BRICKS | TEMA

Un percorso di STEAM Education nella scuola primaria

a cura di:
Gloria Saladanna e
Monica Tamburrini

STEAM Education, Robotica Educativa, Orientamento

Punto di partenza e contesto

Il lavoro di ricerca-azione, condotto in una classe terza della scuola primaria, nasce dalla sfida di dimostrare come l'insegnamento delle STEAM possa costruire modelli positivi di approccio alle discipline scientifiche ed abbattere stereotipi di genere legati a professioni "maschili" e "femminili" sviluppando passione per l'esplorazione e la crescita.

Le attività sono state condotte secondo un approccio laboratoriale approfondendo aspetti didattici rivolti all'apprendimento delle discipline scientifiche, all'inclusione e all'orientamento in una cornice didattica e metodologica efficace ed accogliente, capace di sviluppare apprendimenti interdisciplinari e di stimolare capacità intellettive e riflessive, manuali e creative e spirito critico contaminando strumenti analogici e digitali afferenti alle diverse intelligenze.

L'attività svolta con il robot Codey Rocky, attraverso la presentazione e lo studio di cinque donne scienziate, ha avvicinato e promosso negli alunni e nelle alunne l'idea che il mondo delle STEAM è accessibile anche alle studentesse, infrangendo uno stereotipo di genere che vuole gli uomini come più idonei alle carriere scientifiche e tecniche. Il progetto ha attivato e sostenuto attività di sensibilizzazione e di avvicinamento alle STEAM, implementato una didattica laboratoriale e stimolato capacità di teamworking. **Il percorso potrebbe essere iniziato fin dalla scuola dell'infanzia ponendo gli alunni e le alunne al centro di attività nelle quali la differenza di intelligenze, prospettive, esperienze produca ricchezza, molteplicità e innovazione creativa.** L'idea di fondo è che l'insegnamento delle STEAM sia molto in linea con il modo in cui le menti dei bambini imparano e lavorano fin da piccoli incoraggiando la curiosità e promuovendo dimensioni ludiche di apprendimento. La sperimentazione, condotta in una classe 3^ primaria dalla studentessa della Facoltà di Scienze delle Formazione Primaria della Bicocca Gloria Saladanna e la supervisione del Tutor Coordinatore Monica Tamburrini, si colloca al centro di questa idea e approccia le materie scientifiche con attività di problem solving e di didattica attiva supportate dall'utilizzo della robotica e delle tecnologie. La visione è quella del sapere e saper fare insieme agli altri sollecitando le capacità di problem solving creativo anche attraverso la proposta di soluzioni (idee, prototipi, prodotti nuovi, ecc). **In una dimensione verticale e curricolare di istituto tali attività possono sicuramente rendere più consapevoli le scelte dell'indirizzo di studio che le studentesse faranno alla fine della 3^ Secondaria di Primo Grado.**

La classe terza a cui è stato proposto il progetto del percorso di tirocinio e di tesi nell'A.S. 2020/2021 è composta da 22 alunni, di cui 10 bambine e 12 bambini di età compresa tra otto e nove anni. Si tratta della Scuola Primaria Martini di Cernusco sul Naviglio (MI), parte dell'Istituto Comprensivo Margherita Hack.

La proposta nasce anche dall'interesse personale della studentessa per il settore scientifico, su cui si basano gli studi di scuola secondaria e da quello per la robotica educativa, maturato invece nel corso di alcune esperienze universitarie. A partire da qui, la lettura del PTOF dell'Istituto ha permesso di constatare come tra gli obiettivi di apprendimento dell'offerta didattica curricolare vi fosse un paragrafo dedicato alle discipline STEAM con la finalità di "incoraggiare gli alunni di ogni ordine e grado ad effettuare un approfondimento sui temi dell'uguaglianza di genere e delle pari opportunità, contribuendo

a sradicare uno stereotipo di genere, e a diffondere la passione per le materie scientifiche e tecnologiche".

Provare a scardinare alcuni stereotipi di genere relativi alle professioni del mondo scientifico, incoraggiando la prosecuzione di carriere in ambito STEAM a tutte le bambine e bambini che ne fossero interessati e incuriositi, è stato, quindi, il volano che ha guidato la nostra sfida e l'intero progetto realizzato da Gloria.

Il percorso di STEAM Education

Ad accompagnare lo svolgimento delle attività sono state cinque donne di scienza nate nel secolo scorso: si tratta dell'ambientalista Wangari Maathai, dell'astrofisica Margherita Hack, della vulcanologa Katia Krafft, della chimica Rosalind Franklin, e della matematica Katherine Johnson.

In base ad alcune esperienze di vita e al focus di lavoro ognuna di loro è stata associata a una delle discipline STEAM (Science, Technology, Engineering, Art e Mathematics), divenendone simbolo: un **racconto iniziale**, volto a fornire alcune indicazioni biografiche, ha avuto la funzione di introdurre il personaggio, mettendo in evidenza eventi dell'infanzia e della carriera scolastica, oltre ad alcune passioni; questa scelta ha avuto la finalità di favorire processi di immedesimazione nelle vicende e un conseguente avvicinamento emotivo-affettivo al personaggio. **A partire da elementi ricorrenti nei racconti, poi, per ogni figura-simbolo, sono state presentate due sfide: la prima, di carattere manuale, svolta individualmente a casa, e la seconda, dal carattere laboratoriale, svolta a gruppi a scuola, con l'utilizzo del robot Codey Rocky. Al termine di ogni doppia sfida, una fase di riflessione ha permesso alla classe di prendere consapevolezza del lavoro condotto;** sono state svolte discussioni collettive con l'obiettivo di individuare la disciplina presentata tramite la proposta, di cui è stata poi elaborata una definizione sulla base di quanto sperimentato attivamente.

Prendendo a modello i principi teorici della *gamification*, le attività sono state proposte sotto forma di gioco con finalità educative e didattiche, presentate tramite sfide: il confronto con prove congrue alle competenze degli studenti, elaborate per collocarsi nella loro zona di sviluppo prossimale, ha permesso infatti di suscitare interesse e curiosità, motivando all'azione e al confronto tra pari.

Spazi e materiali

Sfruttando la presenza nella scuola di un'aula utilizzata per piccoli lavori individuali, è stata possibile la creazione di uno spazio apposito dedicato al progetto, volto alla sperimentazione delle attività a gruppi e di carattere laboratoriale, che nel corso del tempo si è arricchito di materiali prodotti dagli studenti stessi con finalità documentative: quanto realizzato durante le settimane è stato appeso, alla fine di ogni sessione di lavoro, alle pareti attribuendo così valore al lavoro e caratterizzando il luogo. La flessibilità

dello spazio e la presenza di pochi materiali ha permesso di adattare il setting, di volta in volta, prima dell'ingresso di bambine e bambini, in funzione del tipo di attività da svolgere.

Lo strumento che ha accompagnato lo svolgimento di queste attività è stato Codey Rocky, un piccolo robot educativo programmabile tramite un sistema visuale a blocchi nella piattaforma mBlock 5. Nel suo aspetto ricorda un piccolo panda, poiché di colore bianco con dettagli neri, come le orecchie e il volto.

Le 10 sfide

Technology: Il primo personaggio introdotto tramite un momento di lettura ad alta voce è stata l'astrofisica italiana **Margherita Hack** (1922-2013), donna di scienza a cui l'IC è dedicato. Parte del racconto ha messo in evidenza le sue esperienze lavorative e di ricerca in un settore spesso associato al solo genere maschile: fu la prima donna in Italia a dirigere un osservatorio astronomico (quello di Trieste) associato alla cattedra di cui aveva la docenza; negli anni successivi fondò e fu direttrice di un Dipartimento di Astronomia, di cui fu lei stessa direttrice.

Figura 1 - Percorsi elaborati nella seconda sfida

Proprio da queste sue attività ha preso avvio la prima sfida individuale: a partire da un'osservazione, tramite la web app di Stellarium[1], del cielo e di alcune sue costellazioni è stata proposta la creazione

[1] https://stellarium-web.org/

di una sorta di telescopio, mediante l'utilizzo di una torcia, in grado di proiettare la costellazione scelta, grazie all'applicazione di un cartoncino con fori in corrispondenza delle stelle.

La **seconda sfida** è stata preceduta e introdotta dalla lettura della leggenda della costellazione dell'Orsa Maggiore, supportata e accompagnata da immagini tramite lo scorrimento delle pagine di un libro digitale[2]. Gli stessi quadri visivi, riprodotti in forma cartacea, sono stati poi utilizzati nel corso dell'attività laboratoriale: dopo aver messo in ordine cronologico le immagini relative alle sequenze del racconto, ogni piccolo gruppo ha organizzato lo spazio dato disponendo i disegni e creando un percorso che unisse tutti gli elementi. Obiettivo finale è stata la programmazione del robot tramite piattaforma mBlock 5 al fine di far percorrere a Codey Rocky il tracciato, toccando tutte le sequenze.

Art: La seconda figura presentata è stata la chimica britannica **Rosalind Franklin** (1920-1958). Il racconto ad alta voce ha avuto come obiettivo la messa in evidenza dei risultati ottenuti tramite le sue ricerche: grazie ad approfonditi studi, infatti, riuscì ad acquisire tecniche e conoscenze per elaborare immagini sempre più nitide della molecola di DNA, perseguendo l'importante scoperta della doppia struttura che essa può assumere. Nonostante ciò, a causa di una divulgazione non consensuale delle sue fotografie a raggi X, nel 1963 il premio Nobel per la scoperta della struttura a doppia elica della molecola di DNA fu assegnato solo a Watson, Crick e Wilkins. I tre scienziati non menzionarono il prezioso contributo fornito dalle ricerche di Rosalind Franklin, che invece verrà riconosciuto solo anni dopo.

Proprio sulla struttura del DNA si è concentrata la terza sfida che ha proposto la sperimentazione della tecnica giapponese di intaglio e piegatura della carta, *kirigami*, con l'obiettivo di costruire un'immagine tridimensionale che ne ricordasse parzialmente e in modo sommario la forma.

A partire dall'osservazione dei prodotti realizzati dagli alunni e dalla condivisione di racconti relativi all'esperienza, è stata presentata la **quarta sfida**. **Ogni piccolo gruppo ha provato a ricreare in forma di disegno digitale, attraverso l'utilizzo di un apposito blocco presente sulla piattaforma di programmazione mBlock 5, la struttura di una molecola di DNA tramite pixel art.** La richiesta di scrittura del relativo codice, basato sull'alternanza di colori della griglia di pixel, ha permesso una fase di verifica finale, tramite lo scambio di codici tra gruppi di lavoro.

[2] Il libro è stato creato tramite Storyjumper, utilizzando le immagini presenti in piattaforma.

Figura 2 e 3 – Struttura del DNA realizzata tramite l'arte del kirigami e pixel art

Science: La terza figura presentata è stata l'ambientalista e attivista kenyota **Wangari Maathai** (1940-2011). Attraverso il racconto ad alta voce le bambine e i bambini hanno conosciuto la sua dedizione alla biologia, approfondita con diversi studi accademici, e la volontà di prendersi cura dell'ambiente come missione per la vita. Grazie al suo impegno e quello di molte altre donne nacque il Green Belt Movement, movimento ecologista che si proponeva come obiettivo finale il rifiorire di un Kenya ricco di vegetazione scomparsa da tempo e caratterizzato da cinture verdi di alberi.
A partire dal focus centrale del racconto, la natura, **la quinta sfida ha avuto l'obiettivo di far assumere agli alunni i panni di attenti osservatori e ricercatori, attraverso la richiesta di documentare con immagini fotografiche alcune foglie e fiori, da inserire poi in uno spazio dedicato della Classroom.**
Le immagini scattate sono state punto di partenza per la **sesta sfida** che ha previsto l'utilizzo dell'intelligenza artificiale nel riconoscimento di piante e fiori e dei loro specifici nomi. È stato dedicato un primo momento di osservazione e condivisione delle immagini raccolte; successivamente, attraverso l'apposito blocco presente nella piattaforma di programmazione mBlock 5, con le bambine e i bambini è stata sperimentata la funzionalità dell'IA. Riprendendo quanto appreso rispetto a questa tecnologia, attraverso una trasposizione del sapere acquisito, è stato proposto l'utilizzo dell'app PlantNet: mediante la fotocamera è in grado di riconoscere piante e fiori, indicandone il nome comune e il nome scientifico, oltre a fornire informazioni rispetto alla diffusione, al periodo di fioritura e molti altri dati. Le informazioni individuate tramite la sperimentazione attiva sono state poi condivise con l'intera classe durante alcuni momenti in aula con le insegnanti di disciplina.

Mathematics: La quarta figura presentata alla classe è stata la ricercatrice matematica statunitense **Katherine Johnson** (1918-2020). Tramite la lettura ad alta voce la classe ha preso consapevolezza di alcune importanti battaglie da lei affrontate fin da piccola: nata da famiglia di origine afroamericana, dovette avere a che fare con pregiudizi legati al colore della pelle, e soprattutto in campo lavorativo,

anche a quelli relativi al genere. Iniziò a lavorare alla NACA, divenuta poi NASA, all'inizio come *calcolatrice* e successivamente come ricercatrice matematica: proprio grazie al suo contributo fu possibile elaborare i calcoli relativi alla traiettoria di volo del primo americano nello Spazio.

Riprendendo operazioni matematiche e figure nello spazio, **la settima sfida ha visto le bambine e i bambini lavorare su figure piane, facce di un solido di partenza da loro scelto, di cui hanno ricavato la misura dell'area, in maniera ludica e inconsapevole, attraverso la ripetizione nello spazio dell'unità di misura assegnata. Sulla misura del perimetro si è invece basata l'ottava sfida che, a partire dai poligoni selezionati per la sfida precedente o dall'individuazione di altri presenti nella classe, ha visto impegnati gli alunni nella misurazione di lunghezze ed angoli in modo da far percorrere al robot Codey Rocky il bordo esterno della figura scelta.**

Tramite la programmazione molti gruppi si sono accorti che stavano facendo ripetere al robot la stessa doppia operazione (percorrenza di una lunghezza e rotazione di un angolo) per più volte: hanno così scoperto la caratteristica di regolarità di alcuni dei poligoni scelti.

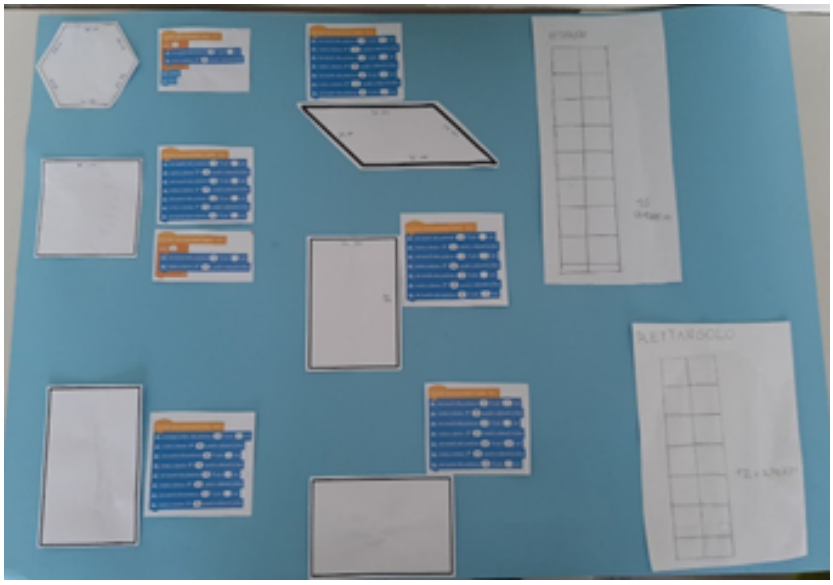


Figura 4 - A sinistra: poligoni e stringhe di codice dell'ottava sfida; a destra, alcune figure piane della settima sfida

Engineering: La quinta figura proposta è stata la vulcanologa francese **Katia Krafft** (1942-1991). Il racconto offerto ha messo in luce la passione per i vulcani, condivisa anche con il marito Maurice Krafft: insieme infatti iniziarono l'esplorazione di diversi Stati e continenti per studiarne il comportamento, attraverso scatti fotografici e registrazioni video. Le loro documentazioni contribuirono ad accrescere la consapevolezza rispetto ai rischi a cui le popolazioni locali erano esposte; cooperarono attivamente per l'introduzione di misure di evacuazione in caso di pericolo. Su quest'ultimo fatto, **la nona sfida ha posto le bambine e i bambini di fronte a un'escape room digitale[3]: il gioco, infatti, attraverso la risoluzione di indovinelli, prevede la decifrazione di codici che permettono la fuga dal luogo scelto per l'ambientazione.**

La decima e ultima sfida ha richiesto la creazione di una storia di fantasia nella quale Codey Rocky, da

[3] Link accessibile al gioco: https://forms.gle/XbGGxMfPjbTbLheo7

una situazione iniziale di pericolo, sarebbe giunto a una condizione finale di salvezza percorrendo il tracciato progettato. Il lavoro, in ogni gruppo, è stato organizzato nel seguente modo: in base alla trama elaborata da alcuni, altri compagni si sono occupati di creare disegni sul grande cartellone a disposizione realizzando l'ambientazione, mentre altri ancora hanno costruito il percorso tramite tessere colorate.
In questa fase è stata proposta l'esplorazione della funzionalità di riconoscimento del colore, possibile grazie ad un sensore presente sul robot: tramite la possibilità di associare ad ogni colore una specifica azione, non sono state così necessarie misurazioni di lunghezze o angoli, ma semplicemente una giusta scelta e ordinamento di tessere di colori in successione.

Figura 5 - Bambine e bambini al lavoro durante la decima sfida

Conclusioni

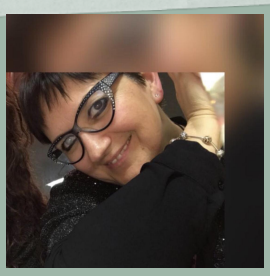
Dal punto di vista qualitativo, durante i momenti di discussione collettiva è stato possibile osservare nel corso delle settimane un consolidamento di **competenze in materia di cittadinanza** (rispetto dei turni di parola, susseguirsi di interventi concatenati e dotati di senso); durante le attività di cooperative learning, invece, di **competenze trasversali** o soft skills (rintracciabili in autonomia e consapevolezza nell'uso di strumenti, riflessività rispetto al proprio agito soprattutto nei momenti di autovalutazione, creatività nella ricerca di soluzioni, collaborazione con i compagni).

La proposta ha messo in evidenza, in modo maggiore nel corso delle settimane, anche la riflessività degli alunni rispetto alle discipline STEAM. Soprattutto tra le bambine, molti sono stati i confronti, precedenti i momenti di lettura introduttivi, per indovinare di chi si trattasse; a partire dall'esperienza svolta, tutti i nomi ipotizzati sono stati di noti personaggi femminili. Sicuramente ciò ha reso per le studentesse familiare e più "normale" poter pensare di approcciare studi scientifici e tecnologici. **Dopo il lavoro svolto con gli studenti siamo sempre più convinte che sia riduttivo e restrittivo disporre le attività di orientamento soltanto nella fase di passaggio dalla scuola secondaria di primo grado alle scelte relative alla scuola superiore.** Operare scelte realistiche nell'immediato e nel futuro, per iniziare un progetto di vita personale, è il risultato di molti fattori tra cui la capacità di assumere decisioni basate sulla conoscenza di sé, oltre che su un valido percorso educativo, che valorizzi le capacità, gli interessi e le attitudini di ogni studente. **Il percorso STEAM che abbiamo presentato, avendo al suo interno attività laboratoriali e strumenti innovativi come la robotica, ha incuriosito i genitori che da subito hanno posto domande dimostrando interesse e curiosità. Quello della scuola dell'Infanzia e della scuola Primaria è un tempo prezioso per incuriosire e coinvolgere i genitori** perché permane l'idea che abbiano ancora bisogno di aiuto e di supporto. Un progetto di orientamento deve poter coinvolgere anche i genitori ed incrementare le relazioni positive tra famiglie e scuola generando circoli virtuosi di scambio e di ascolto attraverso una partecipazione più attiva al progetto di orientamento con momenti di attività esperienziali come la presentazione degli studenti alle famiglie del percorso e degli artefatti realizzati.

Gloria Saladanna

g.saladanna@campus.unimib.it

Laureanda in Scienze della Formazione Primaria presso l'Università Bicocca di Milano.
Appassionata di tecnologie digitali, incuriosita dalle potenzialità che questi strumenti offrono nella sperimentazione di attività laboratoriali inclusive, creative e interdisciplinari.



Monica Tamburrini

tamb.mo@gmail.com

ICS Margherita Hack Cernusco sul Naviglio (MI)

Maestra, formatrice in materie STEAM e tutor coordinatore presso Scienze della Formazione Primaria Università Bicocca Milano. Animatore Digitale presso ICS Margherita Hack Cernusco sul Naviglio, Milano. Appassionata di apprendimento ludico, coding, robotica educativa e tinkering – specialmente per i più piccoli, consapevole che tutti gli stereotipi siano attaccabili in tenera età in un ambiente inclusivo e di tutti, lasciando spazio alla creatività, all'invenzione e alla passione.