educativo dell'utilizzo di strumenti tecnologici innovativi nella didattica.

Allo stesso modo le ricerche condotte sulle percezioni degli insegnanti e sulle problematiche pratiche di gestione delle attività sono importanti per avviare una fase progettuale centrata sugli utenti. L'intervento che si vuole

attuare sarà infatti centrato sui bisogni degli insegnanti, individuati come attori fondamentali ed abilitanti del processo d'innovazione scolastica.

Come visto nel corso degli approfondimenti tematici presentati un insegnante può fare un utilizzo significativo delle tecnologie in ambito educativo solo a fronte di una complessa commistione di conoscenze da possedere. Oltre agli ambiti tecnologico, pedagogico e della materia insegnata, si richiede una conoscenza dell'intersezione delle tre, di cosa rende un concetto più o meno facile da comprendere, e di come una tecnologia possa essere di supporto per gli studenti nell'apprendimento di quel concetto.

Aiutare i docenti nella scelta delle tecnologie stesse tra le innumerevoli a disposizione, e fornire loro un ambiente di lavoro che riunisca questi strumenti secondo un'idea di metodologia didattica ben definita, può favorire la formazione di una così complessa rete di conoscenze.

Sono già numerose le pubblicazioni dettagliate riguardo sperimentazioni didattiche di successo, il rischio di tali sussidi è però che inducano ad atteggiamenti passivi e pratiche riproduttive, non fornendo il supporto formativo di cui i docenti avrebbero bisogno.

Più utile sarebbe la produzione di materiale che abbia il carattere del supporto tecnico, da usare solo nelle fasi iniziali, per poi procedere mettendo in campo la creatività e la progettualità tipica dei docenti.

La problematica maggiore individuata riguarda comunque le difficoltà di approccio che gli insegnanti incontrano per le motivazioni sopra citate, quindi i magazzini delle scuole si riempiono di dispositivi all'avanguardia, che restano spesso inutilizzati. Anche in un ottica di sostenibilità risulta paradossale a mio avviso l'impiego di ingenti risorse economiche per effettuare acquisti tecnologici da relegare in uno scaffale.



*Un insegnante può fare un utilizzo significativo delle tecnologie in ambito educativo solo a fronte di una complessa commistione di conoscenze da possedere.*



*Alla diffusione delle dotazioni tecnologiche nelle scuole italiane non corrisponde una loro eguale diffusione a supporto delle pratiche educative quotidiane: come può il design intervenire perché l'implementazione degli strumenti tecnologici innovativi nella didattica curricolare diventi sistematica e organizzata?*

Come risposta a questa domanda il progetto sperimentale di tesi vuole proporre soluzioni concrete che aiutino le scuole in questo processo d'integrazione delle tecnologie, e si fissano quindi dei requisiti progettuali di cui tenere conto nella fase sperimentale:

- Sviluppo di un processo per le scuole del I ciclo d'istruzione
- Analisi dei bisogni propri dell'istituto
- Progettazione centrata sulle necessità dei docenti
- Interventi non influenti sulle scelte didattiche attuate
- Si predilige l'uso di strumentazioni già disponibili anziché l'acquisto di nuovi dispositivi
- Sviluppo di attività supportate da strumenti tecnologici innovativi
- Sviluppo di linee guida per l'utilizzo di banche dati già presenti online
- Creazione di strumenti di valutazione dei progressi
- Coinvolgimento diretto del personale scolastico

## *...in sintesi*

Con le tecnologie innovative si costruiscono esperienze concrete di apprendimento attivo all'interno delle classi, e si analizzano alcune buone pratiche per individuare meglio l'ambito d'intervento.

La prima analisi riguarda il portale europeo SELFIE che promuove tra le scuole un processo di autovalutazione dell'innovazione digitale in corso ed una raccolta di esempi virtuosi da usare come riferimento.

Seguono due progetti sperimentali che prevedono l'utilizzo della robotica nella didattica. Il progetto CODERBOT promuove l'autocostruzione di un robot utilizzando componenti elettroniche di facile reperibilità e la sua programmazione. Il progetto ROBOESL, avviato a livello europeo, restituisce materiali divulgativi ben strutturati completi di attività didattiche replicabili.

Gli ultimi due progetti analizzati riguardano la Maker Education e la fabbricazione digitale come supporto alla didattica.

Il progetto ECRAFT2LEARN propone un ecosistema di apprendimento volto ad introdurre la fabbricazione digitale e le tecnologie making nell'istruzione, attraverso un percorso strutturato in fasi specifiche e con l'ausilio di un software appositamente progettato. Nel FABLAB SCHOOLS EU si riuniscono sperimentazioni da 4 paesi per creare dei principi metodologici comuni per l'educazione alla fabbricazione digitale in Europa.

Nel processo d'innovazione scolastica in corso emerge il ruolo fondamentale del docente, ed è importante comprendere le percezioni positive e negative riguardo la tematica in analisi, e gli elementi che ostacolano una reale integrazione delle innovazioni nell'istruzione scolastica.

Alla diffusione delle dotazioni tecnologiche nelle scuole italiane non corrisponde una loro eguale diffusione a supporto delle pratiche educative quotidiane: come può il design intervenire perché l'implementazione degli strumenti tecnologici innovativi nella didattica curricolare diventi sistematica e organizzata?





**4.**

**CASO STUDIO E  
SPERIMENTAZIONE**



## 4.1 Metodologia progettuale

### *Progettazione partecipata*

Come tipico dell'era della partecipazione in cui ci troviamo, i docenti individuati come utenti abilitanti del processo devono essere coinvolti nel processo creativo già dalle fasi iniziali fino alla sperimentazione delle idee.

La co-progettazione si basa infatti sull'inclusione, sul confronto, e implica una dimensione collettiva fatta di continui scambi e interazioni.

Per la generazione di un progetto partecipato è necessario che gli attori coinvolti siano accomunati da una stessa vision e soprattutto dalla voglia di collaborare. Il ruolo del designer d'altra parte richiede elevate capacità comunicative, propensione all'ascolto e alla rielaborazione dei contenuti. Inoltre nei complessi sistemi di relazioni che si generano bisogna tener conto di molteplici aspetti tra cui l'elevato grado d'incertezza, l'imprevedibilità degli scenari progettuali, l'assenza di riferimenti metodologici definiti. Scegliere approcci partecipativi significa dare importanza alle dinamiche di condivisione e pluralità creativa, perché la qualità di un progetto partecipato dipende strettamente dalla qualità dei rapporti fra i vari attori coinvolti.

Qualsiasi progettista ha bisogno di un apposito toolkit per il processo di creazione, e, se con il termine toolkit si indica in senso metaforico il "bagaglio di competenze personali acquisite con l'esperienza", in scenari variabili come sono quelli della co-progettazione non può mancare l'esperienza e la sensibilità personale nell'utilizzo degli strumenti.

## *Fasi del Service Design*

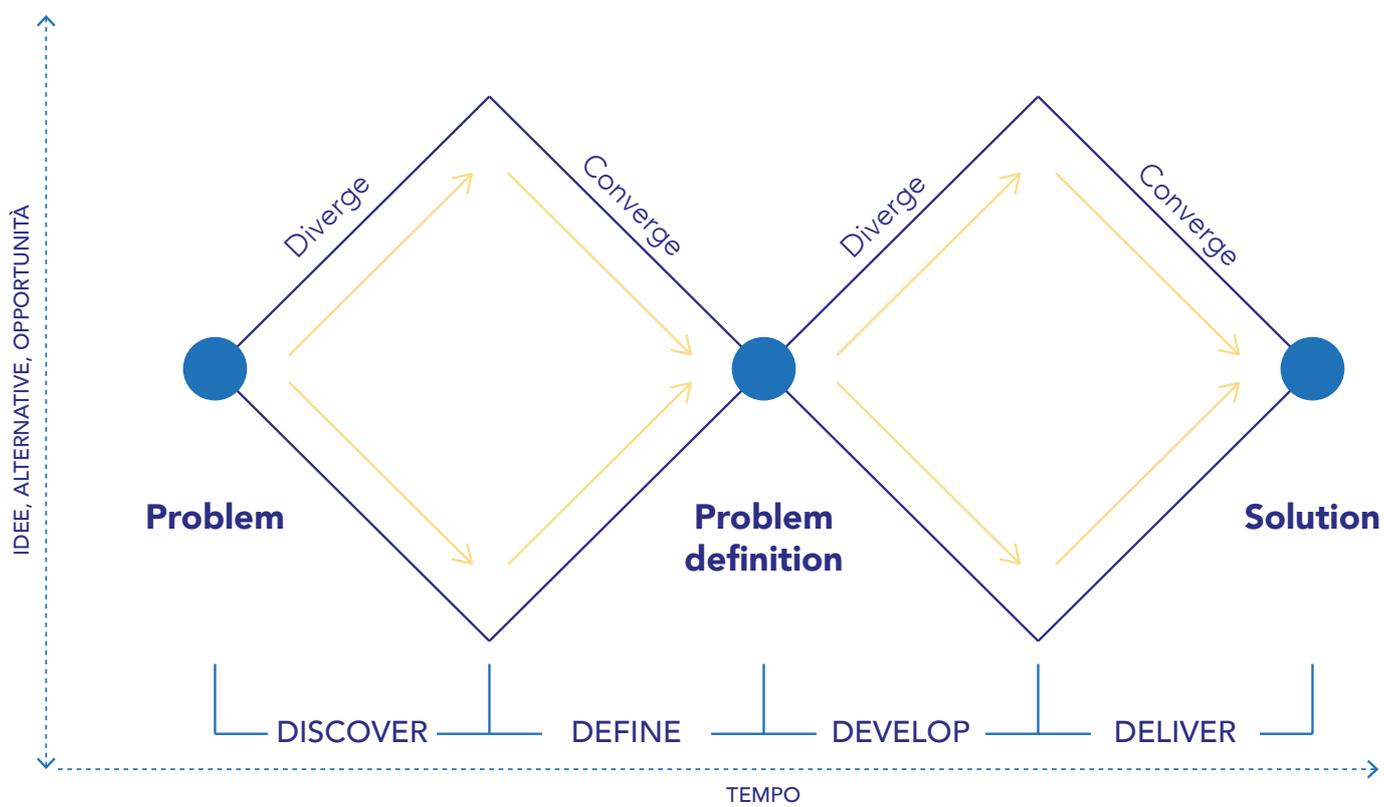
Il Service Design è un approccio human-centred, collaborativo e sequenziale, che prevede la progettazione di relazioni e connessioni, in modo da garantire un'esperienza di qualità a tutti gli attori coinvolti.

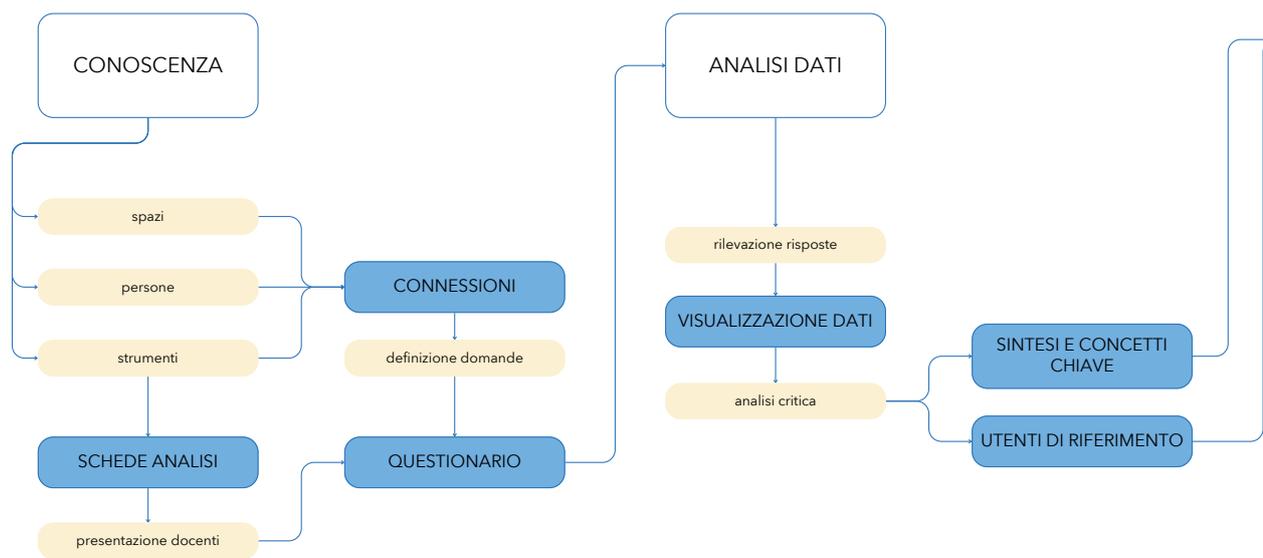
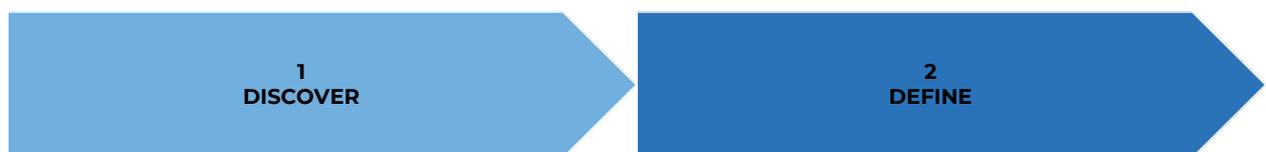
Il Service Design, inteso come set di strumenti e metodi e come linguaggio crossdisciplinare, prevede un processo articolato in 4 fasi:

- Ricerca - indagare e analizzare in profondità i comportamenti e i bisogni delle persone. Gli strumenti impiegati in questa fase aiutano il team di design ad empatizzare con gli utenti per i quali si sta progettando una soluzione;
- Ideazione - produzione di idee e opportunità, da filtrare successivamente secondo un processo di "decision-making". Le idee sono all'inizio di un processo evolutivo sistemico, che prevede una continua ricombinazione e trasformazione delle stesse idee;
- Prototipazione - esplorazione e validazione di una soluzione progettuale. Il team di design costruisce potenziali soluzioni e valuta quale tra queste può concretamente funzionare se applicata alla realtà dell'utente per cui si sta progettando;
- Implementazione - realizzazione del servizio progettato. In questa fase possono essere coinvolti sviluppatori e informatici per app e software, ingegneri e product designer per la produzione di oggetti fisici, architetti per la costruzione di edifici e molto altro ancora.

### *Double Diamond approach*

Il processo iterativo di creazione di conoscenza e riduzione delle idee può essere sintetizzato con l'espressione "divergent and convergent thinking and doing". Con pensiero divergente si intende quella fase di progettazione in cui il team di design allarga il punto di vista e si amplifica il numero di informazioni, dati, idee, opzioni, scenari e soluzioni a disposizione; al contrario il pensiero convergente consiste nel selezionare le opportunità più promettenti e prendere decisioni progettuali. Nel loro insieme, pensiero convergente e pensiero divergente costituiscono la forma di un diamante, che prima si allarga e poi si restringe: ed è così che nasce il concetto di "Double Diamond" (British Design Council, 2005), le cui 4 fasi (discover, define, develop, deliver) coincidono con i 4 step progettuali del service design.





## Metodologia progettuale applicata

Il progetto di tesi viene affrontato applicando gli strumenti tipici del Service Design e l'iterazione tra pensiero divergente e pensiero convergente.

A partire dalla stesura del progetto formativo di tirocinio fino a seguire tutta la sperimentazione si sono succedute fasi di ampliamento delle conoscenze e fasi di selezione degli aspetti più promettenti su cui proseguire la progettazione.

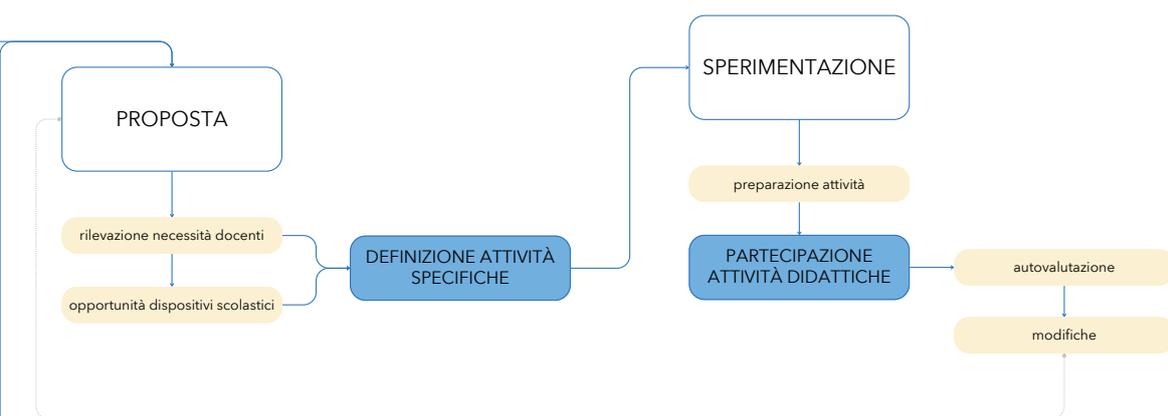
Nello specifico la sperimentazione progettuale è così strutturata:

- **Discover** - Analizzare e comprendere i bisogni e le opportunità

*Conoscenza del personale coinvolto e della scuola, ricerca approfondita sugli strumenti a disposizione nell'istituto, sugli spazi adibiti al loro uso, sulle relazioni intercorrenti tra gli utenti, produzione di un report di analisi dei casi studio, proposta di questionario semistrutturato*

**3  
DEVELOP**

**4  
DELIVER**



**Define** - Definire utenti, problemi, obiettivi

*Analisi dati ricavati dal questionario, definizione problematiche chiave, determinazione soggetti interessati dal progetto*

- **Develop** - Trovare soluzioni specifiche ai problemi individuati  
*Proposta di attività corrispondenti alle necessità individuate con il questionario, mappatura di criteri di ricerca per risorse open disponibili*
- **Deliver** - Sviluppare e sperimentare prototipi  
*Produzione schede didattiche, partecipazione alle attività sperimentali in classe, delineazione aspetti funzionali e migliorabili, modifiche al processo*

Al termine del processo seguirà una fase di verifica e miglioramento delle proposte attivate fino alla produzione di modelli operativi utili a replicare la sperimentazione in altri istituti interessati.

## 4.2 Tirocinio formativo presso l'ISC Luciani-San Filippo

In questa e nelle prossime pagine si riporta il percorso di ricerca e sperimentazione svolto all'interno dell'ISC Luciani-San Filippo evidenziando la suddivisione delle fasi progettuali spiegate in precedenza e mostrando come gli strumenti del service design vengono applicati durante l'evolversi del processo.

Il materiale prodotto nel corso del tirocinio viene riproposto in versione integrale perché parte sostanziale del progetto di tesi.

Dato che in alcuni passaggi può verificarsi una ripetizione dei contenuti rispetto all'elaborato di tesi nel suo complesso, si sceglie di evidenziare la produzione specifica del tirocinio con una diversa formattazione testuale.

### 4.2.1 Progetto formativo

*L'idea di un progetto di tirocinio formativo nell'ambito dell'innovazione tecnologica nella didattica nasce durante il corso "Principi di Robotica e Reverse Engineering" in cui mi sono occupata della progettazione di un robot educativo da utilizzare in ambito didattico.*

*Durante la fase di ricerca sono rimasta molto colpita dalla possibilità di utilizzare un robot in modo versatile per l'acquisizione di diverse competenze, che non sono solo strettamente legate alla tecnologia ma che ne sfruttano il potenziale per rendere dei concetti astratti tangibili e più facilmente comprensibili.*

*Con lo sguardo da designer e nell'ottica di una maggiore comprensione e fruizione delle potenzialità offerte dalle tecnologie già presenti o facilmente reperibili negli Istituti Scolastici Comprensivi, mi piacerebbe analizzare le necessità dei docenti e progettare scenari di apprendimento specifici per*

*l'utilizzo dei mezzi tecnologici di cui dispongono come ausilio innovativo alla didattica.*

### **Scenario di riferimento**

*Il tema del tirocinio e del progetto di tesi ad esso collegato si inseriscono nell'ambito della transizione digitale che il nostro sistema d'istruzione sta affrontando, e possono trovare riferimenti operativi all'interno del Piano nazionale per la scuola digitale (PNSD), cioè il principale strumento di programmazione del processo di trasformazione digitale della scuola italiana.*

*La didattica laboratoriale composta da ambienti di apprendimento mette in relazione il sapere ed il saper fare, e questi spazi necessitano di essere ripensati non come soli contenitori fisici di tecnologie ma come luoghi di innovazione e creatività.*

*Fondamentale è l'atteggiamento nei confronti della tecnologia nella prassi scolastica. La resistenza ancora presente da parte di molti docenti all'uso degli strumenti tecnologici nella didattica è ancorata ad un'idea più o meno tradizionale dell'insegnamento. Ma oggi i ragazzi, chiamati appunto "nativi digitali", ne fanno molto uso e questo non può essere ignorato.*

*Se consideriamo che la robotica non si limita ad un uso "passivo" dello strumento tecnologico, ma bensì finalizzato alla progettazione del robot, si può affermare che in un'attività del genere c'è "produzione" di tecnologia non solo utilizzo, quindi presuppone un atteggiamento consapevole e critico dello studente.*

*La robotica può essere considerata, a tutti gli effetti, una attività innovativa che contribuisce in maniera forte all'acquisizione delle competenze non solo disciplinari, ma anche relazionali, comunicative e che tocca, quindi, aspetti non solo strettamente didattici, ma anche educativi.*

*Nonostante sia evidente il potenziale dell'utilizzo della robotica in diversi ambiti correlati all'apprendimento, la scuola ha dimostrato finora una forte difficoltà ad assorbire ed inglobare gli strumenti tecnologici al fine di trasformarli in strumenti didattici veri e propri, e troviamo traccia delle motivazioni nell'indagine "La robotica educativa nelle percezioni degli insegnanti" pubblicata su RicercAzione / Vol. 14, n. 1 / Giugno 2022.*

*I risultati mostrano interesse e riconoscimento per il potenziale educativo, ma al tempo stesso rilevano criticità sul piano della formazione e dell'expertise degli insegnanti.*

*Le cause sono molteplici: tra le altre è presente una resistenza diffusa tra gli insegnanti che ritengono di non avere sufficienti competenze per utilizzare le nuove tecnologie. Lo sviluppo di una metodologia condivisa nell'impiego didattico degli strumenti tecnologici può aiutare a superare le difficoltà evidenziate.*

#### **Progetto formativo di tirocinio**

*Durante il tirocinio verranno analizzate le necessità dei docenti per delineare gli obiettivi da raggiungere a gli ambiti su cui incentrare la fase progettuale.*

*Verranno poi verificati e testati gli strumenti tecnologici a disposizione dell'istituto per massimizzare la realizzazione interna dei componenti appositamente progettati, e verranno sviluppate delle guide ad uso di studenti e docenti.*

*Seguiranno delle fasi di test dei risultati ottenuti e infine la delineazione di un metodo di approccio allo sviluppo di kit autoprodotti e personalizzati per strumenti didattici innovativi.*

Dopo la presentazione del progetto formativo alla dirigente dell'ISC Luciani-San Filippo si è atteso l'espletamento delle pratiche burocratiche necessarie all'avvio del tirocinio.

## **4.2.2 DISCOVER**

### ***Analizzare e comprendere bisogni ed opportunità***

Per svolgere questa fase è necessario affrontare alcuni step suddivisi: dapprima una conoscenza del personale coinvolto e della scuola, in seguito una ricerca approfondita sugli strumenti a disposizione nell'istituto e sugli spazi adibiti al loro uso, poi si riflette sulle relazioni intercorrenti tra gli utenti, si prosegue con la produzione di un report di analisi dei casi studio virtuosi, e si redige un questionario semistrutturato da far compilare

ai docenti. Di seguito un resoconto generale di questa fase dell'esperienza nell'ISC:

*Il tirocinio presso l'ISC Luciani-S.Filippo si è svolto dal 29/12/2023 al 18/3/2024.*

*Durante il primo mese ho svolto ricerche sulle tecnologie presenti a scuola, sui metodi di utilizzo dei dispositivi e sulle interfacce d'interazione di robot e app.*

*La ricerca ha riguardato maggiormente: Lego Spike Prime, Littlebits, Bluebot, Talebot Pro, CodyRoby, Stampante 3D*

*La scelta dei dispositivi è stata effettuata dopo un confronto con le docenti referenti del progetto che hanno espresso preferenze relative alle specificità di apprendimento dei vari ordini.*

*Con i kit selezionati ho avuto modo di testare le attività proposte dalle applicazioni di riferimento ed ho approfondito la conoscenza cercando online proposte di attività inerenti a dei concetti didattici di base.*

*La ricerca online ha permesso di comprendere l'importanza della condivisione dei progetti, anche in ottica futura di replicabilità dei risultati della ricerca.*

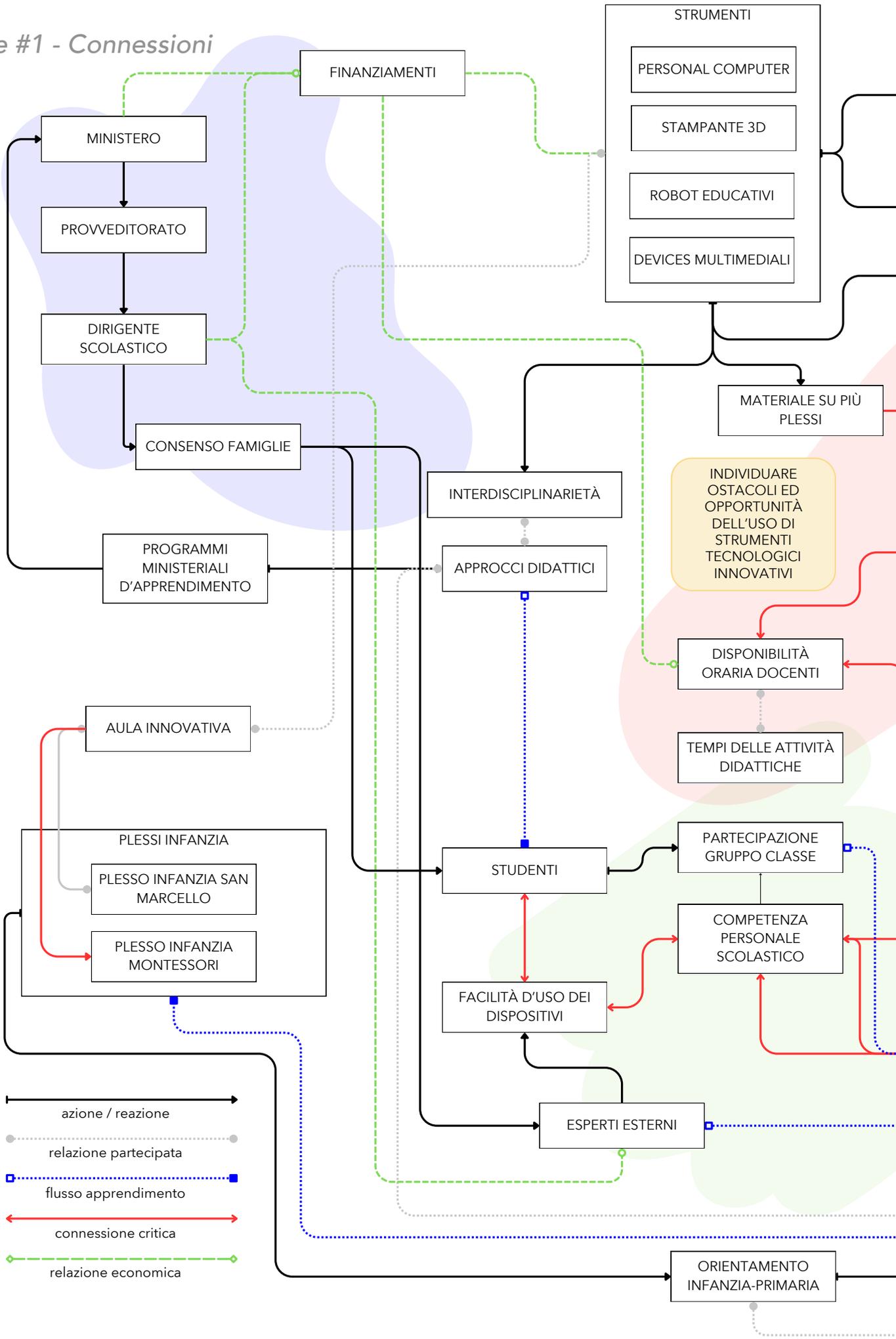
*Le community che contengono i progetti dei docenti sono una risorsa per la scuola in generale e per la spinta innovativa dell'ISC Luciani-San Filippo in particolare. È migliorabile la fruibilità dei contenuti online, e si può ipotizzare una migliore classificazione delle attività in base a discipline e obiettivi didattici.*

*Terminata l'esplorazione conoscitiva dei dispositivi selezionati ho preparato una presentazione per far conoscere gli obiettivi della ricerca ai docenti ed invitarli a rispondere al questionario.*

*La presentazione organizzata in modo chiaro e sintetico, ha evidenziato le fasi caratterizzanti il tirocinio curricolare, i kit selezionati per l'esplorazione, ed ha proposto degli scenari di apprendimento che utilizzano gli strumenti tecnologici innovativi.*

*In seguito ho redatto il questionario da somministrare ai docenti e ne ho curato i contenuti confrontandomi sia con i docenti referenti del progetto che con il Prof. Antonini*

# Azione #1 - Connessioni





## Azione #2 - Schede analisi

L'analisi dei casi studio inizia da una fase di ricerca approfondita sugli strumenti tecnologici innovativi presenti nell'istituto che serve al designer a familiarizzare con i prodotti per poi promuoverli positivamente tra i docenti. Questa fase viene svolta in contemporanea alla stesura della mappa perché serve anche a comprendere meglio le relazioni o le connessioni insolite che si possono sviluppare.

Dal completamento della fase precedente si può poi attuare una selezione di un numero ridotto di dispositivi significativi di cui approfondire le potenzialità educative.

L'analisi da svolgere deve essere infatti redatta non tanto come un manuale tecnico, reperibile facilmente in rete, ma più come una guida che mostri le applicazioni didattiche che il dispositivo può avere.

Le immagini riportano le schede inserite nella presentazione mostrata ai docenti.



The slide features a header with the text "#1 - Attività infanzia" and "RACCONTIAMO UNA STORIA" in red. Below this, three key concepts are listed: "PERCEZIONE SPAZIALE DI SÉ E DEGLI ALTRI", "MEMORIZZAZIONE DEI COMANDI", and "VERBALIZZAZIONE". On the left, there is a photograph of children in a classroom and a grid of colored squares with arrows. On the right, a small robot is shown. A list of instructions is provided on the right side of the slide.

**#1 - Attività infanzia**  
**RACCONTIAMO UNA STORIA**

PERCEZIONE SPAZIALE DI SÉ E DEGLI ALTRI  
MEMORIZZAZIONE DEI COMANDI  
VERBALIZZAZIONE

- . Proporre un obiettivo da raggiungere fisicamente (anche un secondo bambino),
- . Studiare il percorso adatto e riprodurre il percorso con le carte comando
- . Far percorrere la stessa strada al robot sulla griglia ridotta
- . Verbalizzare il "viaggio" del robot a seconda delle figure che incontra.

Proposta di scenari di apprendimento usando strumenti tecnologici innovativi tirocinante **Elena Poli**



## #2 - Attività infanzia - 1° e 2° primaria **RACCOGLIAMO IL MIELE (...E ALTRE STORIE)**

- . Presentare lo scenario di riferimento (ES: ape che deve raccogliere il miele)
- . Attivare i comandi interattivi (ES: modalità gioco o presentazione)
- . Far muovere il robot per completare il compito assegnato (ES: raccogliere miele da tutti i fiori bianchi)
- . Verificare se l'attività è stata completata (ES: riproduzione di feedback audio positivo)

Il kit comprende molti scenari, 7 lingue, differenti ampiezze di movimento, e carte interattive da integrare in altre attività.

SCENARI SPECIFICI  
INTERAZIONE  
COMANDI ONBOARD



Proposta di scenari di apprendimento usando strumenti tecnologici innovativi

tirocinante **Elena Poli**



## #3 - Attività primaria **RIORDINA LE STORIE (LE FRASI, LE FORME GRAMMATICALI)**



ORIENTAMENTO SPAZIO-TEMPORALE  
CAPACITÀ DI LAVORARE IN GRUPPO  
VERBALIZZAZIONE



- . Introdurre l'attività didattica spiegando che il fine è la ricostruzione della storia nel giusto ordine
- . Organizzare l'attività in gruppi ed assegnare ruoli ai componenti: chi coordina, chi muove, chi testa e chi espone
- . La storia riordinata deve poi essere "letta" in base ai comandi da un altro gruppo per la verifica del risultato.

La stessa tipologia di attività si presta ad essere utilizzata con molteplici argomenti e con diversi livelli di difficoltà.

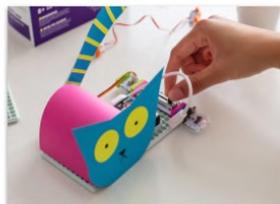
Proposta di scenari di apprendimento usando strumenti tecnologici innovativi

tirocinante **Elena Poli**



## #4 - Attività primaria **IDEE CREATIVE DI VISUALIZZAZIONE**

CREATIVITÀ  
PENSIERO LOGICO-MATEMATICO



Attraverso la semplicità d'uso dei littlebits si possono creare circuiti elettronici in sicurezza che permettono di visualizzare concretamente concetti astratti come le percentuali, le frazioni.

Si possono anche misurare i rumori, la luminosità circostante, la pressione, ed ottenere diversi feedback in base alla percezione avuta dai sensori.

Proposta di scenari di apprendimento usando strumenti tecnologici innovativi

tirocinante **Elena Poli**



## #5 - Attività 4° e 5° primaria - secondaria di primo grado

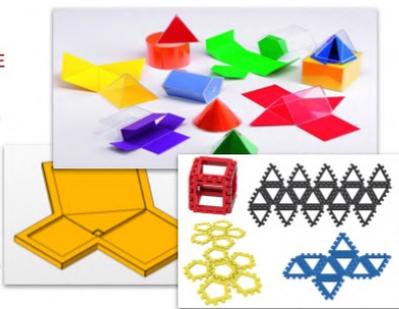
### GEOMETRIA

#### COMPETENZE LOGICO MATEMATICHE

#### VISUALIZZAZIONE SPAZIALE DI FORME GEOMETRICHE

- Solidi platonici stampati interi e nelle rispettive facce
- Da un solido dato (a seconda del livello di difficoltà fornire tutte o parte delle misure) riprodurre il suo sviluppo in piano
- Verificare l'esattezza rivestendo il solido con il suo sviluppo
- Comprendere la costruzione di solidi a partire da diverse quantità di poligoni regolari

Inoltre forme semplici possono essere combinate tra loro, danno possibilità di lavorare sugli angoli, sull'area, sul perimetro (altri approfondimenti dall'attività #8 alla #12)



Proposta di scenari di apprendimento usando strumenti tecnologici innovativi

tirocinante **Elena Poli**



## #7 - Attività secondaria di primo grado

### MOTO, DISTANZA, VELOCITÀ, ENERGIA CINETICA

#### Materiale per docenti e Valutazione

Materiale didattico e suggerimenti per la lezione ben strutturati sul sito lego education. Comprende strumenti di verifica, di valutazione e di autovalutazione.

Fonte <https://education.lego.com/it-it/lessons/prime-training-trackers/aim-for-it/>

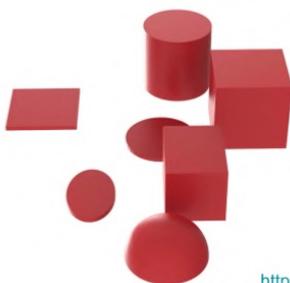
Proposta di scenari di apprendimento usando strumenti tecnologici innovativi

tirocinante **Elena Poli**



## #8 - Attività secondaria di primo grado

### DALLA SUPERFICIE AL SOLIDO



Costruire solidi da una superficie.

Mostrare i diversi punti di vista degli oggetti a partire da un punto di vista unidimensionale fino a quello tridimensionale.

Comprendere la geometria classica e analitica

Fonte

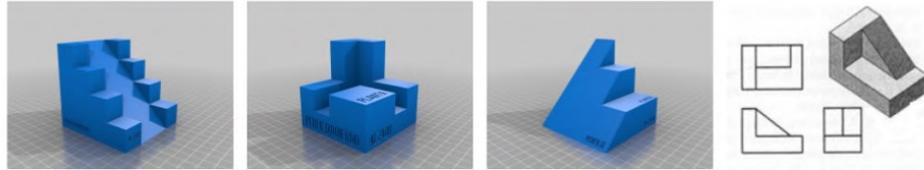
<https://app.e3dplusvet.eu/exercises/from-the-point-to-the-three-dimensional-space/>

Proposta di scenari di apprendimento usando strumenti tecnologici innovativi

tirocinante **Elena Poli**



### #9 - Attività secondaria di primo grado **PUNTI DI VISTA - PROIEZIONI**



Libreria di modelli 3D di solidi complessi pronti da stampare  
Dal solido complesso chiederne la rappresentazione in proiezioni  
oppure  
Dalle proiezioni riprodurre un solido e stamparlo e verificarne  
l'esattezza.

Fonte  
<https://www.thingiverse.com/thing:1349170>

Proposta di scenari di apprendimento usando strumenti tecnologici innovativi

tirocinante **Elena Poli**



### #10 - Attività secondaria di primo grado **COSTRUZIONE DEI SOLIDI**



Unendo un numero dato di figure geometriche uguali si ottengono i solidi platonici.

L'uso del modello migliora le abilità spaziali degli studenti per visualizzare più rapidamente gli oggetti tridimensionali.



tetrahedro    esaedro    ottaedro    dodecaedro    icosaedro

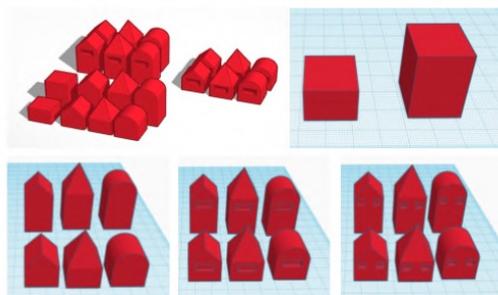
Fonte  
<https://app.e3dplusvet.eu/exercises/platonic-solids/>

Proposta di scenari di apprendimento usando strumenti tecnologici innovativi

tirocinante **Elena Poli**



### #11 - Attività secondaria di primo grado **COMBINAZIONI - DIAGRAMMA AD ALBERO**



Costruire diagramma ad albero a partire dai solidi di base creando tutte le combinazioni possibili.

Studio delle potenze e calcolo delle probabilità



Fonte <https://www.thingiverse.com/thing:2442672>

Proposta di scenari di apprendimento usando strumenti tecnologici innovativi

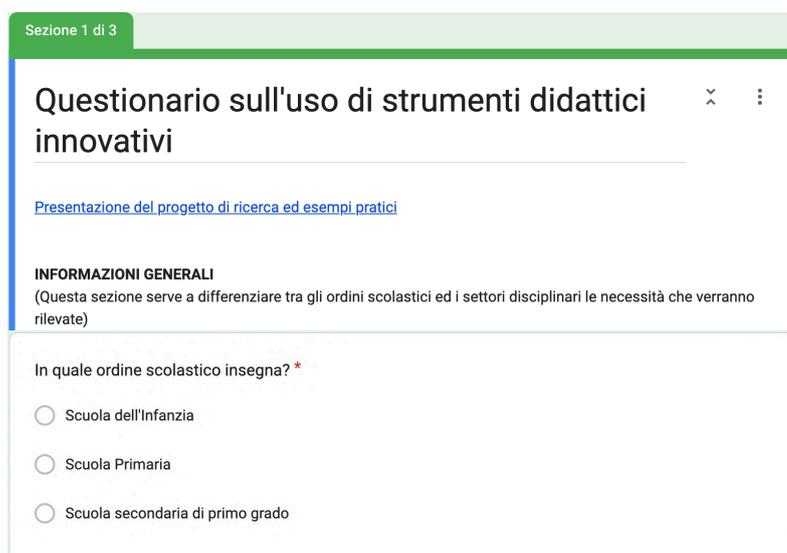
tirocinante **Elena Poli**

## Azione #3 - Questionario

Il questionario è progettato con lo scopo di conoscere le percezioni degli insegnanti in merito all'utilizzo degli strumenti tecnologici innovativi a supporto della didattica e le loro necessità didattiche. Viene somministrato in seguito alla presentazione generata dall'analisi dei casi studio che ha aumentato la consapevolezza dei docenti sulle dotazioni dell'ISC e sulle potenzialità educative dei prodotti.

### Venerdì 2/2 DEFINIZIONE STRUTTURA QUESTIONARIO

*Nella giornata odierna ho definito la struttura del questionario e stilato tutte le domande. Il questionario è diviso in tre sezioni, una di informazioni generali riguardanti l'ordine scolastico in cui si insegna, il settore disciplinare e gli anni di insegnamento. La seconda sezione sulle competenze personali serve ad individuare la predisposizione all'innovazione e gli ambiti d'intervento. La terza ed ultima sezione sulle potenzialità degli strumenti didattici innovativi serve a delineare i punti di forza e di debolezza legati all'uso di specifici strumenti. [...] Con la professoressa Valentini e con la maestra Armani abbiamo fissato le date della presentazione, prevista per infanzia e primaria, anche plesso Montessori, in data 15/2; mentre per la secondaria martedì 20/2.*



Sezione 1 di 3

### Questionario sull'uso di strumenti didattici innovativi

[Presentazione del progetto di ricerca ed esempi pratici](#)

**INFORMAZIONI GENERALI**  
(Questa sezione serve a differenziare tra gli ordini scolastici ed i settori disciplinari le necessità che verranno rilevate)

In quale ordine scolastico insegna? \*

- Scuola dell'Infanzia
- Scuola Primaria
- Scuola secondaria di primo grado

In quale ambito disciplinare insegna? \*

Testo risposta breve

Da quanti anni insegna? \*

Testo risposta breve

Sezione 2 di 3

Titolo della sezione (facoltativo)



**COMPETENZE PERSONALI**

(Questa sezione serve ad individuare la predisposizione all'innovazione e gli ambiti d'intervento)

Come definirebbe le sue competenze sugli strumenti didattici innovativi? \*

- scarse
- sufficienti
- buone
- ottime

Considera l'uso degli strumenti didattici innovativi nell'insegnamento: \*

- Inutile
- Poco utile
- Molto utile
- Indispensabile

Nell'insegnamento lei adotta strumenti didattici innovativi... \*

- Non li ho mai usati
- Solo se è richiesto per progetti d'istituto
- Quando risulta evidente l'utilità ai fini dell'apprendimento
- Appena possibile a supporto dell'attività didattica

Descriva uno o più attività svolte con strumenti didattici innovativi: \*

(Se non ne ha svolte scriva "nessuna")

Testo risposta lunga

Sezione 3 di 3

Titolo della sezione (facoltativo)



### POTENZIALITA' DEGLI STRUMENTI DIDATTICI INNOVATIVI

(Questa sezione serve a delineare i punti di forza e di debolezza legati all'uso di specifici strumenti)

#### ROBOTICA EDUCATIVA: \*

Secondo lei usare la robotica educativa come strumento didattico...

(Inserire una risposta in ogni riga)

Completament... Piuttosto in dis... Né d'accordo n... Piuttosto d'acc... Completament...

Migliora la cap...	<input type="radio"/>				
Migliora le cap...	<input type="radio"/>				
Abitua gli stud...	<input type="radio"/>				
Rende possibil...	<input type="radio"/>				
Genera più inte...	<input type="radio"/>				

#### ROBOTICA EDUCATIVA: \*

Secondo lei la robotica educativa come strumento didattico è ancora poco diffusa perché...

(Si possono scegliere più risposte)

- Le piattaforme robotiche e i componenti costano troppo
- Usare i robot in classe richiede troppo tempo
- Imparare a usare i robot è difficile
- Mancano metodi efficaci d'insegnamento con i robot
- Mancano metodi per la valutazione dei risultati
- Altro...

#### ROBOTICA EDUCATIVA \*

Descriva quali argomenti insegnerebbe utilizzando i kit di robotica a disposizione

Testo risposta lunga

⋮

**STAMPANTE 3D:** \*

Secondo lei nella stampa 3D usata come strumento didattico...

*(Inserire una risposta in ogni riga)*

	Completament...	Piuttosto in dis...	Né d'accordo n...	Piuttosto d'acc...	Completament...
Serve una biliot...	<input type="radio"/>				
L'attività di sta...	<input type="radio"/>				
Gli studenti dev...	<input type="radio"/>				
L'attività di sta...	<input type="radio"/>				
La comprensio...	<input type="radio"/>				
Il modello da st...	<input type="radio"/>				
Devono essere ...	<input type="radio"/>				

⋮

**STAMPANTE 3D** \*

Descriva quali attività svolgerebbe utilizzando dei modelli stampati tridimensionalmente

Testo risposta lunga

---

In merito all'utilizzo di strumenti tecnologici innovativi nella didattica curricolare ha consigli/pareri/dubbi da condividere?

*(Il contributo libero qui richiesto è importante per far corrispondere la fase progettuale alle reali necessità del/della docente)*

Testo risposta lunga

---

Il questionario sugli strumenti tecnologici innovativi nella didattica curricolare è stato somministrato in due momenti differenti ad un totale di 70 docenti in seguito all'esposizione della presentazione prima citata. Hanno fornito le loro risposte in 67 su 70, quindi il 96%.

## 4.2.3 DEFINE

### *Definire utenti, problemi, obiettivi*

Dal questionario si ricavano ed analizzano dati utili ad approfondire il tema di progetto e a comprendere in che modo intervenire. Si delineano degli elementi ricorrenti nelle risposte che vengono evidenziati come punti chiave per lo sviluppo progettuale. Infine si definiscono con chiarezza gli utenti di riferimento che poi saranno le persone con cui portare avanti la sperimentazione.

### *Azione #4 - Visualizzazione dati*

Il questionario somministrato tramite GoogleForm permette una visualizzazione chiara dei risultati sotto forma di grafici. L'elaborato che segue raccoglie tutte le domande del questionario e le relative risposte.

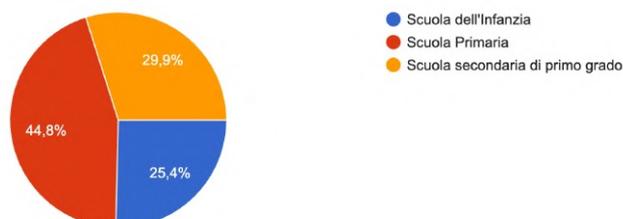
#### *RISULTATI QUESTIONARIO (67 risposte)*

##### *DOMANDA 1/13 - In quale ordine scolastico insegna?*

- Scuola dell'Infanzia	17
- Scuola Primaria	30
- Scuola secondaria di primo grado	20

##### *In quale ordine scolastico insegna?*

67 risposte



##### *DOMANDA 2/13 - In quale ambito disciplinare insegna?*

Matematica, Scienze	21
Italiano, Storia, Umanistico	15

Scuola dell'Infanzia	15
Insegnanti di sostegno	9
Educazione Motoria, Musica	3
Tecnologia	2
Inglese	1
Arte	1

#### DOMANDA 3/13

Da quanti anni insegna?

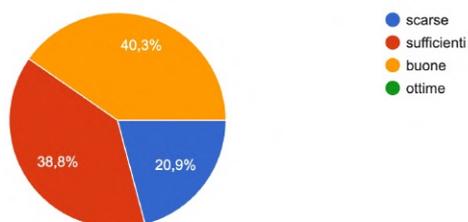
- da 1 a 3 anni	3
- da 4 a 10 anni	21
- da 11 a 23 anni	28
- da più di 24 anni	15

#### DOMANDA 4/13

Come definirebbe le sue competenze sugli strumenti didattici innovativi?

- scarse	14
- sufficienti	26
- buone	27
- ottime	

Come definirebbe le sue competenze sugli strumenti didattici innovativi?  
67 risposte

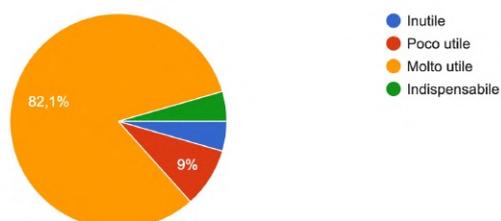


### DOMANDA 5/13

Considera l'uso degli strumenti didattici innovativi nell'insegnamento:

- Inutile	3
- Poco utile	6
- Molto utile	55
- Indispensabile	3

Considera l'uso degli strumenti didattici innovativi nell'insegnamento:  
67 risposte

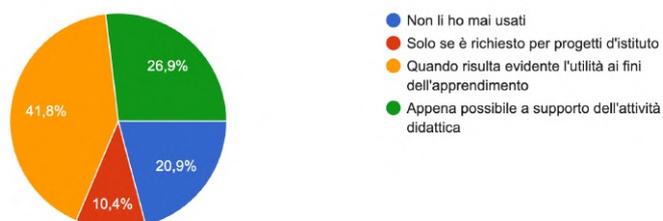


### DOMANDA 6/13

Nell'insegnamento lei adotta strumenti didattici innovativi...

- Non li ho mai usati	14
- Solo se è richiesto per progetti d'istituto	7
- Quando risulta evidente l'utilità ai fini dell'apprendimento	28
- Appena possibile a supporto dell'attività didattica	18

Nell'insegnamento lei adotta strumenti didattici innovativi...  
67 risposte



### DOMANDA 7/13

Descriva uno o più attività svolte con strumenti didattici innovativi:

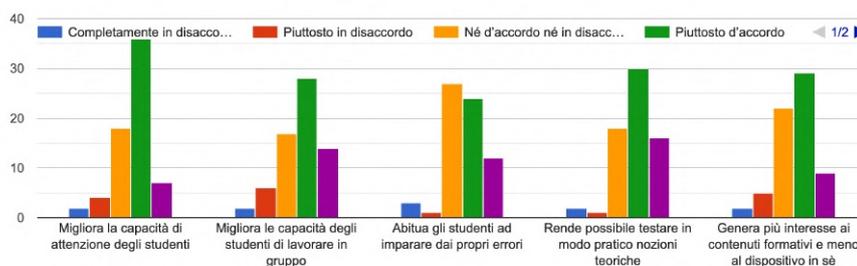
- Utilizzo di LIM, Tablet, PC	10
- Produzione e fruizione di materiali multimediali sui temi affrontati, approfondimenti e ricerche, elaborazione di presentazioni, libri di testo multimediali	8
- Esercitazioni didattiche interattive, gamification	8
- Attività con BlueBot, TaleBot, Tappeto CodyRoby	5
- Attività di coding e pensiero computazionale	4
- Geogebra	2
- Circuiti di carta	1
- Geografia	1
- Nessuna	28

### DOMANDA 8/13

Secondo lei usare la robotica educativa come strumento didattico...

- Migliora la capacità di attenzione degli studenti
- Migliora le capacità degli studenti di lavorare in gruppo
- Abitua gli studenti ad imparare dai propri errori
- Rende possibile testare in modo pratico nozioni teoriche
- Genera più interesse ai contenuti formativi e meno al dispositivo in sé

ROBOTICA EDUCATIVA: Secondo lei usare la robotica educativa come strumento didattico...



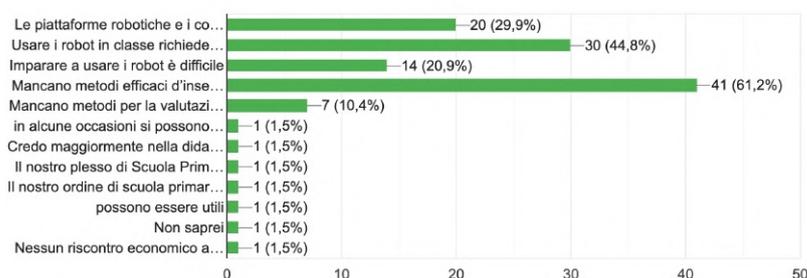
### DOMANDA 9/13

Secondo lei la robotica educativa come strumento didattico è ancora poco diffusa perché...

- Le piattaforme robotiche e i componenti costano troppo
- Usare i robot in classe richiede troppo tempo
- Imparare a usare i robot è difficile
- Mancano metodi efficaci d'insegnamento con i robot
- Mancano metodi per la valutazione dei risultati
- Altro...

ROBOTICA EDUCATIVA: Secondo lei la robotica educativa come strumento didattico è ancora poco diffusa perché...

67 risposte



### DOMANDA 10/13

Descriva quali argomenti insegnerebbe utilizzando i kit di robotica a disposizione

La maggioranza degli intervistati vorrebbe utilizzare strumenti robotici per insegnare concetti logico-matematico e tecnologico-scientifici, ed è seguita dai docenti che li utilizzerebbero per concetti topologici, orientamento geografico e nello spazio, linguaggio di movimento. Gli altri argomenti che interessano sono la geometria, lo storytelling finalizzato alla costruzione di racconti ed alle attività su suoni, colori, lettere, numeri.

Argomenti più specifici che emergono di interesse diffuso sono l'analisi logica e grammaticale e gli esperimenti di fisica sul moto, la velocità, l'energia.

Ci sono altri argomenti che invece sono stati citati in maniera isolata tra cui è interessante notare i concetti di seriazione e catalogazione, i meccanismi

complessi e semplici, le attività in lingua per gli stranieri e per l'inclusività, l'educazione stradale.

Infine in 4 degli intervistati ha dichiarato che non li userebbe, ed in 7 che non saprebbero usarli nella didattica.

Si riportano di seguito per intero i contributi più significativi:

"Lo utilizzerei in geografia per descrivere percorsi, in geometria per disegnare figure geometriche...."

"In Italiano sarebbero possibili percorsi di apprendimento per la sintassi della frase, in Inglese il lessico e le strutture relativi alle indicazioni stradali, in Arte e Immagine rappresentazioni con il coding,...."

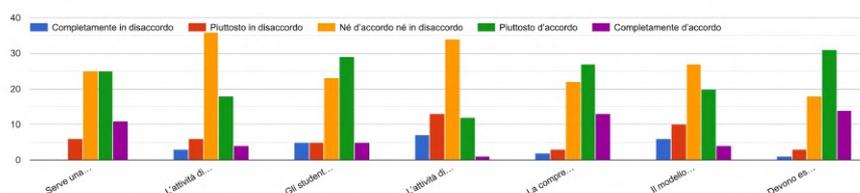
"Storytelling, attività musicali, costruzione frasale, verbalizzazioni"

#### DOMANDA 11/13

Secondo lei nella stampa 3D usata come strumento didattico...

- Serve una biblioteca di modelli accessibili pronti da stampare
- L'attività di stampa è secondaria all'uso specifico previsto per il prodotto stampato
- Gli studenti devono attivamente partecipare all'attivazione della stampante
- L'attività di stampa è l'argomento principale dell'attività didattica
- La comprensione di concetti astratti risulta facilitata dai modelli tridimensionali
- Il modello da stampare deve essere ideato da zero dagli studenti
- Devono essere elaborati degli esercizi educativi appositi

STAMPANTE 3D: Secondo lei nella stampa 3D usata come strumento didattico...



### DOMANDA 12/13

- Descriva quali attività svolgerebbe utilizzando dei modelli stampati tridimensionalmente

Cercando di raggruppare le risposte date si ottiene un forte interesse per la spiegazione mediante modelli tridimensionali dei concetti geometrici relativi alle forme ed ai solidi (21 risposte). Si equivalgono poi le risposte relative all'utilizzo della tecnologia per l'insegnamento delle materie artistiche mediante anche la riproduzione di opere d'arte e manufatti tattili (7 risposte), oppure in maniera più generica la riproduzione tridimensionale di oggetti in relazione agli argomenti che si stanno spiegando, anche personaggi per attività di storytelling (7 risposte). Altre proposte riguardano la stampa di modelli scientifici (4 risposte), di materiale utile all'analisi logica e grammaticale (4 risposte), piantine del quartiere e dell'aula (2 risposte), progetti inerenti la comprensione dei processi produttivi (2 risposte). Restano altre risposte isolate tra cui si evidenziano per interesse la creazione di strumenti musicali, lo studio delle proiezioni ortogonali.

Infine si equivalgono le risposte di chi non userebbe affatto la tecnologia in oggetto e di chi non sa come usarla (8 risposte).

Si riportano di seguito per intero i contributi più significativi:

"Costruire piccole opere d'arte tattili"

"Non la ritengo adatta all'età dei bambini."

"Non saprei definire per scarsa competenza in ambito"

"Creazioni di modellini del corpo umano, virus, batteri"

"Rappresentare idee nate dalla scrittura e dalla lettura. Rif "fisico-digitali" a momenti di Memoria (storia)"

"Creazione di modelli di molecole, organi del corpo, pianeti, e altri oggetti scientifici per facilitare la comprensione concettuale."

"modelli per attività manuali/tattili, realizzazione di progetti di vario tipo ideati dagli studenti non necessariamente legati a un argomento specifico di una "materia" "

"Per la scuola Primaria credo sia uno strumento utilizzabile a livello basilare solo con gli alunni più grandi. Per quanto mi riguarda potrebbero esserci applicazioni in Arte e Immagine"

### **DOMANDA 13/13**

- In merito all'utilizzo di strumenti tecnologici innovativi nella didattica curricolare ha consigli/pareri/dubbi da condividere?

L'ultima domanda non era obbligatoria ed hanno fornito una risposta in 39 su 67 intervistati.

Oltre ad alcuni che hanno utilizzato il form per ribadire che non li userebbero (13 risposte) o che non saprebbero come usarli perché non adeguatamente preparati (8 risposte) o che li ritengono molto utili (3 risposte), i consigli emersi riguardano perlopiù la necessità di una formazione adeguata dei docenti (4 risposte), la mancanza di materiale o aule adatte all'utilizzo di determinati strumenti (3 risposte).

Si riportano di seguito per intero i contributi più significativi:

*"Il tempo impiegato per utilizzare alcuni strumenti tecnologici innovativi potrebbe superare di gran lunga il tempo che normalmente si utilizza per spiegare un argomento. Se ad esempio, per spiegare un argomento "x" normalmente potrei impiegare 2 ore per poi passare a quello successivo, l'utilizzo di uno strumento tecnologico innovativo potrebbe richiederne il triplo se non di più. Bisognerebbe quindi pensare bene per cosa utilizzare questi strumenti."*

*"La perplessità principale riguarda l'effettiva disponibilità di tali strumenti tecnologici a scuola. Esistono problematiche anche a livello di tempistiche e di un uso fruttuoso delle compresenze, dato che per una gestione organizzata di tali attività sarebbero necessari almeno due docenti che spesso sono impegnati con le sostituzioni."*

*"L'utilizzo di strumenti tecnologici nella didattica offre vantaggi come la personalizzazione dell'apprendimento e il coinvolgimento degli studenti. Tuttavia, presenta anche svantaggi, tra cui disuguaglianze digitali e perdita di abilità manuali, per cui è essenziale adottare un approccio equilibrato nella sua integrazione."*

*"Fino a quando la specializzazione di un docente non verrà remunerata lasciando tutto alla passione personale, quest'ultima non potrà che spegnersi....amara constatazione! Comunque buon lavoro."*

*“Per introdurre in modo sistematico gli strumenti digitali e innovativi nella didattica, occorre necessariamente prima modificare il tempo e lo spazio dell'attività scolastica.”*

*“ampliare la possibilità di utilizzo all'interdisciplinarietà oppure negli argomenti specifici quale quello citato della velocità trovare ambientazioni sul quale svilupparlo”*

*“Ho seri dubbi che questo tipo di strumenti siano utili a livello di scuola Primaria.”*

*“Per migliorare l'utilizzo degli strumenti tecnologici credo che occorra una maggiore formazione per gli insegnanti sull'utilizzo dei dispositivi.”*

La visualizzazione dati permette di comprendere già visivamente la tendenza preponderante, e mostra anche alcuni errori progettuali commessi nella stesura del questionario.

Se è vero che per avere risposte di valore bisogna porgere le giuste domande si può notare come le domande dell'ambito anagrafico lasciate a risposta aperta creano risposte troppo dispersive. Allo stesso modo nel chiedere un'opinione lasciare un numero di risposte dispari crea una zona neutra al centro della scala di gradimento che è poco utile ai fini della progettazione.

Evidenziare questi aspetti poco efficaci serve per rivedere e migliorare applicazioni future dello stesso.

Un'ulteriore analisi ragionata viene poi svolta sui semplici dati raccolti e servirà per compilare il successivo strumento progettuale

## Azione #5 - Sintesi

Leggendo i risultati del questionario si attiva un processo di sintesi tra le risposte date ed le idee scaturite durante il processo progettuale. Si cercano tematiche e concetti ricorrenti, si cerca di trovare un filo conduttore che le leghi tra loro o se non presente di trovare una motivazione valida ad opinioni contrastanti che emergono.

In questa fase la capacità del designer è proprio quella di collegare concetti e motivazioni apparentemente distanti e di definire le problematiche di maggior interesse progettuale.

Di seguito un estratto del documento di analisi ragionata prodotto durante il tirocinio e lo strumento visuale creato appositamente.

*Nella prima sezione del questionario si è registrato che degli intervistati la maggioranza insegna alla primaria, cui seguono la secondaria e poi l'infanzia. L'ambito disciplinare maggiormente coinvolto è quello matematico-scientifico, seguono l'infanzia e l'ambito umanistico, e poi i docenti di sostegno. la maggior parte degli intervistati attesta i propri anni di esperienza come docente tra gli 11 ed i 23 anni, seguono esperienze tra i 4 ed i 10 anni ed ancora oltre i 24 anni. Infine un'esigua rappresentanza ha da 1 a 3 anni di esperienza di docenza.*

*Riguardo le competenze personali sugli strumenti didattici innovativi l'80% dichiara di averne tra le buone e le sufficienti, quindi l'utenza non è del tutto estranea ed è in grado di recepire gli input che verranno offerti dall'attività sperimentale che si attuerà, soprattutto se si mette in relazione con la domanda successiva che evidenzia che quasi il 90 % ritiene molto utile se non indispensabile l'utilizzo di strumenti didattici innovativi.*

*Riguardo alle esperienze reali d'uso i docenti dichiarano di adottarli soprattutto se li ritengono utili ai fini dell'apprendimento, o comunque appena possibile a supporto dell'attività didattica. Le risposte così positive probabilmente sono legate al fatto che vengono considerati strumenti didattici innovativi anche le app didattiche ed i dispositivi digitali quali LIM, tablet e pc, come infatti emerge dalle risposte fornite alla domanda*

successiva, in cui si chiedeva proprio di specificare quali attività svolgono o hanno svolto.

Inoltre è plausibile che la situazione in cui viene somministrato il questionario sia poco indicata per mettere a fuoco la complessità delle attività svolte, quindi si tiene in considerazione che possono essere stati tralasciati esempi utili alla ricerca. Interessanti per la sperimentazione che si vuole intraprendere sono le esperienze registrate in merito all'utilizzo di esercizi interattivi e di tecniche di gamification, di robot di movimento come BlueBot e TaleBot, e di attività di coding e programmazione.

Nella terza sezione del questionario che indaga più a fondo i pareri e potenzialità d'uso degli strumenti tecnologici presenti nell'istituto si inizia a delineare in modo più chiaro un pensiero comune. Per quanto riguarda la robotica, considerata in maniera tendenzialmente positiva in relazione all'uso come strumento didattico, possiamo registrare che l'aspetto che viene maggiormente apprezzato è quello di rendere più comprensibili concetti astratti, e di aumentare l'attenzione degli studenti. Riguardo invece la capacità di imparare dai propri errori che si può affinare proprio utilizzando la robotica educativa, le risposte fornite dimostrano più scetticismo. Questo si lega alla poca conoscenza del funzionamento dello strumento che valorizza l'errore come momento formativo di crescita necessario al raggiungimento degli obiettivi. Allo stesso tempo è necessario considerare anche le specificità del gruppo classe del docente intervistato, che possono avere una ricettività più o meno positiva alla manifestazione dell'errore, ed una capacità diversa di autocorreggersi e migliorarsi. Le risposte su questo aspetto risentono pertanto in maniera importante delle esperienze personali.

Nell'indagare le motivazioni che ostacolano ad oggi una più ampia diffusione della robotica educativa è stato interessante che la maggioranza di risposte evidenzia dapprima la mancanza di metodi d'insegnamento efficaci e poi la percezione che svolgere una lezione con i robot richieda un tempo maggiore non presente nell'attuale organizzazione scolastica. Se da un lato la lezione con i robot richiede certamente più tempo rispetto ad introdurre un concetto con una didattica frontale, l'organizzazione di una lezione di questo tipo risulta certamente più ritmata e coinvolgente, e

*cogliendo gli aspetti positivi di una didattica costruttivista ne risulta un apprendimento in termini assoluti più breve per lo stesso concetto. Riguardo ai metodi d'insegnamento è pur vero che bisogna aumentare la padronanza di determinati strumenti da parte dei docenti per far sì che li utilizzino con maggiore naturalezza, ma la conoscenza si costruisce con l'esperienza. Si possono pensare piccole implementazioni frequenti dei dispositivi che non vanno a sostituire la didattica ma che permettono una sempre maggiore familiarità.*

*Tra le risposte libere che la domanda 9/13 consentiva due docenti hanno evidenziato la mancanza dei dispositivi all'interno del proprio plesso e la conseguente impossibilità di utilizzare tali strumenti. Da ciò si deduce che c'è stata una comunicazione mal trasmessa o mal recepita che ha generato tale percezione. Gli strumenti tecnologici sono a disposizione di tutti i docenti dell'ISC che ne fanno espressa richiesta, e non sempre è necessaria un'aula apposita per svolgere le attività, e queste informazioni dovrebbero essere chiarite e trasmesse all'interno del corpo docenti.*

*Nella richiesta di specificare quali attività si vorrebbero insegnare con l'ausilio della robotica le risposte fornite sono state in maggioranza generiche ed hanno indicato al primo posto i concetti logico-matematici seguiti da concetti topologici e di orientamento spaziale, e poi da attività di storytelling legate alla verbalizzazione ed a conoscenze relative a colori, numeri, forme, lettere. Tra chi ha provato ad essere più specifico emergono attività di analisi logica e grammaticale, educazione stradale, concetti di seriazione e catalogazione, attività in lingua per gli stranieri e l'inclusività.*

*Riguardo l'utilizzo della stampante 3D la maggioranza degli intervistati ritiene necessaria l'elaborazione di esercizi educativi specifici. Pareri più discordanti riguardano invece la partecipazione attiva degli studenti alla fase di stampa, e la creazione in autonomia di modelli da stampare. Su questi due aspetti emerge una scarsa conoscenza della tecnologia e delle possibilità che offre, ed una percezione della stampante 3D come argomento principale della lezione stessa, più che come strumento che permette di creare modelli utili all'attività didattica.*

*Nell'esprimere quali argomenti vorrebbero insegnare con l'ausilio di modelli stampati tridimensionalmente si attesta in maggioranza lo studio*

delle forme geometriche e dei solidi, forse influenzati dalle proposte mostrate loro durante la presentazione. In successione ci sono la stampa di oggetti/personaggi utili allo storytelling di argomenti in fase di studio e la riproduzione di opere d'arte tattili, modelli per lo studio dell'analisi grammaticale, modelli scientifici, riproduzioni dell'aula o del quartiere, opere creative autoprodotte.

Numerosi infine sono stati gli intervistati che si sono dichiarati non abbastanza competenti per fornire una risposta.

Nell'ultima domanda, facoltativa, si forniva agli intervistati la possibilità di contribuire alla ricerca con consigli o dubbi in merito alle tematiche affrontate.

Delle 39 risposte fornite, in 8 dichiarano di non aver abbastanza conoscenze e padronanza dell'argomento, ed emerge la richiesta di una maggiore formazione per i docenti, o di aule appositamente organizzate, o di maggior disponibilità oraria.

Alcuni dei contributi pongono l'accento su oggettive carenze organizzative e sistemiche imputabili non al singolo ISC ma al sistema scolastico italiano richiedendo una scansione oraria e contributiva differenziata.

Infine, prendendo spunto da una risposta fornita, è importante in una fase sperimentale valutare sia i vantaggi offerti dall'utilizzo di strumenti tecnologici nella didattica che gli svantaggi, per adottare un approccio equilibrato nella loro integrazione.

Una considerazione aggiuntiva è necessaria riguardo alla modalità di somministrazione del questionario: i 67 su 70 che hanno deciso di partecipare avevano dapprima assistito ad una presentazione che, seppur in tempi necessariamente brevi, è riuscita nell'intento di stimolare interesse e curiosità, come anche di aggiungere motivazione ai pareri più oppositivi alle tecnologie. Le stesse slide, non mediate dalla spiegazione orale in contemporanea, sono state distribuite all'intero corpo docente, ma non hanno generato altri contributi al questionario, a dimostrazione che per trasmettere l'efficacia dei dispositivi tecnologici innovativi presenti nell'ISC è necessaria una presentazione che ne sappia evidenziare il potenziale educativo e la semplicità di applicazione nella didattica.

*L'indagine è stata svolta per recepire le necessità dei docenti finalizzate ad una integrazione degli strumenti tecnologici nella didattica. La prima difficoltà che si evidenzia è la poca conoscenza dei dispositivi e delle loro potenzialità, quindi la necessità di una maggiore formazione. Seppure momenti formativi su queste discipline siano stati presentati in passato la partecipazione non è stata così diffusa, e la motivazione si potrebbe ricercare in una presentazione poco interdisciplinare dei progetti.*

## Idee e concetti

Raccogli le idee n

### Obiettivo

Aumentare uso dispositivi tecnologici presenti  
Quali ostacoli e quali opportunità con strumenti innovativi

### Ricerca

Dispositivi numerosi ma non valorizzati  
Poche attività interdisciplinari  
Tempi scuola e attività innovative non coincidono  
Necessario saper usare i dispositivi per proporre l'uso

### Dati questi

Docenti che hanno as  
alla presentazione han  
risposto, altri no  
Domande poste in m  
non chiaro non  
forniscono risposte ut  
Metodi d'insegnamen  
con robotica non pres  
Formazione con  
Insegnare con lo sto  
Necessari esercizi spec  
con la stampante 3D  
Percezione di stampa  
come argomento di  
lezione e non come m

### Connessioni

Difficoltà logistiche legate agli spazi ed ai tempi scolastici  
Difficoltà culturali legate al saper usare i dispositivi

### Schede analisi

Numerosi riferimenti per tutorial di attività  
Concetti di apprendimento non sempre esplicitati ma presenti  
Potenziale educativo della strumentazione presente elevato

## Cluster di appartenenza

Raggruppa le idee secondo tematiche ricorrenti, cerca

### Cluster 1 IDEE D'USO

Necessari esercizi specifici con la stampante 3D  
Insegnare geometria  
Produrre modelli scientifici  
Insegnare concetti di orientamento  
Insegnare concetti logico matematici  
Insegnare con lo storytelling  
Necessario saper usare i dispositivi per proporre l'uso

### Cluster 2 CONSAPEVOLEZZA

Difficoltà culturali legate al saper usare i dispositivi  
Percezione di stampa 3D come argomento di lezione e non come mezzo  
Metodi d'insegnamento con robotica non presenti  
insufficienti competenze specifiche  
Formazione continua insegnanti  
Docenti che hanno assistito alla presentazione hanno risposto, altri no  
Docenti interessati dalle schede di analisi presentate  
Imparare dagli errori dipende dal gruppo classe, non dallo strumento

### Cluster 3 ORGANIZZAZIONE

Tempi scuola e attività innovative non coincidono  
Difficoltà logistiche legate agli spazi ed ai tempi scolastici  
Poche attività interdisciplinari  
Metodi d'insegnamento con robotica non presenti  
Richiesta aule strutturate  
Richiesta ma disponibilità

### note

ate durante le fasi progettuali, trova concetti ricorrenti di valore  
 Riporta le deduzioni nel modello o utilizza post it su una parete

### onario

Docenti interessati dalle schede di analisi presentate	Necessità di definire meglio quali sono gli strumenti tecnologici innovativi
Domande poste in contesto non specifico tralasciano contributi significativi	Positivo uso robotica come strumento didattico
Imparare dagli errori dipende dal gruppo classe, non dallo strumento	Insegnare concetti logico matematici
Materiali non disponibili	Insegnare concetti di orientamento
Insegnare geometria	Insegnare analisi logica e grammaticale
Prodotte modelli scientifici	Richiesta maggiore disponibilità oraria
Richiesta aule strutturate	insufficienti competenze specifiche

collegamenti tra i concetti o motivazioni che non li consentono

### Cluster 4 POTENZIALE

Numerosi riferimenti per tutorial di attività  
 Potenziale educativo della strumentazione presente elevato  
 Domande poste in contesto non specifico tralasciano contributi significativi  
 Positivo uso robotica come strumento didattico  
 Domande poste in modo non chiaro non forniscono risposte utili

## SYNTHESIS WALL - #7

### Sintesi e concetti chiave

Ripercorrere le fasi progettuali e riportare tutte le note rilevanti e le deduzioni tratte.

Identificare cluster di appartenenza e intuizioni importanti

Evidenziare i concetti chiave.

## CONCETTI CHIAVE

Sintetizza le deduzioni e definisci dei concetti chiave di riferimento per la progettazione

1. I concetti didattici possono essere trasmessi e spiegati anche grazie a strumenti tecnologici
2. Il valore educativo di attività innovative è consolidato, quindi è bene incentivarle
3. Bisogna migliorare l'organizzazione dei tempi e degli spazi scolastici
4. La consapevolezza dei docenti è il fattore abilitante alla promozione dell'innovazione tecnologica nella didattica curricolare
5. \_\_\_\_\_

## Azione #6 - Utenti di riferimento

Definire le tipologie di persone che utilizzano il servizio, facendo emergere le loro esigenze e difficoltà rispetto all'esperienza attuale aiuta ad individuare ambiti di intervento efficaci e promettenti .

*Ipotesi migliorativa è quella di organizzare piccoli momenti formativi periodici e di renderli attrattivi trasversalmente alle diverse discipline, in modo da aumentare la competenza dei docenti e vincere la timidezza tecnologica.*

*Oltre alla formazione dei docenti è necessario predisporre attività "pronte all'uso" che possano essere applicate con semplicità all'interno delle classi e che permettano di sperimentare in pratica i benefici dati dall'utilizzo dei dispositivi tecnologici come strumenti per svolgere l'attività didattica.*

*Con alcune docenti dei tre ordini disponibili ad effettuare una prima sperimentazione si sono individuati dei concetti da affrontare e si predisporranno delle schede didattiche per svolgere le attività scelte in tempi brevi.*

Elena	
<b>Ruolo</b>	Maestra <small>Docente, Animatore digitale, Assistente tecnico, Responsabile dipartimento, Coordinatore di classe</small>
<b>Ordine scolastico</b>	Scuola primaria <small>Scuola dell'infanzia, Scuola Primaria, Scuola Secondaria di Primo Grado</small>
<b>Ambito disciplinare</b>	linguistico-artistico-espressiva <small>curricolo infanzia, linguistico-artistico-espressiva, storico-geografico-sociale, matematico-scientifico-tecnologica</small>
<b>Bio</b>	Elena insegna da 4 anni, ha una visione innovativa della scuola e del processo di apprendimento. Insegna inglese nelle primarie ordinarie e nel plesso montessori. Disponibile a formarsi <small>Breve descrizione caratteriale</small>
<b>Competenze</b>	<small>Indicare con un valore da 1 a 4 (1=per niente, 4=molto) e descrivere</small>
<b>Tecnologiche</b>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <span style="margin-right: 10px;">1 2 3 4</span> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; width: 100%;">                     Utilizza le tecnologie quotidianamente Non ha esperienza con robot                 </div> </div>
<b>Metodologie didattiche innovative</b>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <span style="margin-right: 10px;">1 2 3 4</span> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; width: 100%;">                     Si divide tra le metodologie applicate al curricolo ordinario e il metodo montessori con destrezza                 </div> </div>
<b>Difficoltà attuali</b>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;">                     Vorrebbe utilizzare i robot, ma nel suo plesso non sono presenti. Il tempo di lezione è ridotto per mettere in pratica attività sperimentali                 </div>
<b>Esigenze specifiche</b>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;">                     Consolidare nuovi concetti affrontati proponendo attività ludiche  Stimolare maggiormente l'attenzione dei bambini                 </div>

## Luigi

**Ruolo** Docente

Docente, Animatore digitale, Assistentente tecnico, Responsabile dipartimento, Coordinatore di classe

**Ordine scolastico** Secondaria di primo grado

Scuola dell'infanzia, Scuola Primaria, Scuola Secondaria di Primo Grado

**Ambito disciplinare** linguistico-artistico-espressiva

curricolo infanzia, linguistico-artistico-espressiva, storico-geografico-sociale, matematico-scientifico-tecnologica

**Bio** Luigi insegna arte e immagine da 10 anni ed esercita la professione di architetto. Appassionato sperimentatore di novità tecnologiche, coinvolge i suoi alunni con lezioni pratiche e laboratoriali

Breve descrizione caratteriale



**Competenze** Indicare con un valore da 1 a 4 (1=per niente, 4=molto) e descrivere

**Tecnologiche**  1  2  3  4

Proviene da una formazione tecnica.  
Utilizza frequentemente la stampa 3D per le sue lezioni

**Metodologie didattiche innovative**  1  3  4

Sperimenta metodologie didattiche alternative quando l'argomento lo permette.

**Difficoltà attuali**

Il tempo scolastico non permette una adeguata formazione  
Il materiale deperibile in uso richiede fondi economici sostanziosi

**Esigenze specifiche**

Proporre sperimentazioni interdisciplinari strutturate

## Francesca

**Ruolo** Docente, Responsabile dipartimento scientifico

Docente, Animatore digitale, Assistentente tecnico, Responsabile dipartimento, Coordinatore di classe

**Ordine scolastico** Secondaria di primo grado

Scuola dell'infanzia, Scuola Primaria, Scuola Secondaria di Primo Grado

**Ambito disciplinare** matematico-scientifico-tecnologica

curricolo infanzia, linguistico-artistico-espressiva, storico-geografico-sociale, matematico-scientifico-tecnologica

**Bio** Francesca insegna da 8 anni, è interessata a stimolare l'apprendimento con metodologie sempre nuove. Insegna in seconda e terza media matematica e scienze.

Breve descrizione caratteriale



**Competenze** Indicare con un valore da 1 a 4 (1=per niente, 4=molto) e descrivere

**Tecnologiche**  1  2  3  4

Proviene da una formazione di programmazione informatica.  
Si interessa alle tecnologie ma ha esperienze minime di robotica

**Metodologie didattiche innovative**  1  3  4

Sperimenta metodologie didattiche alternative quando l'argomento lo permette.

**Difficoltà attuali**

Vorrebbe utilizzare i robot per attività didattiche ma non si sente abbastanza competente da gestire una lezione

**Esigenze specifiche**

Introdurre nuovi concetti matematici coinvolgendo maggiormente gli alunni

Consolidare concetti matematici già spiegati

Spiegare fenomeni fisici mediante dimostrazioni reali

## 4.2.5 DEVELOP

### *Trovare soluzioni specifiche ai problemi individuati*

In base alle ricerche effettuate sulle piattaforme di condivisione e sui siti ufficiali dei dispositivi selezionati, si sono individuate delle attività che rispondessero alle necessità dei docenti.

Per lo svolgimento della sperimentazione è necessario che il docente prenda visione anticipatamente dell'attività individuata, in modo da familiarizzare con gli step operativi.

Ho redatto delle schede didattiche apposite con la suddivisione in fasi descrittive per la docente e con una check-list di controllo per gli studenti.

Oltre all'attività didattica da svolgere ho provveduto al Setting degli spazi e dei dispositivi necessari per la sperimentazione.

Di seguito una relazione dettagliata delle criticità riscontrate nei momenti preparatori.

*È importante notare che per svolgere le attività è necessaria una fase preparatoria precedente all'attività stessa, che prevede l'installazione e/o l'aggiornamento dell'applicazione sui devices, e la messa in carica degli HUB.*

*L'installazione la prima volta richiede del tempo, un uso ripetuto e frequente dei kit previene però la necessità di lunghi aggiornamenti se questi vengono svolti con costanza.*

*La fase di ricarica invece ha presentato diverse criticità, perché nei kit è presente il cavo USB-MicroUSB ma non il caricatore. Ho ovviato all'assenza prendendo in prestito i caricatori dei tablet, che poi andavano rimessi in sede per garantire la carica temporizzata dei tablet all'interno del carrello. L'operazione da me svolta è stata risolutiva ma difficilmente ripetibile, se consideriamo anche l'esiguo numero di prese di corrente presenti nell'aula di scienze.*

*La soluzione potrebbe essere quella di acquistare un caricatore USB multiplo, da riservare alla ricarica degli HUB, e di provvedere al termine di*

*ogni attività alla loro ricarica, in modo da averli pronti per la lezione successiva.*

*È stata individuata la settimana di stop didattico nella secondaria come momento idoneo alla sperimentazione sul campo degli strumenti presenti per testare la capacità di risposta degli studenti agli stimoli e la capacità dei docenti di padroneggiare l'attività. Insieme alla prof.ssa Marini Francesca abbiamo individuato i concetti da proporre, e selezionato l'attività da svolgere con i set Lego Spike. Sono state redatte due tipologie di schede, una per la docente come linea guida da seguire per svolgere l'attività, ed una per gli studenti, per invitarli a tenere traccia di tutte le attività svolte e ragionare in gruppo.*



Tirocinio presso Istituto Scolastico Luciani-San Filippo  
 "Strumenti tecnologici innovativi nella didattica curricolare"  
 tirocinante Elena Poli - matricola 119281

**SCHEDE DIDATTICA SCUOLA SECONDARIA**

<b>TITOLO</b>	<b>NON FARLO CADERE</b>
<b>DESCRIZIONE</b>	Gli alunni dovranno risolvere i problemi che si presentano per terminare l'attività con successo. Prima la costruzione del robot, poi comprendere il ragionamento matematico da applicare per fargli raggiungere l'obiettivo prefissato, infine procedere per tentativi programmando il robot fino a completare il compito di avvicinarsi il più possibile ad un ostacolo posto ad una distanza specificata senza abbottarlo.
<b>DESTINATARI</b>	Scuola secondaria di prima grado Classi 2 <sup>°</sup> E e 3 <sup>°</sup> E
<b>PREREQUISITI DISCIPLINARI</b>	Con l'attività si affrontano i concetti di circonferenza rettificata e di proporzionalità. Nella 2 <sup>°</sup> sono state introdotte le proporzioni, mentre ancora il calcolo della circonferenza non è stato affrontato, quindi l'attività viene testata su concetti ancora nuovi. Nella 3 <sup>°</sup> i concetti sono largamente appresi e quindi sono in grado di svolgere tutto l'esercizio.
<b>PREREQUISITI TECNICI</b>	L'attività viene svolta con Kit Lego Spike Prime e tablet con applicazione Spike. È necessario conoscere il funzionamento dei motori, ed è prevista una fase introduttiva per conoscere le basi del sistema. Per l'applicazione non sono necessarie conoscenze tecniche specifiche pregresse.

SCHEDE DIDATTICA			
FASE	ATTIVITÀ	DESCRIZIONE	DURATA
<b>0</b>	<b>PREPARAZIONE</b>		<b>10 m</b>
<b>0.1</b>	<b>Introduzione</b>	Introdurre brevemente gli studenti con una spiegazione di cosa sono e come funzionano i robot. "I robot sono macchine a comportamento autonomo. Il comportamento è definito da una serie di istruzioni che gli vengono date. L'insieme di queste istruzioni è il programma. Quindi il robot si comporta in base al suo programma, che viene scritto da noi"	
<b>0.2</b>	<b>Conoscenze di base</b>	In base al livello di conoscenze del gruppo sarà necessario pianificare una lezione utilizzando il materiale introduttivo presente nell'app Lego. Per l'attività specifica sono utili la lezione sul motore e quella sui sensori di forza e di distanza.	
<b>1</b>	<b>ENGAGE - COINVOLGI</b>		<b>10 m</b>
<b>1.1</b>	<b>Discussione</b>	Avviare in classe una discussione partecipata sul movimento, su come percorrere una distanza ben specificata. Ipotesizzare situazioni reali in cui si vive una problematica simile. "Immaginiamo 1,2,3 stella, l'obiettivo è avvicinarsi il più possibile allo stellone senza superarlo, sapendo la distanza quanti passi saranno necessari? Come faccio a saperlo"	
<b>1.2</b>	<b>Osservazione video</b>	Osservare in classe il video di presentazione dell'attività, e lasciare spazio a domande e considerazioni personali	
<b>2</b>	<b>EXPLORE - ESPLORA</b>		<b>30m</b>
<b>2.1</b>	<b>Creazione gruppi di lavoro</b>	Definizione di gruppi di lavoro di 2/3 persone, se possibile assegnare ruoli definiti per costruire, programmare.	
<b>2.2</b>	<b>Costruzione</b>	Il gruppo si occupa della costruzione della motrice, può seguire le istruzioni date sull'app Lego o costruire in autonomia. Inizialmente usare solo una tipologia di ruote, poi eventualmente modificare.	
<b>2.3</b>	<b>Riflessione sul comportamento robot</b>	Una volta assemblato il dispositivo, il gruppo prova ad inserire comandi basilari sul programma, come quelli preimpostati, lo avvia ed inizia a riflettere sul comportamento del	

		robot. Si procede per tentativi	
<b>2.4</b>	<b>Documentazione delle sperimentazioni</b>	Invita gli studenti a tenere traccia accuratamente di ogni prova o calcolo che viene affrontato, in modo da avere dati da usare per gli sviluppi successivi	
<b>3</b>	<b>EXPLAIN - SPIEGA</b>		<b>30m</b>
<b>3.1</b>	<b>Spiegazione concetti matematici</b>	Discussione e spiegazione dei vari metodi per calcolare matematicamente il numero di giri da compiere. Il concetto di circonferenza rettificata. Il concetto di proporzione.	
<b>3.2</b>	<b>Definizione del problema</b>	Definisci l'obiettivo da raggiungere con un solo tentativo nella fase di valutazione, ad esempio "Raggiungere la posizione il più vicino possibile ad un ostacolo posto a 140 cm"	
<b>3.3</b>	<b>Definizione soluzione mediante pseudo codice</b>	Il gruppo scrive un pseudo codice, cioè una descrizione a step ben definiti delle azioni da svolgere con il robot per raggiungere gli obiettivi dati. Se necessaria la spiegazione dello pseudocodice proviamo a descrivere come si prepara il caffè o un panino, dettagliatamente fase per fase. Incoraggia gli studenti ad utilizzare i calcoli svolti in precedenza per trovare la soluzione che permette al dispositivo di fermarsi vicino all'ostacolo senza abbottarlo.	
<b>3.4</b>	<b>Programmazione</b>	Il gruppo utilizza le istruzioni dallo pseudocodice per scrivere il programma del robot sull'applicazione Lego Education mediante linguaggio di programmazione a blocchi.	
<b>3.5</b>	<b>Verifica</b>	Il gruppo esegue il programma scritto. Si procede ad un confronto con gli altri gruppi, ognuno ha solo un tentativo per avvicinarsi il più possibile. Si verifica chi si è avvicinato di più e si confrontano i diversi programmi.	
<b>4</b>	<b>ELABORATE - ELABORA</b>		<b>20m</b>
	<b>Funzioni aggiuntive</b>	Richiedere di aggiungere funzioni al robot: farlo fermare quando è ad una distanza specificata, oppure appena tocca l'ostacolo, oppure quando vede il colore rosso, come nel semaforo. Sarà necessario aggiungere i sensori alla costruzione.	

	<b>Consolidamento conoscenze</b>	Mediante i concetti di proporzionalità si possono ipotizzare altre soluzioni per distanze diverse, come se si cambia il diametro della ruota la soluzione del problema sarà diversa. Redigere una tabella indicando diametro della ruota, distanza dall'ostacolo, e numero di giri necessari per raggiungerlo. Confrontare i valori proporzionali.	
	<b>Termine attività</b>	Al termine dell'attività dopo aver documentato tutto, riordinare le scatole e consegnarle alla docente di riferimento.	
<b>5</b>	<b>EVALUATE - VALUTA</b>		<b>10m</b>
<b>5.1</b>	<b>Autovalutazione</b>	Invita gli studenti ad autovalutarsi scegliendo il mattoncino che rappresenta meglio il suo lavoro. Blu: abbiamo lavorato in squadra e superato le sfide insieme. Giallo: abbiamo lavorato in squadra per superare le sfide e incoraggiato tutti a portare a termine il proprio compito. Viola: abbiamo lavorato in squadra per superare le sfide, incoraggiato tutti a portare a termine il proprio compito e raggiunto nuovi obiettivi.	
<b>5.2</b>	<b>Valutazione tra pari</b>	Invita gli studenti a valutare il compagno di gruppo con lo stesso metodo ed a fornire suggerimenti costruttivi	
<b>5.3</b>	<b>Valutazione del docente</b>	Valuta i progressi compiuti dagli studenti utilizzando i criteri suggeriti da Lego Education: - Gli alunni hanno lavorato in squadra per raggiungere un obiettivo comune. - Gli alunni si sono impegnati affinché ogni membro del team apportesse un contributo più significativo. - Gli alunni si sono impegnati per aiutare tutti i membri del team a raggiungere nuovi obiettivi.	



## 4.2.5 DELIVER

### Sviluppare e sperimentare prototipi

La fase di sperimentazione si è svolta in due giornate differenti, e ne riporto un resoconto.

*Nella 2<sup>E</sup> e 3<sup>E</sup> è stata svolta la medesima attività, "Alla giusta distanza", in cui l'obiettivo è, dopo la costruzione del robot, farlo avvicinare ad un ostacolo posto ad una distanza nota senza abatterlo. Il concetto matematico che permette di svolgere con esattezza l'attività è quello della circonferenza rettificata, argomento già noto nella classe 3 ed invece ancora non affrontato nella 2<sup>^</sup>.*

*Nella prima fase, in entrambe le classi, insieme alla docente abbiamo presentato in maniera generale il kit, le componenti, l'organizzazione della scatola, ed il funzionamento dei motori.*

*Poi si è lasciato il tempo agli studenti di costruire e di testare i dispositivi. La costruzione, essendo guidata dall'APP con la ben nota grammatica Lego non ha incontrato difficoltà evidenti. Sia io che la docente eravamo comunque a disposizione per fornire un supporto dove necessario.*

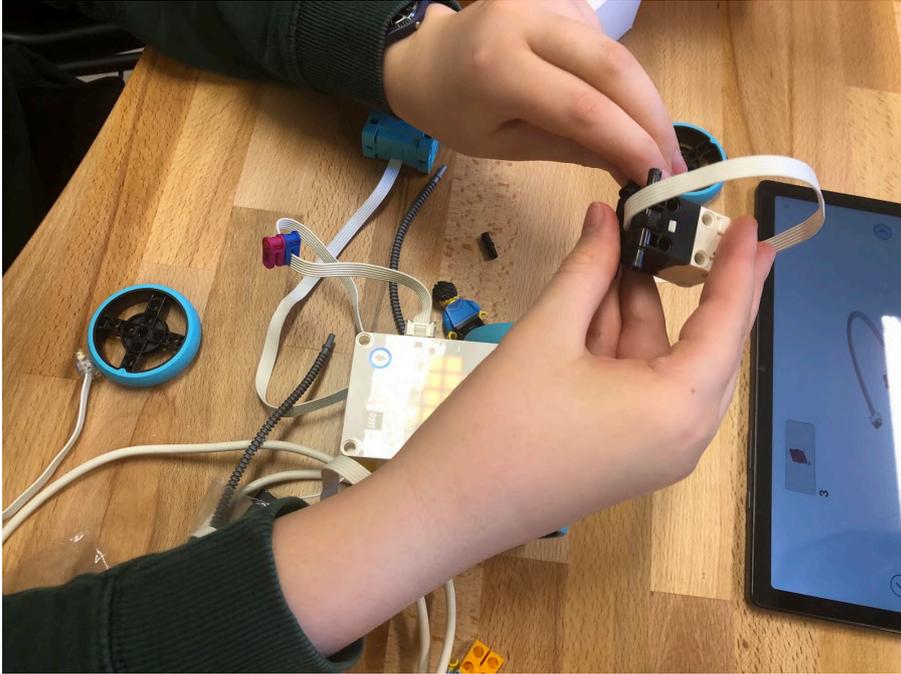
*Nella classe 2<sup>^</sup> dopo l'invito a procedere per tentativi la docente Marini è intervenuta con una spiegazione del concetto matematico che aiuta a risolvere il problema, ed ha invitato gli studenti a modificare il programma seguendo le nuove indicazioni, ed utilizzando i metri da sarta per una prova fisica del concetto presentato.*

*La classe si è dimostrata interessata ed ha svolto l'attività in modo autonomo e propositivo. Le soluzioni trovate nella fase di esplorazione sono state variegiate, ma l'invito a riflettere sulla presenza di una formula matematica che permettesse loro di risolvere la sfida senza procedere per tentativi è stato recepito ed hanno testato nuove soluzioni con successo, pur non avendo ancora affrontato il concetto matematico in uso.*

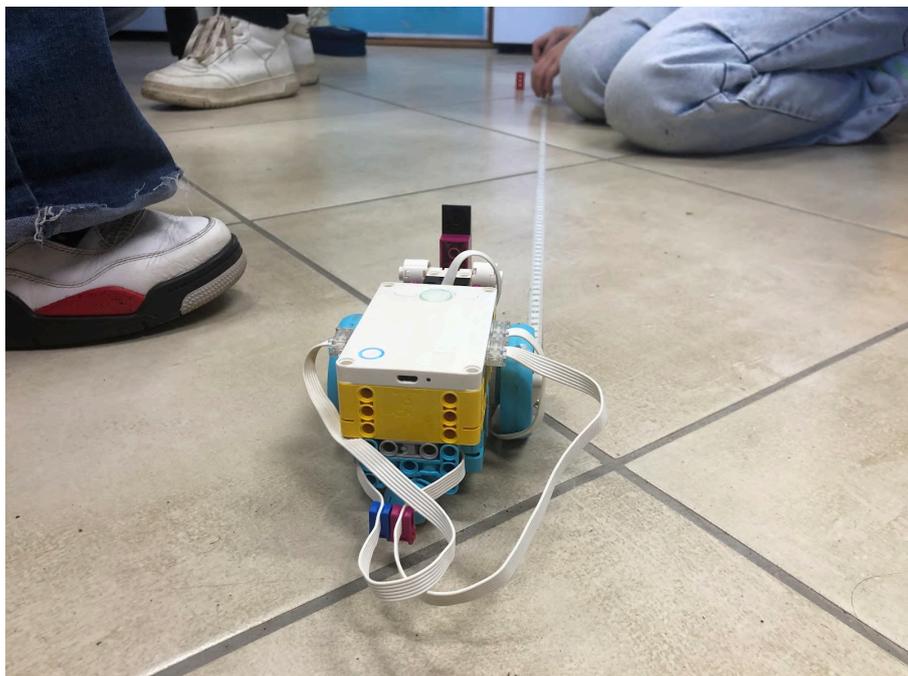
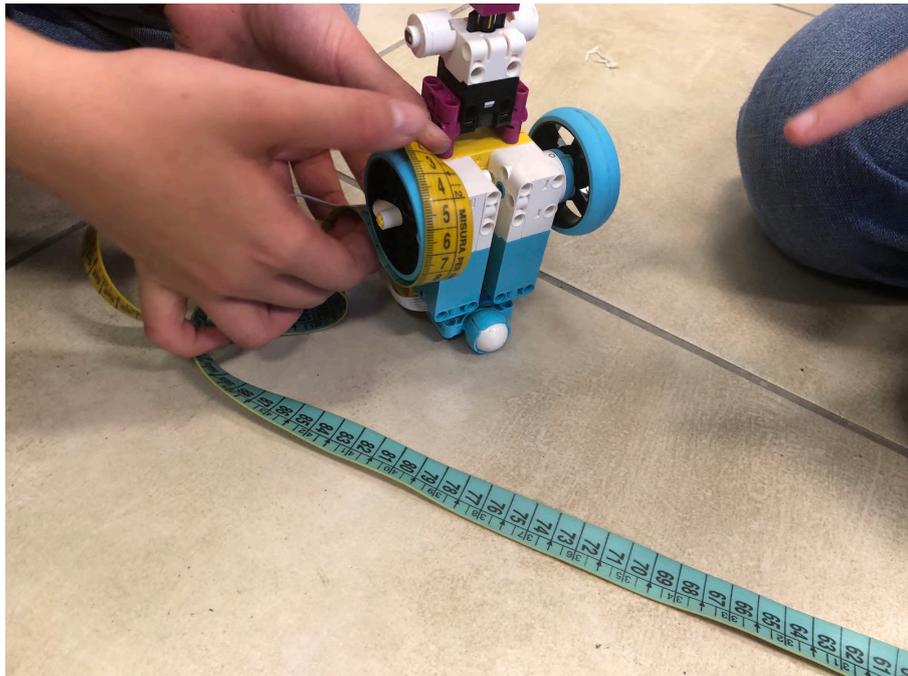
*In quest'ottica si può notare il valore didattico della sperimentazione che anche di fronte ad un concetto nuovo non ha scoraggiato l'apprendimento ma lo ha stimolato per trovare una soluzione ad un problema reale.*



Attività 1 - classe 2<sup>°</sup>E



Attività 1 - classe 2<sup>E</sup>

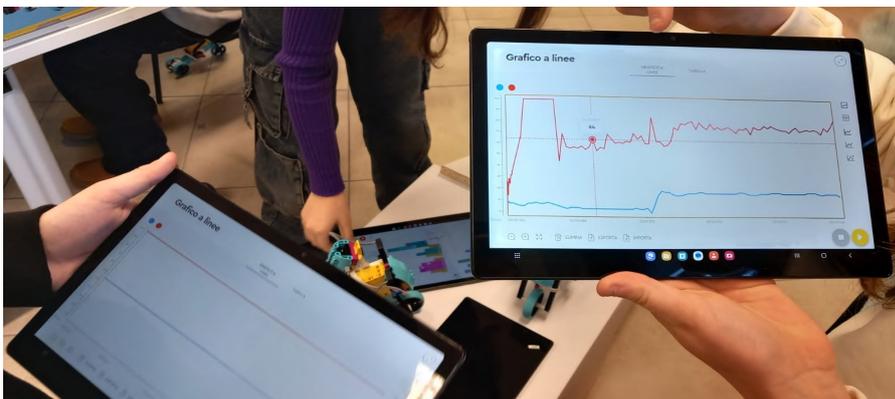


Attività 1 - classe 2^E

*Nella classe 3<sup>a</sup> la comprensione dell'attività, avendo già conoscenza pregressa del concetto matematico, è stata più rapida ed in alcuni gruppi autonoma. L'intervento della docente ha rafforzato le conoscenze ed ha stimolato la verifica della validità delle soluzioni trovate con la modifica formale del dispositivo: cambiando la dimensione delle ruote gli studenti hanno applicato correttamente il concetto matematico per raggiungere l'obiettivo dato. I concetti appresi vengono perciò consolidati dalla sperimentazione sul campo e dal loro utilizzo per risolvere una problematica reale.*

*La classe 3<sup>E</sup> ha effettuato anche una seconda sperimentazione con un'attività di grado avanzato che mostrava su grafico la variazione di energia potenziale necessaria per affrontare una salita a velocità costante. Aver riproposto la sperimentazione dopo due giorni ha permesso di velocizzare la fase di iniziale in quanto gli studenti erano freschi di spiegazione dei contenuti del kit e subito pronti a costruire e programmare. La fase di programmazione in questa attività era già impostata, e bisognava far muovere la bici e notare diversi comportamenti e grafici restituiti al variare di pendenza del piano e velocità. Proporre questa attività è stata una mia scelta per verificare l'uso in situazioni limite, e con la prof.ssa Marini ci siamo accorte che per fornire un buon contributo didattico è necessario che la docente dedichi del tempo a comprendere bene il funzionamento del grafico generato, che ci è risultato poco comprensibile.*

*Nonostante ciò gli studenti hanno attivato i loro dispositivi effettuando prove empiriche di variazione di velocità, inclinazione, lunghezza del percorso.*





Attività 3 - classe 3<sup>E</sup>



*La docente dalla prima alla seconda sperimentazione ha padroneggiato meglio gli strumenti, ed il supporto della tirocinante è stato utile soprattutto nell'avvio dell'attività e nel guidare gli studenti attraverso l'app ed alcuni comandi di programmazione.*

*Nella terza attività svolta di difficoltà maggiore è risultato complesso estrapolare i contenuti didattici previsti, ma la docente ha comunque trovato dettagli su cui far riflettere la classe partendo dall'osservazione del dispositivo costruito e cercando un confronto con situazioni reali e conosciute, come la pedalata in salita.*

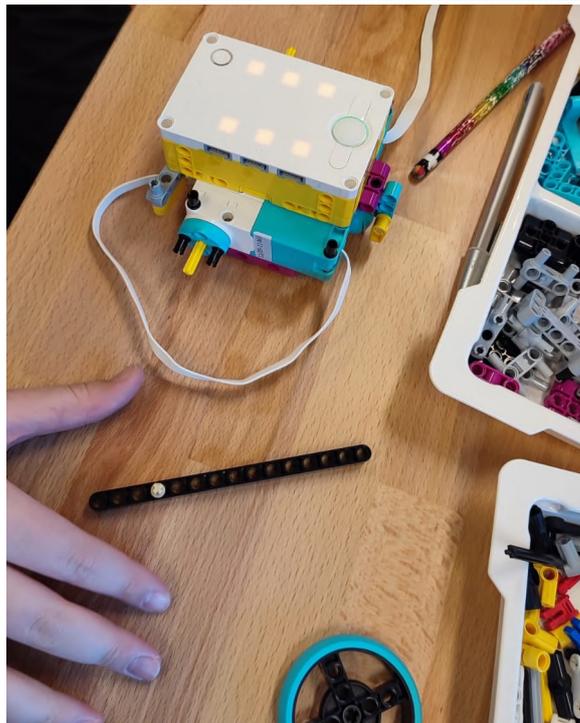
*Come evidenziato nelle risposte al questionario, la mancanza di competenza da parte dei docenti per gestire le attività in autonomia è un limite che frena la loro capacità di trovare e trasmettere contenuti didattici anche in situazioni estranee alla lezione frontale.*

*Una sperimentazione didattica è stata svolta anche con la classe 2<sup>A</sup> insieme al prof. Rosmarini, che ha voluto partecipare incuriosito dalla presentazione e dalle attività svolte con la prof.ssa Marini. Il prof. Rosmarini non aveva mai utilizzato il robot e ha chiesto a me di proporre un'attività. Ho descritto quella svolta in 2<sup>E</sup>, ma in questo caso il non aver affrontato il concetto di circonferenza è stato visto come un limite alla riuscita, quindi il professore ha suggerito di affrontare il concetto di perimetro e degli angoli di 90°, argomento attualmente trattato, e quindi scelto da me per individuare l'attività.*

*La scelta in questo caso di realizzare una motrice da far muovere seguendo un percorso quadrato si è rivelata poco idonea ad essere presentata come prima attività.*

*La classe non è riuscita a raggiungere omogeneamente l'obiettivo ed ho notato malcontento in quei gruppi che non avevano terminato. La difficoltà maggiore riscontrata in questo gruppo è legata alla comprensione della logica del linguaggio di programmazione, quindi sarebbe stato più utile approfondire questo argomento magari con attività più semplici, prima di spingere su attività più complesse.*

*Seppur non conclusa a pieno l'esperienza si è rivelata comunque utile anche per comprendere la diversità di approccio e di ricettività dovuta alle specificità del gruppo classe stesso.*



Attività 4 - classe 2^A

*Le considerazioni successive alle sperimentazioni hanno fatto emergere la necessità di una ripetizione frequente e strutturata delle attività al fine di non renderle un'esperienza fine a se stessa poco utile all'apprendimento.*

*Si è inoltre notato che i documenti guida per docenti e studenti sono stati poco valorizzati, mentre dovrebbero essere parte integrante dell'attività, ed anche strumento utile allo svolgimento della stessa, alla valutazione, ed al dibattito tra gruppi sugli approcci adottati.*

*La sperimentazione all'interno della scuola primaria e dell'infanzia è stata progettata in accordo con le necessità didattiche delle docenti, e dopo la preparazione di materiale guida per un corretto svolgimento si attende una definizione delle date in cui le attività verranno svolte. Riguardo alle scelte didattiche effettuate il focus all'infanzia ha riguardato i concetti topografici di movimento, ed il riconoscimento di forme e colori, includendo i materiali montessoriani. Nella scuola primaria l'attività progettata servirà a rafforzare la conoscenza linguistica dei termini inglesi legati all'orologio, e verrà presentata sotto forma di gioco a squadre.*

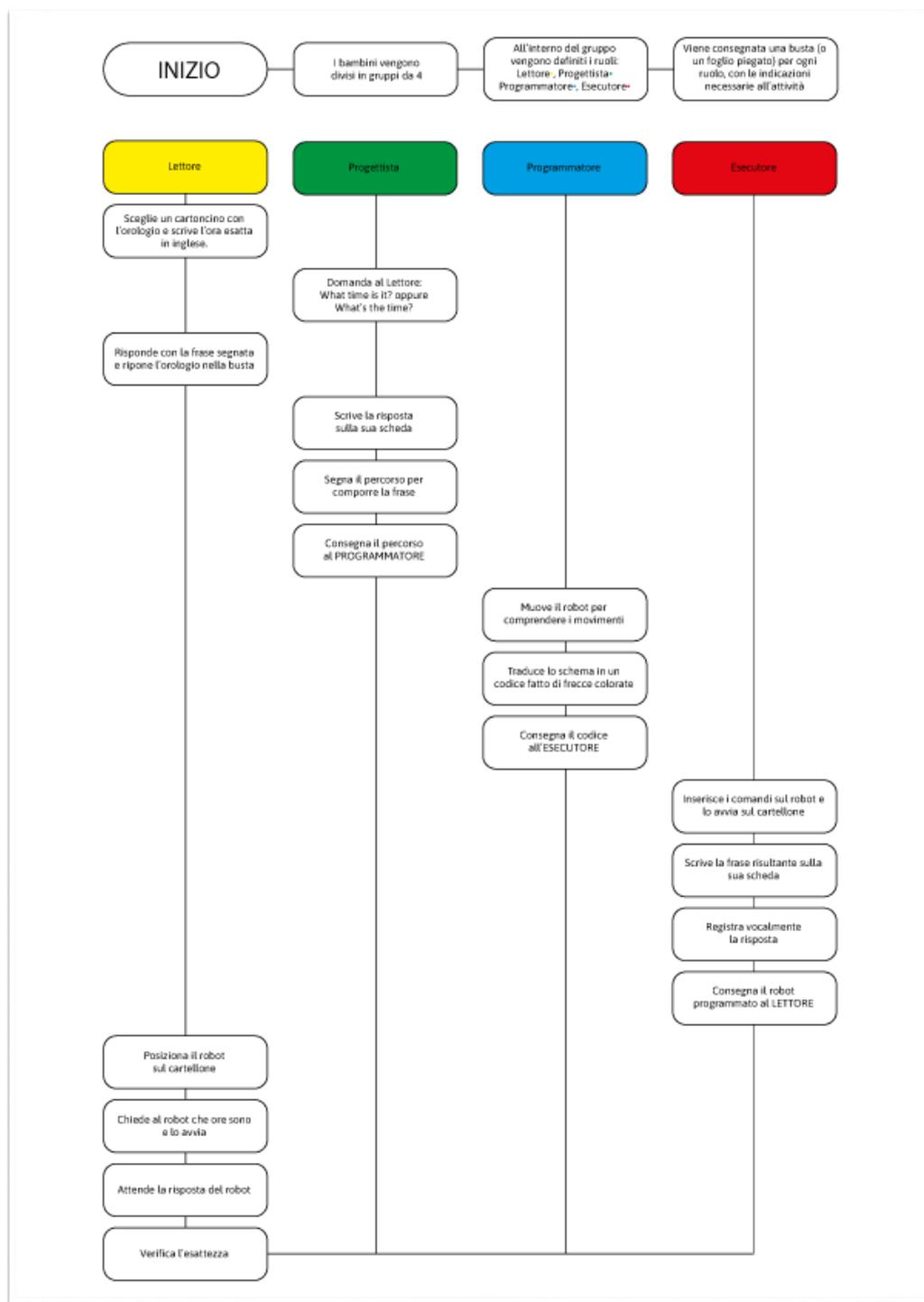
*Dapprima un alunno sceglierà un orologio analogico e ne segnerà l'orario numerico. L'alunno successivo comporrà la frase che indica l'ora esatta segnando un percorso su un foglio prestampato.*

*L'alunno successivo programmerà il robot per fargli compiere lo stesso percorso. L'ultimo alunno segnerà la frase composta dal percorso del robot e la leggerà ad alta voce confrontandola con il primo cartoncino del gruppo. La collaborazione e il coinvolgimento di tutti è il focus su cui si costruisce questa attività didattica.*

*La classe deve essere divisa in gruppi da 4 persone a cui assegnare i ruoli di LETTORE, PROGETTISTA, PROGRAMMATORE, ESECUTORE.*

*Ho realizzato una scheda che fa da roadmap per la maestra, delle schede che indicano l'attività da svolgere che vanno consegnate ad ogni membro del gruppo in base al ruolo assegnato, ed una cartellone su cui testare il robot.*

Nelle prossime le schede didattiche per la sperimentazione alla scuola primaria San Filippo e Montessori.



1. Scegli un cartoncino con l'orologio

2. Qual è l'orario indicato? Scrivilo di seguito

---

3. Rispondi alla domanda che ti viene posta dal **PROGETTISTA**.

4. Metti l'orologio all'interno della busta.

5. Attendi che i tuoi compagni svolgano le loro attività

.....

6. Quando ricevi il robot programmato posizionalo sullo start

7. Prendi l'orologio e chiedi al robot che ore sono

8. Avvia il robot e attendi la risposta

Il robot ha risposto correttamente?

SI   NO

1. Chiedi al **LETTORE** che ore sono

2. Scrivi di seguito la risposta

---

3. Segna il percorso da compiere per formare la frase

4. Consegnal **PROGRAMMATORE** lo schema

1. Inserisci i comandi sul robot

2. Fallo muovere sul cartellone

3. Prendi nota delle parole su cui passa e scrivile di seguito

---

4. Leggi la frase ottenuta e registrala sul robot tenendo premuto il microfono

5. Consegnal il robot con il percorso programmato completo della registrazione vocale al **LETTORE**

1. Fai muovere il robot per comprendere i movimenti.

2. Traduci lo schema in codice con le frecce a disposizione (RICORDA: ogni comando corrisponde ad 1 solo movimento)

3. Scrivi il codice usando le frecce colorate:

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

4. Consegnal al **ESECUTORE** il codice

			START ▼			
			it's			
ten	half	twenty		a quarter	five	twenty five
		to		past		
1	2	3		4	5	6
7	8	9		10	11	12
	a.m.		o'clock		p.m.	
						

La sperimentazione nella scuola primaria si è svolta il 26 ed il 27 marzo.

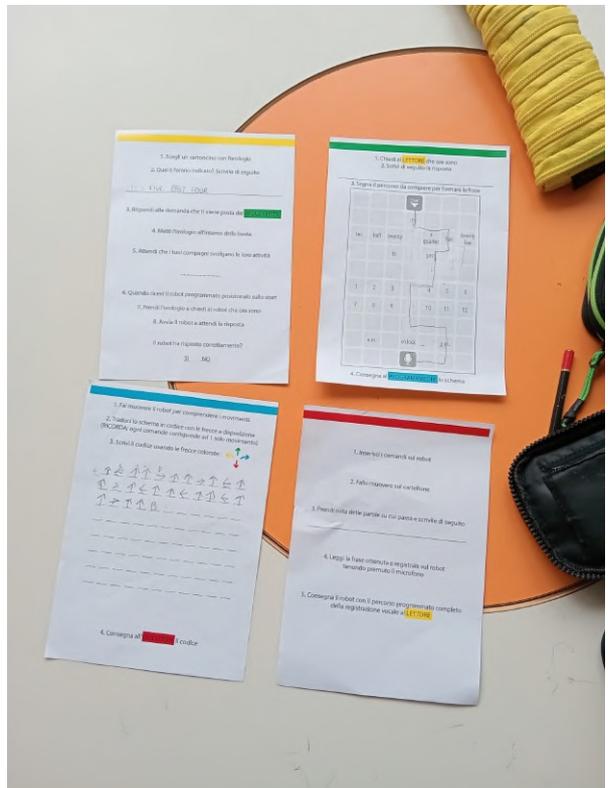
A differenza delle attività svolte alla secondaria il confronto con la maestra di riferimento è stato volutamente più partecipativo e se ne è apprezzato il valore durante la sperimentazione.

La figura da me ricoperta di esperta esterna è stata solo di supporto durante l'attività didattica che la maestra Elena Armani è riuscita a gestire in quasi totale autonomia. Positiva anche la sua scelta di testare il dispositivo anticipatamente e fuori dall'orario di lezione, in modo da avere una maggiore familiarità. L'atteggiamento sicuro dell'insegnante diventa utile nel mantenimento dell'attenzione del gruppo classe.

Le due diverse classi in cui è stata proposta l'attività hanno risposto positivamente seguendo il percorso del gioco e ottenendo i risultati attesi dopo vari errori e correzioni. Di seguito un reportage fotografico



Attività 5 - classe 4<sup>a</sup> Montessori



Attività 5 - classe 4<sup>a</sup> Montessori



Attività 6 - classe 4<sup>a</sup> San Filippo

L'attività individuata per la sperimentazione alla scuola dell'infanzia viene presentata come fase terminale di un progetto più complesso che comprende diversi concetti. Il focus è sulla riconoscibilità delle forme geometriche e dei colori, e sui concetti topologici di movimento.

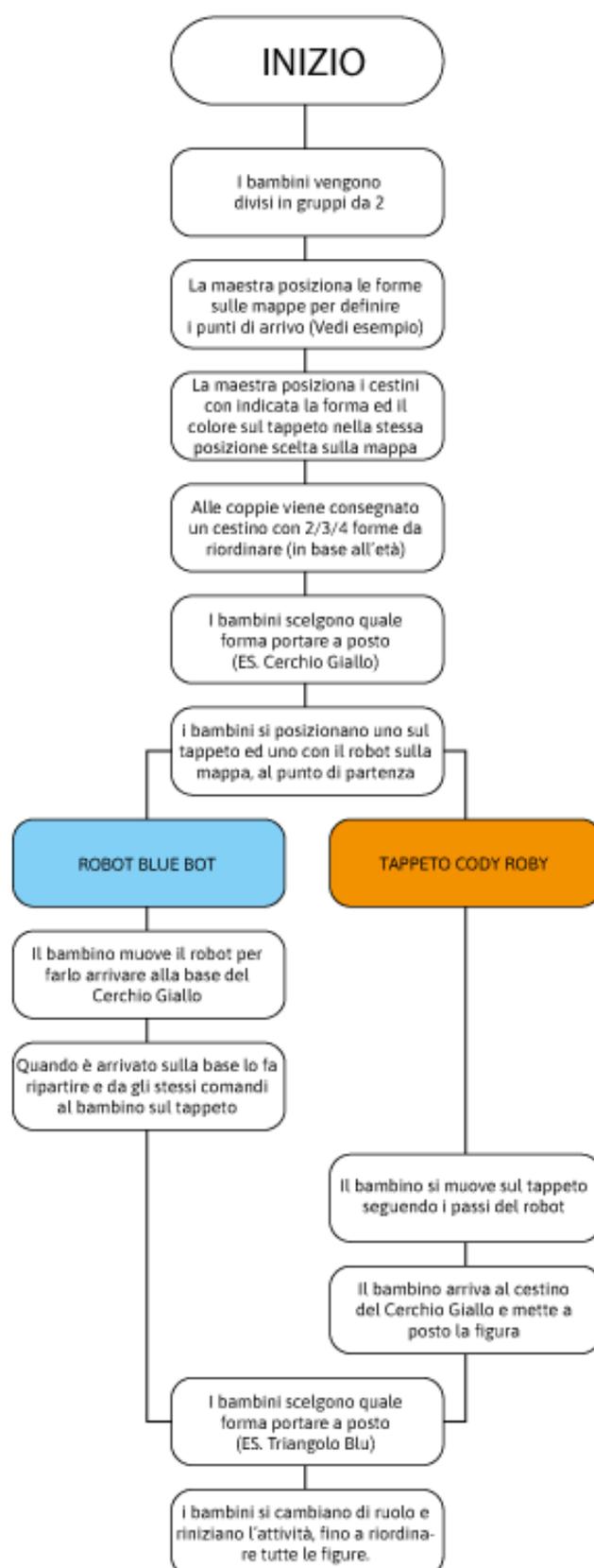
Al termine dell'attività ai bambini viene chiesto di farsi aiutare dal robot a rimettere in ordine le figure geometriche utilizzate in precedenza. La maestra dapprima posizionerà sulla mappa una figura per tipo per definire i punti di arrivo, ed i cestini per raccogliercle sul tappeto.

Poi i bambini decideranno da quale figura partire e faranno dapprima muovere il robot per raggiungere la figura sulla mappa e poi secondo le istruzioni date al robot faranno muovere il bambino sul tappeto fino a raggiungere il cestino in cui riporre la figura.

Le figure da riordinare devono essere almeno 2, cosicché i bambini possano scambiarsi i ruoli, poi in base all'età ed al tempo a disposizione si possono consegnare più figure, o si può anche fornire un ordine secondo cui vanno riordinate (ES. tutte le figure gialle prima, e le figure blu alla fine).

Ho realizzato anche per questa attività una roadmap per la maestra ed uno schema di esempio con inserite le figure.



## **Conclusione tirocinio**

*Dall'esperienza maturata durante il periodo di tirocinio si comprende che in generale i docenti sono interessati all'uso degli strumenti tecnologici innovativi per migliorare l'apprendimento, ma diverse motivazioni sono di ostacolo alla diffusione.*

*Dalla scarsa competenza, al poco tempo, alla difficoltà di gestione dell'attività stessa, sono alcune delle problematiche rilevate, ma sono al tempo stesso indicazioni preziose degli ambiti su cui intervenire per promuovere una reale integrazione di questi strumenti nella didattica curricolare.*

L'esperienza di tirocinio si conclude ufficialmente il 18 marzo, salvo le sperimentazioni alla scuola primaria effettuate più tardi per motivi logistici.

L'esperienza si rivela preziosa per l'elaborazione del progetto di tesi. Ragionando infatti sulle difficoltà e sulle opportunità emerse si può proporre un processo strutturato per l'integrazione delle nuove tecnologie nella didattica.





# 5. SVILUPPO



## ***5.1 Dalla sperimentazione ai modelli replicabili***

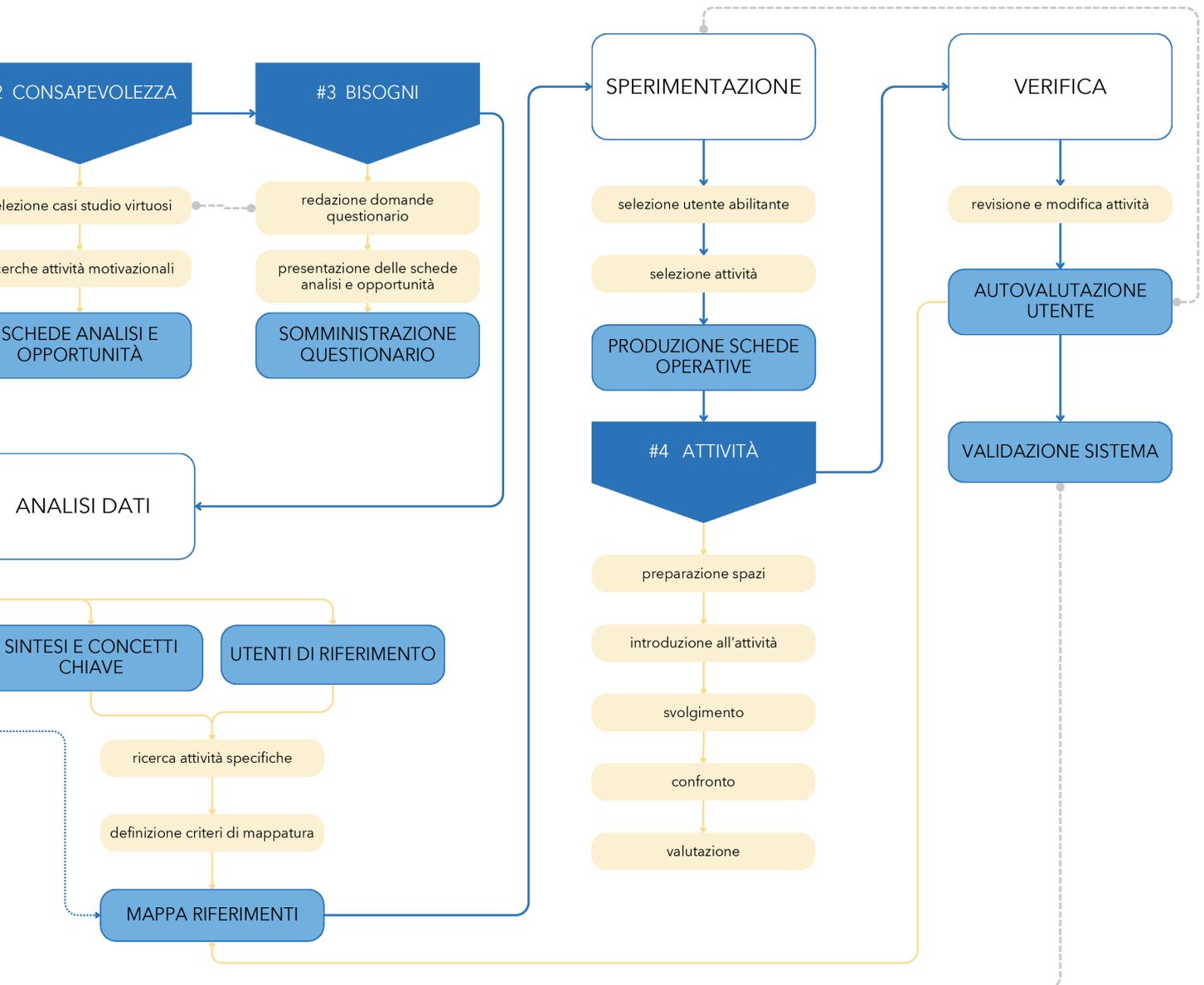
L'efficacia della metodologia attuata rilevata dalla sperimentazione pone le basi per progettare un servizio strutturato che sia di supporto agli istituti scolastici per l'implementazione di attività didattiche innovative nel curriculum ordinario. Gli strumenti di progettazione utilizzati nel tirocinio sono stati aggiornati e rivisti in un'ottica di sistema integrato.

In questo capitolo si susseguono una roadmap del sistema che fornisce da subito una visione totale dei passaggi da compiere e degli attori coinvolti, e un kit di modelli operativi per replicare la sperimentazione in altri istituti.

Il progetto prende il nome di ISTIT'UDA - Implementazione di Strumenti Tecnologici Innovativi nelle Unità Didattiche d'Apprendimento, ed è pensato per essere integrato nella progettazione scolastica individuando un facilitatore esperto tra il personale scolastico o nella rete di collaboratori esterni.







## 5.3 Modelli operativi

### 5.3.1 Obiettivo

Compilato da

Identificare chi compila il modello, quale istituzione. Possono essere uno o più esperti esterni (scuola, università, scolastica oppure un personale interno. Indicare il nominativo della persona o della figura di riferimento per i contatti (nomine, sviluppi o implementazioni, posizioni, contatti)

Argomento

Identificare l'argomento del modello, a focalizzare l'attenzione sull'ambito d'intervento. Non bisogna ancora individuare la problematica ma solo l'ambito (tecnologie generali, specifiche, attività, processi)

Descrizione del problema

Descrivi brevemente ed in maniera oggettiva la situazione problematica che hai rilevato riguardo l'argomento individuato. Ti servirà ad fare chiarezza su cosa funziona e cosa no.

Definizione domanda

compila la mappa e per  
sono compilare uno  
all'istituzione  
o più addetti del

serve ad avere una  
per successivi  
azioni (indicare  
ne ricoperta,

nto principale serve  
one sul tema e  
to.  
ndicare la  
il tema generale  
tecnologie  
oggetti specifiche)

*Porsi le giuste domande aiuta ad  
individuare possibili soluzioni. Individua la  
domanda alla quale vuoi trovare una  
risposta, inizia con Perché..., Quale  
fattore influenza...*

## OBIETTIVO - #1

### Definizione

Segui i passaggi  
per definire l'obiettivo

- 1- identifica chi compila la mappa
- 2- identifica l'argomento che vuoi mappare
- 3- descrivi il problema che noti nel sistema
- 4- definisci la domanda a cui vuoi trovare una risposta attraverso la mappa



## OBIETTIVO

*Definisci l'obiettivo  
della mappa di sistema.*

An empty rectangular box with a yellow border, intended for the user to define the objective of the system map.

## 5.3.2 System Map - 1

### Soggetti

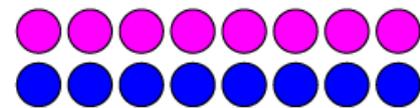
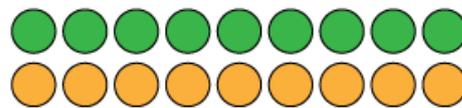
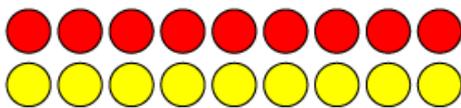
Indica le persone, le istituzioni, le organizzazioni, i professionisti che sono coinvolti nel sistema

### Variabili

### Infrastrutture

Indica le infrastrutture in cui è suddiviso o attuato il sistema

### Raggruppa



## SYSTEM MAP - #2.1

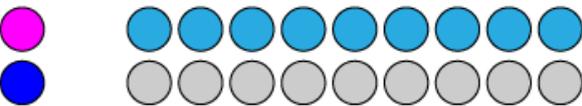
### Tipologie di relazioni

Identifica ulteriori variabili che possono influenzare gli attori e le azioni integrate nel sistema

Segui i passaggi per definire i punti chiave e le variabili

- 1- identifica i soggetti coinvolti
- 2- identifica le infrastrutture interessate
- 3- identifica altre variabili che influenzano il sistema
- 4- crea dei raggruppamenti secondo criteri generali e condivisibili

utilizza i colori per raggruppare gli elementi simili o collegati tra loro



## TIPOLOGIE DI RELAZIONI

Definisci le tipologie di stakeholder coinvolti, dai un nome alle categorie individuate

	_____		_____
	_____		_____
	_____		_____
	_____		_____

## 5.3.2 System Map - 2



### MAPPA

*Inserisci al centro de  
Posiziona tutti gli elementi nella mappa, disponili prima tra gruppi e poi col  
alla relazione che li lega e collegali con i connettori seguendo*



La mappa l'obiettivo  
legali tra loro in base  
o la legenda indicata

Gli elementi in relazione del sistema  
generano dinamiche funzionali  
specifiche. Evidenziale e descrivibile

#### Attività

Cosa avviene e come avviene l'interazione tra  
questi elementi

#### LEGENDA



## SYSTEM MAP - #2.2

### Azioni e connessioni

Inserisci nella mappa tutti gli elementi individuati in precedenza e disegna le connessioni che li legano

Ogni tipologia di connessione indica una diversa tipologia di relazione tra gli elementi

Evidenzia le dinamiche funzionali tra elementi in relazione

## Elementi del sistema

Inserisci nel box tutti le tipologie di stakeholder individuate, i soggetti coinvolti e le variabili suddivise in categorie

## 5.3.3 Report

### Contesto

*Approfondire la conoscenza di base:*

- spazi e tempi dell'istituto
- progetti attivati
- personale incaricato
- luoghi di stoccaggio ed utilizzo
- modi di richiesta materiale
- informazioni aggiuntive

### Conoscenza specifica

*Approfondire la conoscenza specifica:*

- se, quali e quanti strumenti disponibili
- preferenze tipologiche istituto
- analisi funzionale
- specifiche tecniche
- applicazioni

## REPORT RICERCA #3

Redigere un report dettagliato della fase di ricerca

Approfondire la conoscenza del contesto scolastico generale e specifico

Testare la strumentazione e documentare le fasi

## Test

*Effettuare test di funzionamento e riportare dati ricavati*

## 5.3.4 Scheda analisi

### Nome prodotto

*Produttore*

*Tipologia*

*Robot programmabili, Robot comunicativi, kit assemblabili di robotica, componenti elettroniche, makerspace, coding*

*Eta di riferimento*

*3-5 Y infanzia; 5-8Y ultimoanno infanzia-1°2°primaria; 8-11Y 3°4°5°primaria-1°secondaria IGrado; 11-14 Y secondaria IGrado*

*Descrizione*

*Breve descrizione del prodotto e del suo funzionamento*

*Specifiche tecniche*

*Link di riferimento per approfondimenti e specifiche ulteriori*

*Attività didattiche*

*Denominazione attività*

*Descrizione Attività*

## CASE STUDY ANALYSIS - #4

### Scheda di analisi

Acquisire l'elenco dei dispositivi presenti o acquistabili dall'istituto.

Selezionare i più rappresentativi per tipologia o classe d'età di riferimento

Stilare una scheda per ogni dispositivo selezionato e indicare:

- denominazione
- produttore
- tipologia di prodotto
- età di riferimento
- link di approfondimento
- attività didattiche di esempio con riferimenti

Inserire le schede ottenute in una presentazione da condividere con i docenti, preparatoria al questionario

*La stesura della scheda di analisi deve essere funzionale alla presentazione motivazionale.*

*Non è necessaria una scheda tecnica dettagliata bensì una visione d'insieme del dispositivo e delle opportunità che offre nell'integrazione con la didattica per migliorare l'apprendimento*

## 5.3.5 Questionario

### 1 - Generali

**Descrizione: generalità dei partecipanti e differenziazione interessi**

(ES: Questa sezione serve a differenziare tra gli ordini scolastici ed i settori disciplinari le necessità che verranno rilevate)

Ordine scolastico

Ambito disciplinare

Anni d'insegnamento

### 2 - Competenze personali

**Descrizione: livello personale di conoscenza ed esperienza rispetto al tema affrontato**

(ES: Questa sezione serve ad individuare la predisposizione all'innovazione e gli ambiti d'intervento)

Autodefinizione competenze (da scarse a ottime)

Considerazioni personali su utilità (da inutile a indispensabile)

Esperienza personale di utilizzo (da mai a spesso)

Tipologia di utilizzo (risporta aperta)

### 3 - Potenzialità

**Descrizione: delineare punti di forza**  
(ES: Questa sezione serve a delineare i punti di forza e i punti di debolezza di specifici strumenti)

**Considerazioni guidate sul tema (da non completamente d'accordo)**

(ES: ROBOTICA EDUCATIVA: Secondo lei è uno strumento didattico...

- Migliora la capacità di attenzione degli studenti
- Migliora le capacità degli studenti di lavoro
- Abitua gli studenti ad imparare dai propri errori
- Rende possibile testare in modo pratico le conoscenze
- Genera più interesse ai contenuti formativi

**Affermazioni da selezionare (scelta multipla)**  
(ES: ROBOTICA EDUCATIVA: Secondo lei la robotica didattica è ancora poco diffusa perché...

- Le piattaforme robotiche e i componenti sono costosi
- Usare i robot in classe richiede troppo tempo
- Imparare a usare i robot è difficile
- Mancano metodi efficaci d'insegnamento
- Mancano metodi per la valutazione dei risultati
- Altro...)

**Pareri personali riferiti alle domande**

(ES: Descriva quali argomenti insegnerebbe con maggiore disposizione)

**Invito a contribuire con considerazioni**

(ES: In merito all'utilizzo di strumenti tecnologici, ha consigli/pareri/dubbi da condividere?)

## QUESTIONARIO - #5

### Come strutturarlo

Scrivi le domande del questionario e sottoponilo agli utenti per definire le loro necessità in modo più specifico

- Suddividi il questionario in sezioni e specifica il numero di sezioni.
- In ogni sezione spiega la motivazione
- Proponi risposte multiple per facilitare l'interpretazione dei dati
- Quando proponi un indice di gradimento:
  - risposte neutre utili = indice in numero dispari
  - risposte neutre non utili = indice in numero pari
- Inserisci una box finale per fornire suggerimenti, consigli, opinioni utili alla ricerca



### CONSIGLIO

*Per ottenere risposte utili poni le domande in modo chiaro e sintetico.*

*a e punti critici del tema affrontato  
ti di forza e di debolezza legati all'uso di*

*a per niente d'accordo a*

*usare la robotica educativa come*

*udenti  
rare in gruppo  
i errori  
nozioni teoriche  
vi e meno al dispositivo in sè)*

*(multipla)  
a robotica educativa come strumento*

*costano troppo  
mpo*

*con i robot  
sultati*

*e precedenti (risporta aperta)  
e utilizzando i kit di robotica a*

*oni personali (risporta aperta)  
logici innovativi nella didattica curricolare*

### 5.3.6 Data visualizations

1 - Generali

3 - Potenzialità

2 - Competenze personali

## VISUALIZZAZIONE DATI - #6

Letture oggettiva dei dati rilevati con la somministrazione del questionario.

Visualizzare i grafici risultanti dalle risposte fornite.

*Rilevare per ogni domanda del questionario le relative risposte riportate in forma visuale*

## 5.3.7 Synthesis Wall

### Idee e concetti

Raccogli le idee n

Obiettivo

Ricerca

Dati questi

Connessioni

Schede analisi

### Cluster di appartenenza

Raggruppa le idee secondo tematiche ricorrenti, cerca

Cluster 1

Cluster 2

Cluster 3

note

ate durante le fasi progettuali, trova concetti ricorrenti di valore  
Riporta le deduzioni nel modello o utilizza post it su una parete

onario

a collegamenti tra i concetti o motivazioni che non li consentono

Cluster 4

## SYNTHESIS WALL - #7

Sintesi e concetti chiave

Ripercorrere le fasi progettuali e riportare tutte le note rilevanti e le deduzioni tratte.

Identificare cluster di appartenenza e intuizioni importanti

Evidenziare i concetti chiave.



## CONCETTI CHIAVE

Sintetizza le deduzioni e definisci dei concetti chiave di riferimento per la progettazione

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

## 5.3.8 Personas

### Nome

#### Ruolo

Docente, Animatore digitale, Assistentete tecnico, Responsabile dipartimento, Coordinatore di classe

#### Ordine scolastico

Scuola dell'infanzia, Scuola Primaria, Scuola Secondaria di Primo Grado

#### Ambito disciplinare

curricolo infanzia, linguistico-artistico-espressiva, storico-geografico-sociale, matematico-scientifico-tecnologica

#### Bio

Breve descrizione caratteriale

#### Competenze

indicare con un valore da 1 a 4 (1per niente, 4=molto) e descrivere

##### Tecnologiche

1 2 3 4

##### Metodologie didattiche innovative

1 2 3 4

#### Difficoltà attuali

#### Esigenze speci

## PERSONAS - #8

### Utenti di riferimento

Profilare utenti di riferimento

Indicare generalità, ruolo, ordine scolastico, ambito disciplinare, anni d'insegnamento.

Indicare competenze personali per il tema di progetto e metodologie didattiche praticate.

Individuare necessità specifiche

fiche

*La scheda Personas si compila per avere una panoramica chiara ed efficace sugli utilizzatori del servizio.*

*Possono essere persone reali o derivate dall'analisi dei dati. Descrivere le aspettative rispetto all'uso del servizio, le esigenze specifiche e le difficoltà attuali.*

## 5.3.9 Mappa riferimenti

### Criteri di selezione

Compila le

#### Materia

ES.:  
italiano | storia | lingua straniera  
geografia  
matematica  
scienze  
musica | arte | educazione fisica  
tecnologia

#### Età

ES.:  
3-5 Y infanzia  
5-8Y ultimo anno infanzia -1°2°primaria  
8-11Y 3°4°5°primaria -1°secondaria I Grado  
11-14 Y secondaria I Grado

#### Di

ES.:  
prin  
prin  
ava  
esp

#### Durata

ES.:  
max 30 minuti  
30-50 minuti  
50-100 minuti  
più di 100 minuti

#### Strumenti

ES.:  
robot programmabili  
kit assemblabili di robotica  
componenti elettroniche  
stampa 3D  
cutter digitale  
materiali di riuso

#### Al

### Libreria di riferimenti

Indica i riferimenti per la ricerca di attività didattiche

### Modalità

#### Riferimen

Materia

Durata

#### Riferimen

Materia

Durata

#### Riferimen

Materia

Durata

macroaree di selezione con indicatori specifici per il tuo istituto  
 Aggiungine altre se necessario

Difficoltà

na esperienza  
 ncipianti  
 nzato  
 erto

tro

## MAPPA RIFERIMENTI - #9

Proposte specifiche di attività

Delineare dei criteri base di selezione

Redigere una libreria di riferimenti efficaci

Indicare modalità di ricerca e selezione

Difficoltà ricerca

Per ogni riferimento individuato indica quali dei  
 criteri di selezione delineati vengono utilizzati nei filtri di ricerca

Riferimento 1

	Età	Difficoltà
	Strumenti	Altro

Riferimento 2

Materia	Età	Difficoltà
Durata	Strumenti	Altro

Riferimento 3

	Età	Difficoltà
	Strumenti	Altro

Riferimento 4

Materia	Età	Difficoltà
Durata	Strumenti	Altro

Riferimento 5

	Età	Difficoltà
	Strumenti	Altro

Riferimento 6

Materia	Età	Difficoltà
Durata	Strumenti	Altro

### 5.3.10 Schede operative

<i>Titolo</i>	
<i>Descrizione</i>	
<i>Destinatari</i>	
<i>Prerequisiti disciplinari</i>	
<i>Prerequisiti tecnici</i>	

<i>FASE</i>	<i>ATTIVITÀ</i>	<i>DESCRIZIONE</i>

## SCHEDE OPERATIVE - #10

Schede didattiche

Compila la scheda con i dati dell'attività e della classe

Redigere schede didattiche con passaggi specifici per lo svolgimento dell'attività

Suddividi l'attività in fasi specifiche, assegna un nome, la durata e descrivile accuratamente

	DURATA

## 5.3.11 Valutazione

<i>Attività</i>	<i>Identifica l'attività che stai autovalutando</i>
<i>Svolgimento</i>	<i>Descrivi come si è svolta</i>
<i>Risultati disciplinari</i>	<i>Evidenzia i risultati disciplinari raggiunti o mancati in base agli obiettivi prefissati</i>
<i>Aspetti tecnici</i>	<i>Evidenzia i risultati tecnici raggiunti o mancati, valuta la presenza di problematiche</i>

<i>FASE</i>	<i>ATTIVITÀ</i>	<i>CRITICITÀ</i>	<i>ASPETT</i>

## AUTOVALUTAZIONE - #11

Valutare il raggiungimento degli obiettivi pedagogici fissati

Evidenziare criticità e aspetti positivi rilevati

Proporre aggiornamenti e modifiche migliorative

*Esplora criticità e aspetti positivi delle fasi specifiche, proponi aggiornamenti*

*ASPETTI POSITIVI*

*AGGIORNAMENTI*

## **5.3 Conclusioni**

L'innovazione e il cambiamento nella scuola sono processi in continua evoluzione, quello che non cambia sono gli obiettivi primari del sistema educativo: le competenze degli studenti, i loro apprendimenti, i loro risultati e l'impatto che avranno nella società come individui, cittadini e professionisti. Si troveranno a rispondere alle sfide di un mondo che cambia rapidamente, che richiede sempre di più agilità mentale, competenze trasversali e un ruolo attivo dei giovani, e un'educazione positiva e propositiva all'innovazione già nella scuola del primo ciclo potrà fare la differenza.

Dalla problematica reale riscontrata, il progetto di tesi sviluppato non si propone come soluzione definitiva quanto più come una linea guida da validare mediante l'applicazione in altre realtà scolastiche ed il confronto costruttivo con processi analoghi già in corso o che potranno emergere in futuro.

Cosciente che la sperimentazione su una sola scuola, anche se con risultati positivi, non può determinare l'efficacia riconosciuta della metodologia proposta, il lavoro di tesi si considera concluso in merito al conseguimento del titolo ma aperto a futuri sviluppi, aggiornamenti e modifiche.



# RIFERIMENTI

## ***Bibliografia***

BRIKS; Anno 3 Numero 2 Giugno 2013; Edizioni Aica - Siel

BRIKS; Anno 9 Numero 2 Giugno 2019; Edizioni Aica - Siel

Francesca Gratani, Make it happen. L'approccio Maker per ripensare l'educazione nell'era post-digitale, Tesi del Dottorato di Ricerca in Formazione, Patrimonio Culturale e Territori - [https://u-pad.unimc.it/retrieve/8e5db851-ca22-4632-9944-56a1e24e4c44/TESI%20PHD\\_1.12.22\\_F.GRATANI.pdf](https://u-pad.unimc.it/retrieve/8e5db851-ca22-4632-9944-56a1e24e4c44/TESI%20PHD_1.12.22_F.GRATANI.pdf)

<https://assets.education.lego.com/>

<https://designers.italia.it/modelli/scuole/>

<https://didatticapersuasiva.com/teorie-dellapprendimento/>

[https://en.wikipedia.org/wiki/STEAM\\_education](https://en.wikipedia.org/wiki/STEAM_education)

[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01))

<https://fablabproject.eu/it/>

[https://flore.unifi.it/retrieve/handle/2158/1040476/196417/innovation\\_italian\\_school.pdf](https://flore.unifi.it/retrieve/handle/2158/1040476/196417/innovation_italian_school.pdf)

<https://innovazione.indire.it/avanguardieeducative/>

<https://mondodigitale.aicanet.net/>

[https://mondodigitale.aicanet.net/2018-2/articoli/02\\_MD75\\_Il\\_progetto\\_eCraft2Learn.pdf](https://mondodigitale.aicanet.net/2018-2/articoli/02_MD75_Il_progetto_eCraft2Learn.pdf)

[https://mondodigitale.aicanet.net/2018-2/articoli/08\\_MD75\\_CoderBot.pdf](https://mondodigitale.aicanet.net/2018-2/articoli/08_MD75_CoderBot.pdf)

[https://mondodigitale.org/sites/default/files/booklet\\_Robotica%20.pdf](https://mondodigitale.org/sites/default/files/booklet_Robotica%20.pdf)

<https://pnrr.istruzione.it/>

<https://pnrr.istruzione.it/infrastrutture/scuole-4-0-nuove-aule-didattiche-e-laboratori/>

<https://project.ecraft2learn.eu>

<https://roboesl.eu/>

<https://scuola.psbconsulting.it/la-scuola-digitale/steschivone-ss/>

<https://scuoladigitale.istruzione.it/>

<https://selfieitalia.it/>

<https://www.agendadigitale.eu/scuola-digitale/>

<https://www.arci.it/documento/progetto-emedial-educational-robotics-ita/>

---

<https://www.coderbot.org/it/>

<https://www.designatlarge.it/service-design-roberta-tassi/>

<https://www.didatticaduepuntozero.it/wp/wp-content/uploads/2018/06/Fare-didattica-con-la-stampa-3D1.pdf>

<https://www.focus-scuola.it/>

<https://www.indire.it/2015/03/06/innovazione-apprendere-in-modo-attivo-con-le-tecnologie/>

<https://www.indire.it/progetto/maker-a-scuola/>

<https://www.invalsiopen.it/educazione-digitale-scuola/>

<https://www.rivistabricks.it/>

<https://www.scuoladirobotica.it/>

<https://www.thisisservice.designdoing.com/>

La robotica educativa nelle percezioni degli insegnanti; Giovanni Bonaiuti, Antioco Luigi Zurru, Arianna Marras; RicercAzione - Vol. 14, n. 1 - Giugno 2022 - [https://iris.unica.it/retrieve/ea4b3604-f2f5-457c-a448-bcce4b4b4977/RA\\_14.1\\_Bonaiuti%20et%20al..pdf](https://iris.unica.it/retrieve/ea4b3604-f2f5-457c-a448-bcce4b4b4977/RA_14.1_Bonaiuti%20et%20al..pdf)

La robotica educativa nelle percezioni degli insegnanti; Giovanni Bonaiuti, Antioco Luigi Zurru, Arianna Marras; RicercAzione - Vol. 14, n. 1 - Giugno 2022; [https://iris.unica.it/retrieve/ea4b3604-f2f5-457c-a448-bcce4b4b4977/RA\\_14.1\\_Bonaiuti%20et%20al..pdf](https://iris.unica.it/retrieve/ea4b3604-f2f5-457c-a448-bcce4b4b4977/RA_14.1_Bonaiuti%20et%20al..pdf)

Make it happen. L'approccio Maker per ripensare l'educazione nell'era post-digitale, Francesca Gratani, Tesi del Dottorato di Ricerca in Formazione, Patrimonio Culturale e Territori - [https://u-pad.unimc.it/retrieve/8e5db851-ca22-4632-9944-56a1e24e4c44/TESI%20PHD\\_1.12.22\\_F.GRATANI.pdf](https://u-pad.unimc.it/retrieve/8e5db851-ca22-4632-9944-56a1e24e4c44/TESI%20PHD_1.12.22_F.GRATANI.pdf)

Maker@scuola - Stampanti 3D nella scuola dell'infanzia; Lorenzo Guasti, Alessia Rosa; Assopiù Editore; 2017

PIANO SCUOLA 4.0, PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA - MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA - Componente 1 - Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università - Investimento 3.2: Scuola 4.0 - [https://pnrr.istruzione.it/wp-content/uploads/2022/07/PIANO\\_SCUOLA\\_4.0\\_VERSIONE\\_GRAFICA.pdf](https://pnrr.istruzione.it/wp-content/uploads/2022/07/PIANO_SCUOLA_4.0_VERSIONE_GRAFICA.pdf)

Una strategia per l'innovazione digitale della scuola, Documento propedeutico all'aggiornamento del PNSD, Roma 16 maggio 2023 - [scuoladigitale.istruzione.it/wp-content/uploads/2023/05/PNSD-Documento-propedeutico-maggio-2023\\_rev.pdf](https://scuoladigitale.istruzione.it/wp-content/uploads/2023/05/PNSD-Documento-propedeutico-maggio-2023_rev.pdf)

---

## RINGRAZIAMENTI

A Michelle, attenta osservatrice, che mi motiva nei pormi domande ogni volta più specifiche. Grazie per ogni volta in cui, con le tue intuizioni, mi hai spinto a mettermi in discussione.

Ad Artemisia, inguaribile curiosa, che mi insegna a cercare risposte non banali ed a comprendere il senso più profondo della vita. Grazie della vivacità contagiosa che mi insegna il piacere della scoperta.

A voi bimbe mie soprattutto ringrazio per la pazienza, per aver compreso e accettato (con scenate d'irritazione) ogni volta che non ho potuto dedicarvi il tempo che avreste voluto, per l'orgoglio sincero dimostrato.

Ad Angelo, concreto e schietto, sempre un passo avanti, e comunque vicino, alla sua capacità ironica di criticare ogni mio progetto, che mi sprona a credere in me e sostenere le mie tesi con più convinzione, pur riconoscendo che, a volte, ha ragione.

A mia mamma, al suo supporto incondizionato, alla sua tenacia e al suo perfezionismo, che mi ha insegnato a dare il meglio anche nelle piccole cose, perché in ogni nostra azione c'è sempre possibilità di migliorarsi.

Al mio babbo, che pur non essendo qui resta vivo, che ritrovo in ogni mio gesto, che non mancava mai di dire "non ti sembra poco" anche quando il traguardo raggiunto era il massimo auspicabile, perché quella frase mi ha portato a spingermi oltre, fino a qui, già pronta a guardare altrove, subito al prossimo obiettivo.

Ad Elisa, il mio opposto, che con il suo dinamismo mi ha mostrato come raggiungere gli obiettivi prefissati, fermandosi al momento giusto e accogliendo i successi, senza tanti giri di parole.

A Paolo, che mi ha visto scrivere queste pagine nei suoi ultimi giorni, perché ricordare quei momenti ora è triste ma resterà speciale per me.

---

Al relatore prof Davide Paciotti che ha accolto le mie idee con interesse ed ha seguito l'evoluzione del progetto fornendo importanti spunti di riflessione che ne permettessero un esaustivo sviluppo.

Al correlatore prof Pierluigi Antonini che ha acceso il mio interesse su una tematica creduta erroneamente distante da me, al prezioso supporto offerto durante la fase di tirocinio e di ricerca.

Alla dirigente scolastica Elvia Cimica, al corpo docente, al personale ATA ed a tutte le persone incontrate nell'ISC Luciani-San Filippo, per la gentilezza e collaborazione con cui mi avete accolto, per il valore aggiunto che avete conferito al mio progetto, testimoniando la presenza di un terreno fertile su cui spero si possa continuare lavorare insieme.

Ad Erica, Nicola, Giorgia, Federica, Francesca, Cristina, Giacomo persone di rara intelligenza e bellezza interiore conosciute durante il percorso, presenti nei momenti di soddisfazione come in quelli frustranti, capaci di un'accoglienza calorosa e sincera di cui preserverò con cura ogni ricordo.

A Savina, sempre presente, perché oltre all'affetto che ci lega da una vita, abbiamo anche questa strada fatta insieme da ricordare, e ora tocca a te!

Alle colleghe ed ai colleghi tutti del corso di laurea, con cui ho condiviso momenti di confronto che mi hanno permesso di crescere, ancora, ed a cui auguro una vita ricca di soddisfazioni personali e professionali.

A tutte le persone che a vario titolo mi hanno affiancato in questo percorso, che hanno creduto in me e nelle mie capacità, ma soprattutto a chi non lo ha fatto, chi non ne ha compreso il senso, perché ogni volta che mi sono sentita al posto sbagliato ho cercato motivazioni per continuare gli studi, e se sono qui oggi quelle motivazioni hanno vinto su tutto il resto.

Infine concludo ringraziando me stessa, perché mi sono rimessa in gioco, ho voluto intraprendere questo corso di laurea magistrale, ci ho creduto fortemente e ci sono riuscita, e ne sono fiera!



# SCENARIO DI RICERCA

## La sfida dell'innovazione tecnologica nelle scuole del I ciclo

### COMPETENZA DIGITALE

Competenze chiave per l'apprendimento

La competenza digitale è uno strumento di equità e riscatto sociale, diminuisce il divario nel tessuto socio-economico



### IMPEGNO DELLE ISTITUZIONI

Innovazione scolastica e transizione digitale in corso

Impegno nazionale a livello legislativo e finanziario per lo sviluppo di una comunità educante attiva ed efficace



### INNOVAZIONI TECNOLOGICHE A SCUOLA

ANNI

'80

PROGRAMMAZIONE PERSONALE COMPUTER IN ISTITUTI TECNICI LINGUAGGIO LOGO

ANNI

'90

IPERTESTO CONTENUTI MULTIMEDIALI CONNESSIONE

ANNI

2000

FORMAZIONE DOCENTI WEB 2.0 LIM

DAL

2015

AVANGUARDIE EDUCATIVE ROBOTICA E FABBRICAZIONE DIGITALE REALTÀ AUMENTATA E VIRTUALE

EVOLUZIONE TECNOLOGICA



EVOLUZIONE PEDAGOGICA



APPROCCI DIDATTICI INNOVATIVI

### COGNITIVISMO - Piaget

Adattamento tra pensiero ed esperienza Partecipazione attiva dell'individuo



Learning by doing



Pensiero computazionale



TEAL Technology Enabled Active Learning

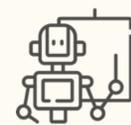


Project-based learning (PBL)

### ISTRUZIONE STEAM



Cinque discipline integrate in nuovo paradigma educativo



ROBOTICA EDUCATIVA



MAKER EDUCATION e STAMPA 3D

### COSTRUZIONISMO - Papert

Costruzione di conoscenza avviene tramite attività pratiche. Studenti elaborano oggetti tangibili significativi



### QUADRO NORMATIVO FAVOREVOLE



APPRENDIMENTO AGEVOLATO



NUOVE TECNOLOGIE



METODOLOGIE DIDATTICHE

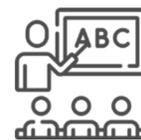


INNOVAZIONE TECNOLOGICA NELLE SCUOLE LIMITATA



### RUOLO DOCENTE

Nel modo in cui si utilizzano le tecnologie si percepisce il valore educativo



Le tecnologie disponibili sono utilizzate solitamente a supporto di metodi d'insegnamento tradizionali.



### OSTACOLI PRATICI

Materiali tecnologici mancanti

Insufficiente supporto tecnico e didattico

Durata temporale delle attività

### OSTACOLI CULTURALI

Sfiducia nelle proprie competenze

Necessità formazione continua

Dubbi su valore educativo

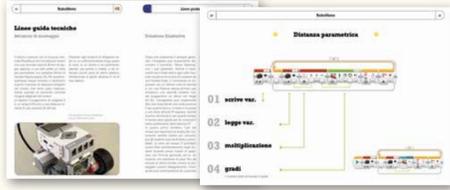
# METODI DEL DESIGN

Buone pratiche, Principi del Service Design, Metodologia applicata

## BUONE PRATICHE

attività didattica

2015



### ROBOESL

- FORMAZIONE DOCENTI
- PREVENIRE ABBANDONO
- 10 PROGETTI ROBOTICA OPEN

spazi - attività didattica

2016



### FABLAB@SCHOOL

- MANUALE PER ISTITUZIONE E USO FABLAB SCOLASTICI
- SHARING PROGETTI DIDATTICI

servizio

2017



### ECRAFT2LEARN

- PROCESSO IN 5 FASI
- ECOSISTEMA DI APPRENDIMENTO
- HARDWARE, SOFTWARE E SHARING

attività didattica

2018



### CODERBOT

- ROBOT PROGRAMMABILE AUTOCOSTRUITO
- PROGETTO OPEN CONDIVISIBILE.
- COMPONENTI STANDARD O REPERIBILI

servizio

2018



### SELFIE

- AUTOVALUTAZIONE COMPETENZE DIGITALI ACQUISITE
- MAPPATURA BUONE PRATICHE

## COME INTERVENIRE

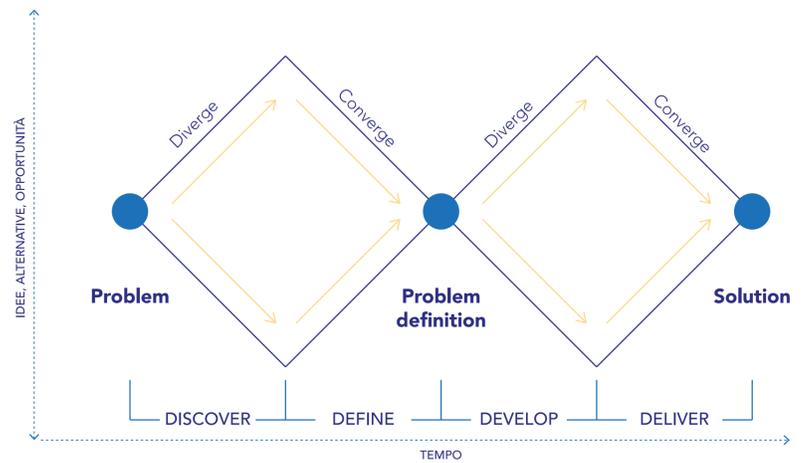
- + INTEGRAZIONE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE
- + CONNESSIONE TRA DIVERSE CONOSCENZE
- + COMPrensione NECESSITÀ SPECIFICHE

### SERVICE DESIGN

Approccio metodologico alla progettazione di servizi centrato sull'esperienza utente

Linguaggio crossdisciplinare articolato in 4 fasi: RICERCA - IDEAZIONE - PROTOTIPAZIONE - IMPLEMENTAZIONE

Double Diamond: Processo iterativo di creazione di conoscenza e riduzione delle idee



+ "Il Service Designer progetta relazioni, connessioni, processi ed esperienze" (R.Tassi, 2020)

## METODOLOGIA PROGETTUALE APPLICATA AL PROGETTO DI TIROCINIO

Analizzare e comprendere bisogni ed opportunità

Definire utenti, problemi, obiettivi

Trovare soluzioni specifiche ai problemi individuati

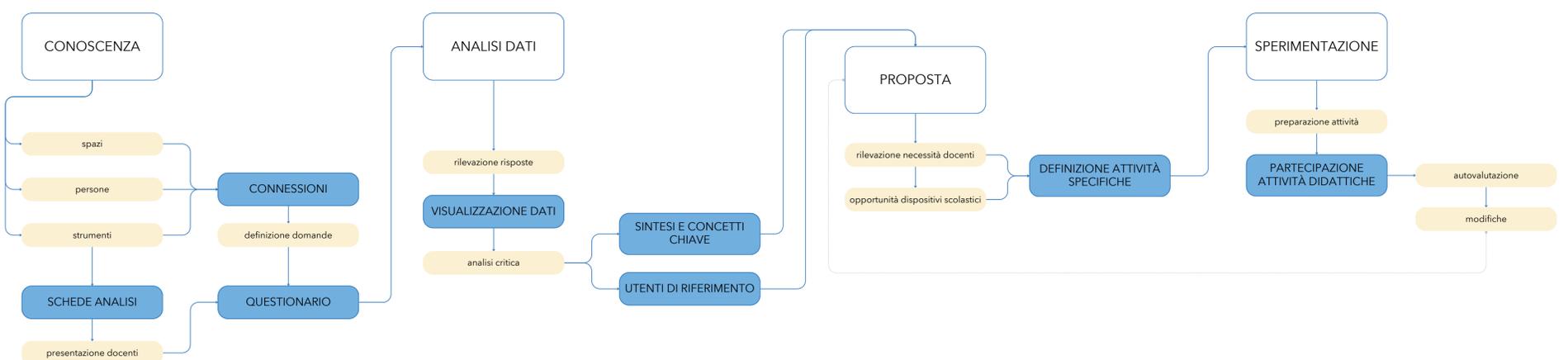
Sperimentare e verificare prototipi

1 DISCOVER

2 DEFINE

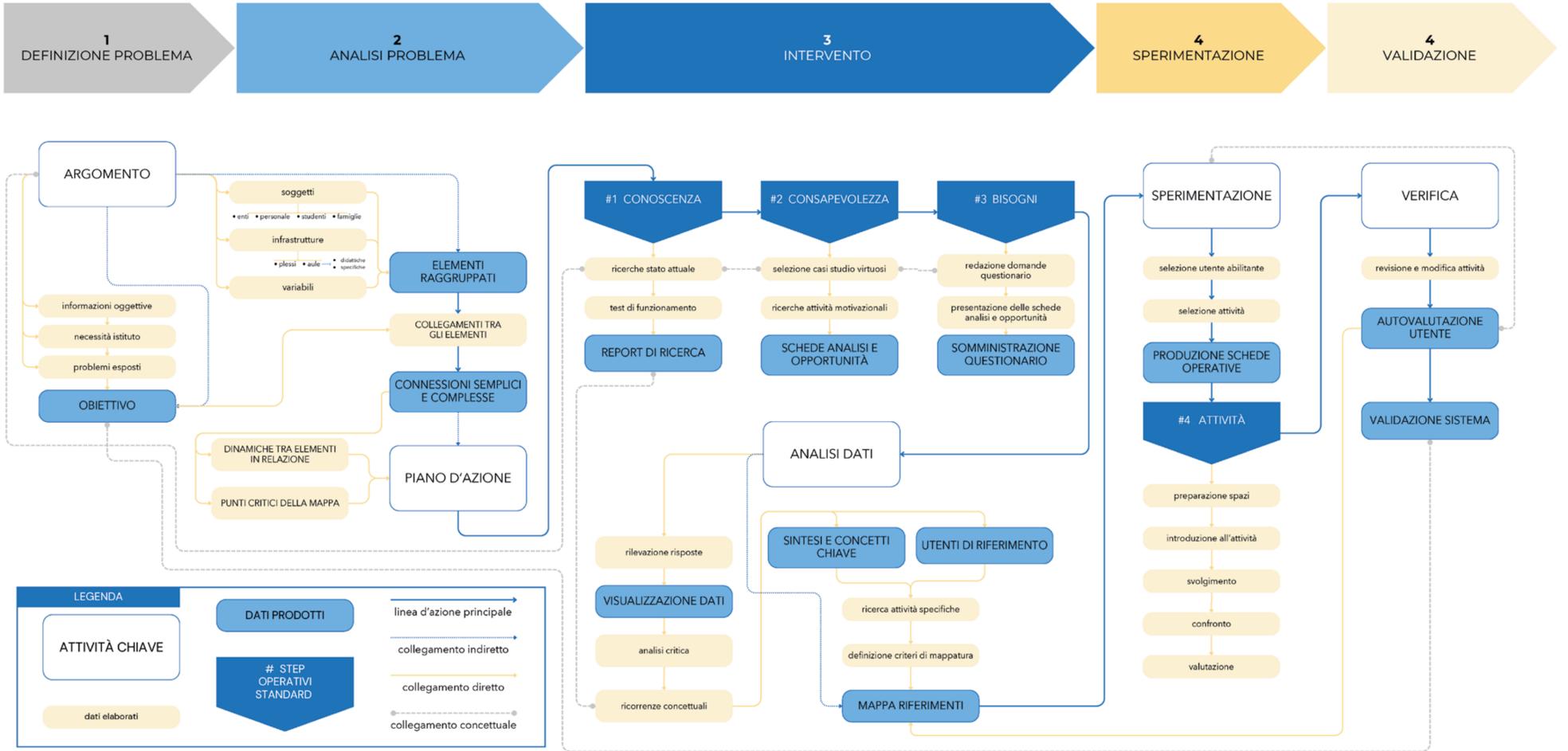
3 DEVELOP

4 DELIVER





SERVICE ROADMAP



MODELLI OPERATIVI

