

BRICKS | TEMA

Orientare alle STEM con il digitale: percorso di scoperta e sperimentazione con contributo donne nella scienza

a cura di:

Anna Maria Lorusso, Simonetta Siega



STEM, Robotica, DonneScienziate

Nell'ambito della riforma del sistema di orientamento prevista dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, con il [Decreto del Ministro dell'istruzione e del merito 22 dicembre 2022, n. 328](#), sono entrate in vigore le Linee guida per l'orientamento, articolate in tredici punti e finalizzate a:

- creare un sistema di orientamento integrato, rafforzando il raccordo tra primo e secondo ciclo di istruzione,
- consentire agli studenti di operare scelte consapevoli e ponderate, che ne valorizzino potenzialità e talenti,
- ridurre la dispersione scolastica e il fenomeno dei NEET, (Not in Education, Employment or Training)
- favorire l'accesso alle opportunità formative dell'istruzione terziaria, promuovendo in particolare le ITS Academy.

Il documento definisce l'orientamento come "un processo volto a facilitare la conoscenza di sé, del contesto formativo, occupazionale, sociale culturale ed economico di riferimento, delle strategie messe in atto per relazionarsi ed interagire in tali realtà, al fine di favorire la maturazione e lo sviluppo delle competenze necessarie per poter definire o ridefinire autonomamente obiettivi personali e professionali aderenti al contesto, elaborare o rielaborare un progetto di vita e sostenere le scelte relative"¹ e prevede azioni mirate fin dalla scuola dell'infanzia e, in particolare, un potenziamento della dimensione orientativa della scuola secondaria di primo grado con l'organizzazione di attività opzionali e facoltative infra ed extra scolastiche con lo scopo di dare agli studenti occasioni per scoprire ed esercitare attitudini, capacità e talenti.

Alle scuole secondarie di primo grado è chiesto di attivare, a partire dall'anno scolastico 2023-2024, *moduli di orientamento formativo degli studenti, di almeno 30 ore, anche extra curricolari, per anno scolastico, in tutte le classi*².

I docenti della scuola secondaria di secondo grado sono stati destinatari dell'iniziativa ministeriale [Orientamenti](#), organizzata in collaborazione con Indire e destinata a formare le figure dei tutor per l'orientamento; in attesa di analoga opportunità per i docenti del primo ciclo, l'EFT Piemonte è stata felice di accogliere la richiesta della Dirigente dell'Istituto Comprensivo Gaudenzio Ferrari di Momo (NO), Dott.ssa Chiara Brusati e della Referente per la formazione docenti Prof.ssa Silvia Grazioli di un corso che potesse aiutare i docenti nel progettare e proporre moduli di orientamento formativo alle discipline e carriere STEM per studenti e studentesse con il supporto di strumenti digitali.

Il corso *Orientare alle STEM con il digitale: un percorso di scoperta e sperimentazione ispirato al contributo delle donne nella scienza*³ è stato occasione per valorizzare i materiali del kit didattico del MOOC nazionale delle Équipe Formative Territoriali [InnovaMenti STEM](#), schede di donne di scienza con proposte operative per conoscerne le vicende biografiche e professionali e svolgere attività laboratoriali ispirate al loro lavoro.

¹ Linee guida per l'orientamento, pp. 1-2

² Ibid. p. 4

³ Il percorso è stato pubblicato sul portale Scuola Futura con [ID 246411](#)

Dopo un primo incontro online per mostrare, con approccio interattivo e laboratoriale, come il digitale possa essere supporto concreto per la didattica orientativa come è del resto suggerito dalle Linee guida stesse⁴, nei due appuntamenti successivi le docenti partecipanti hanno vestito i panni dei propri studenti e delle proprie studentesse, sperimentando attività ed esplorando risorse digitali per rendere la ricerca intorno a figure esemplari di scienziate - Alice Ball, Donella Meadows, Margherita Hack ed Emma Castelnuovo - occasione per una didattica integrata ed interdisciplinare all'insegna dell'Inquiry Based Learning e del Learning by Doing.

In primo luogo siamo partiti con una webquest sulle nostre scienziate, da tradurre nella compilazione collaborativa di carte d'identità: è stata, questa, occasione per le partecipanti di vedere come una ricerca nel web può essere più o meno strutturata e guidata dall'insegnante a seconda dell'età degli studenti, consenta di sviluppare competenze digitali e possa essere promossa attraverso strategie di cooperative learning che favoriscano l'interdipendenza positiva con l'assegnazione di ruoli e compiti a ciascun partecipante.

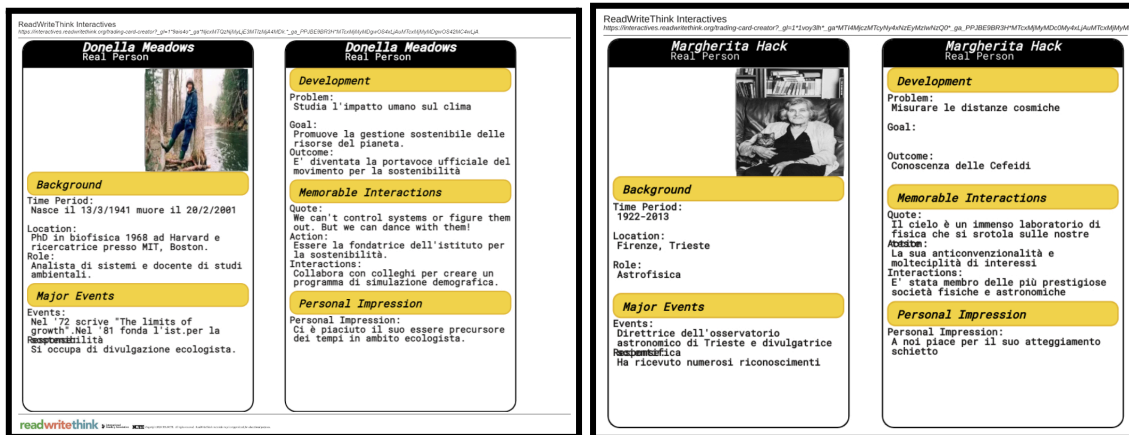


Figura 1 - Carte d'identità delle scienziate realizzate dalle corsiste in attività di cooperative learning



⁴ Le azioni di orientamento possono essere sostenute da un utilizzo strategico e coordinato da parte delle scuole di tutte le risorse offerte da piani e programmi nazionali ed europei a titolarità del Ministero e da iniziative promosse a livello nazionale e locale [...]. Il PNRR consente l'attivazione di molti percorsi e interventi per promuovere l'orientamento nell'ambito di diverse linee di investimento di titolarità del Ministero dell'istruzione e del merito, quali, tra gli altri, Didattica digitale integrata, che consente la frequenza di percorsi formativi per il personale scolastico sulla digitalizzazione nonché sull'utilizzo di metodologie didattiche innovative, anche con riferimento ad attività orientative personalizzate, svolte ponendo al centro lo studente e le sue aspirazioni per far emergere i talenti di ciascuno. (Linee guida per l'orientamento, p. 7 passim)

Figura 2 - Corsiste impegnate nella realizzazione cooperativa delle carte d'identità delle scienziate

A seguire, le corsiste hanno sperimentato giochi e attività ispirate alle scoperte delle nostre scienziate, apprezzando in questo modo la ricaduta positiva in termini di apprendimento di approcci quali il game based learning, l'apprendimento per scoperta e la didattica digitale integrata.

Ispirate dall'operato di Alice Augusta Ball, per esempio, siamo uscite in giardino alla scoperta della flora locale: le piante del giardino sono state fotografate, le immagini raccolte in tempo reale in una bacheca collaborativa:

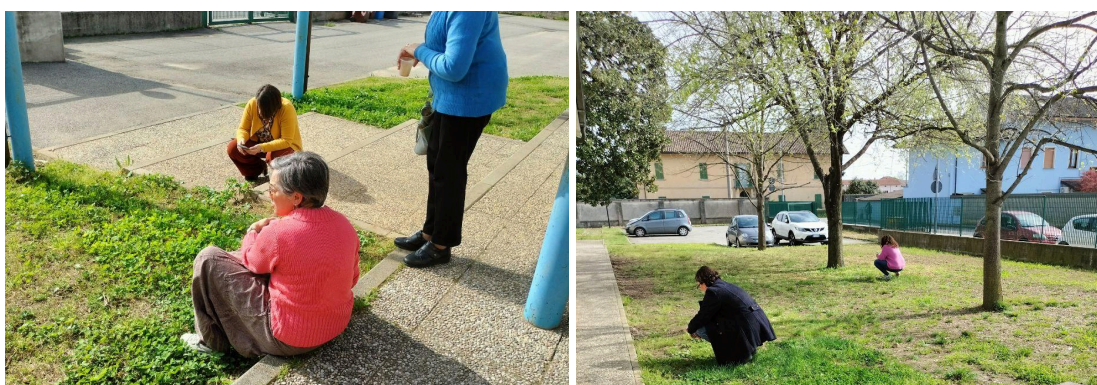


Figura 3 - Corsiste impegnate nella fotografia e nell'identificazione delle piante

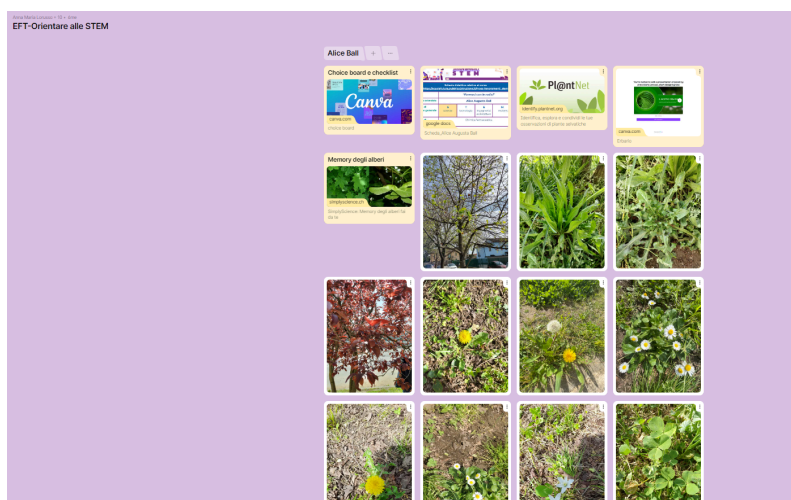


Figura 4 - Bacheca collaborativa di condivisione di immagini e risorse

Grazie all'intelligenza artificiale⁵ è stato possibile identificare le piante con buon margine di sicurezza, per poi progettare di affidare ai ragazzi la costruzione di un erbario (con template predisposto dall'insegnante) alla ricerca di proprietà ed usi alimentari e/o farmacologici delle stesse:

⁵ <https://identify.plantnet.org/it>



Figura 5 - Modello di template per erbario

Il consolidamento dell'attività può essere effettuato in forma di gioco predisposto dall'insegnante- le corsiste si sono cimentate in un memory/quiz a squadre sulla flora locale - oppure il gioco stesso può essere realizzato da studenti e studentesse al termine dell'attività di ricerca come compito autentico con cui sfidare i compagni e promuovere la conoscenza del territorio e il rispetto dell'ambiente.



Figura 6 - Sfida a colpi di memory: quanto conosci le piante?

La figura di Donella Meadows ci ha dato l'opportunità di interrogarci sui misteri della genetica a partire da un pugno di fagioli, per poi esplorare un [simulatore online](#) e confrontarci su modalità per far sistematizzare agli studenti le esperienze e gli apprendimenti:



Figura 7 - Capire la genetica con un pugno di fagioli

Risulta evidente come la progettazione integrata di attività del genere possa coinvolgere l'intero consiglio di classe intercettando molte delle competenze previste dalle [Indicazioni Nazionali per il curriculum del primo ciclo d'istruzione](#) e dalle [Nuove Linee guida per l'insegnamento dell'educazione civica](#) e presentandosi come

opportunità per progettare attività di Service Learning sul territorio, dal grande valore orientativo ed educativo.

L'ultimo incontro del nostro percorso, sempre in presenza, si è articolato in tre fasi e ha visto come protagonista Emma Castelnuovo, insegnante e matematica italiana, spesso ancora troppo poco conosciuta: è utile presentarla nella scuola secondaria di primo grado perché Emma si è spesso occupata nei suoi studi di studenti di questa fascia d'età, inaugurando la didattica laboratoriale in un setting d'aula molto attuale, dove, in piccoli gruppi, studenti e studentesse scoprivano la "matematica in movimento".

Il workshop, centrato sulla geometria dinamica, ha permesso di *far toccare con mano*, in continuità con gli studi della Castelnuovo, cosa significa modificare la forma delle figure. Sui libri a volte le figure sembrano statiche ed immobili. Con carta e matita possiamo disegnarle su un foglio, ritagliarle e poi creare del movimento.

Le facce stupite delle colleghe quando hanno ascoltato la consegna e capito che avrebbero dovuto non solo disegnare tutti i tipi di triangoli che conoscevano su un foglio ma anche ritagliarli, ha fatto pensare che forse, a volte, la scuola deve "proporre" anche il lavoro manuale che la tecnologia ci aiuta a risparmiare velocizzando i passaggi con qualche clic. Proprio quando l'oculo manualità viene messa in moto per disegnare una figura specifica o quando impugniamo un paio di forbici per compiere l'operazione mentale del tagliare la carta seguendo il contorno della figura, si scopre infatti come il lavoro non sia semplice come lo ricordavamo e che l'esercizio, la ripetizione pratica, rinforza anche le nostre funzioni cognitive.

Anche in questo incontro le corsiste hanno vestito i panni di studenti e studentesse in classe: questo "gioco di ruolo" consentirà loro, nel momento in cui torneranno ad essere registe della lezione e osserveranno i propri studenti svolgere il compito, di comprendere meglio, per esserci passate, le difficoltà degli alunni, e di aiutarli con empatia a superarle per potenziare sempre più le loro abilità.

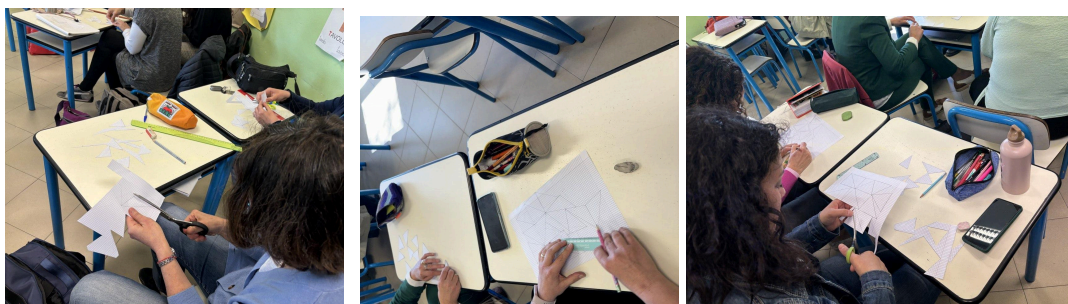


Figura 8 - Carta, forbici e righello per la geometria in movimento

Dopo la fase manuale, è subentrato l'uso del digitale: con il software Geogebra [l'esperimento](#) è diventato tridimensionale e la geometria si è davvero messa in movimento, permettendo di intuire il principio che più triangoli con la stessa base e la stessa altezza, hanno sempre la stessa area.

L'attività è diventata ancora più sfidante quando abbiamo chiamato in causa un robot programmabile tramite interfaccia GUI (Graphical User Interface). La GUI del robot utilizzato è un'interfaccia iconica molto intuitiva che programma le sue tessere su tre parametri precisi: il movimento, la direzione e il tempo. Questo permette che gli studenti impostino un algoritmo ipotizzando i movimenti del robot che, indossando un pennarello sul *dorso*, lascerà traccia della figura desiderata. Come con geogebra sullo schermo, la figura disegnata, inserita in un doppio loop, potrà muoversi e creare movimento.

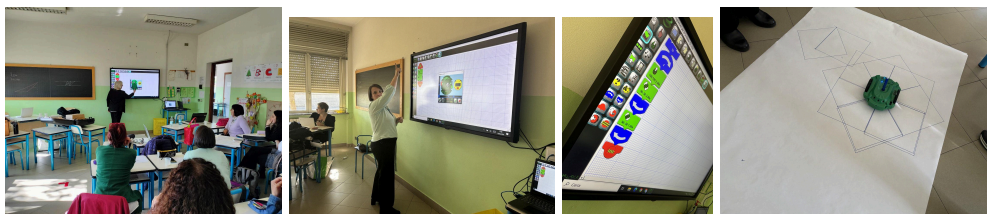


Figura 9 - Geometria in movimento con robotica e programmazione

La programmazione costruita con le corsiste consisteva in una serie di istruzioni che venivano eseguite ripetutamente a creare le spirografie senza precedenti, un po' per gioco, un po' per caso ... un po' per genio!

Il laboratorio ha visto le attività procedere dal semplice al complesso, in ottica inclusiva e verticale: dalla manipolazione tutta analogica di carta, colori e forbici ad una progressiva integrazione di strumenti digitali: il simulatore virtuale può favorire la sistematizzazione e il consolidamento dell'apprendimento, la programmazione di un robot ci rende agenti e programmatori di movimento affiancando alla comprensione dei concetti matematici lo sviluppo del pensiero computazionale.

Il nostro ringraziamento va alla Dirigente, Dott.ssa Chiara Brusati e alla Referente per la formazione docenti Prof.ssa Silvia Grazioli per averci invitato nell'Istituto Comprensivo "Gaudenzio Ferrari" di Momo a tenere questa formazione e a tutte le docenti che si sono messe in gioco vestendo i panni degli studenti con carta, forbici e... Robot!

Ci piace concludere con la celebre frase che Emma amava ripetere ai suoi studenti e che è stata nostra guida anche nella strutturazione di questo percorso: "Per insegnare a *saper vedere*, anche con gli occhi della mente, bisogna insegnare a fare le cose: a osservare, a sperimentare, a ragionare, a intuire."⁶



Anna Maria Lorusso

lorusso.eft@istruzioneepiemonte.it

Équipe Formativa Territoriale Piemonte

⁶ E. CASTELNUOVO, (1984). *Verso un insegnamento della matematica che produce cultura scientifica*. Estudos Italianos em Portugal, 45-46-47 (1982-83-84) 373-386.

Docente di ruolo di Lettere e Latino all'IIS Biagio Pascal di Romentino (NO), classicista, appassionata di tecnologie e di didattica immersiva, è formatrice su metodologie attive supportate dal digitale, didattica inclusiva e valutazione per competenze.



Simonetta Siega

siega.eft@istruzionepiemonte.it

Équipe Formativa Territoriale Piemonte

Docente di scuola primaria, formatrice del metodo LRE (Laboratorio di Robotica Educativa), responsabile del Centro Territoriale per l'Inclusione di Domodossola; Trainer senior di 2° livello per il Programma di Arricchimento Strumentale del Metodo Feuerstein, Standard e Basic, presso il Feuerstein Institute di Gerusalemme; dal 2020 pilota APR (A1/A3) formatrice di Educazione al volo, si occupa di ricerca, sperimentazione e studio dei droni e delle normative che ne disciplinano l'uso a scuola, per gli Under16.