

# Il codice binario in gioco

Un'esperienza di educazione digitale per sviluppare il pensiero logico e computazionale in un ambiente ludico e collaborativo

di **Anna Rescigno** e **Mariangela Mirra**,  
Dottorande  
di **Michele Domenico Todino**, Ricercatore  
Università degli Studi  
di Salerno

**S**i apre la scatola nera! Non è una scatola magica, né un contenitore misterioso: è il nostro computer. Lo utilizziamo ogni giorno per scrivere, giocare, cercare informazioni, ma difficilmente ci poniamo il problema di che cosa succede davvero al suo interno.

Come riesce a trasformare un clic in un'immagine, una parola, un suono?

## Il D-BOX: dalle biglie ai numeri

Il computer funziona grazie a un linguaggio molto semplice che non usa parole, ma solo i simboli 0 e 1: il codice binario. Trasmettere tali conoscenze, richiede nuove metodologie e strumenti capaci di rendere l'apprendimento un'esperienza concreta, coinvolgente e significativa.

Studi di Gardner, Papert e Kolb hanno evidenziato che c'è uno stretto rapporto tra l'apprendimento esperienziale e la comprensione dei concetti matematici e

logici e il progetto D-BOX (ideato e sviluppato dal Laboratorio "Teaching Learning Center for Education and Inclusive Technologies - Elisa Frauenfelder" dell'Università degli Studi di Salerno) rientra in questa specifica categoria di interventi.

La D-BOX è un gioco didattico, realizzabile per esempio con una stampante 3D, che permette di manipolare fisicamente la conversione tra numeri decimali e binari, offrendo agli alunni l'opportunità di imparare un nuovo sistema numerico e di sviluppare abilità

trasversali, quali il pensiero computazionale e il *problem solving*.

## Che cos'è e come funziona

Attraverso una struttura a piattaforme scalari di dimensioni decrescenti (vedi Fig. 1), bambine e bambini imparano a convertire i valori decimali in codice binario. Ciascun piano della D-BOX rappresenta infatti una potenza di 2:

- appoggiando le biglie in determinate posizioni i valori vengono

scomposti nelle corrispondenti potenze del 2;

- accanto alle piattaforme vengono posizionate delle palette mobili che indicano con 1 la presenza di biglie e con 0 la loro assenza, permettendo di leggere facilmente la rappresentazione binaria del numero.

Attraverso questa esperienza, anche i bambini possono apprendere come il computer memorizza i dati, punto di partenza per comprendere il modo in cui le CPU li elaborano e li decifrano, sviluppando così la loro capacità di pensare in modo logico e il loro interesse per il mondo della tecnologia.

## I vantaggi della didattica esperienziale

Tutte le attività con la D-BOX – che consentono di “apprendere con le mani e con la mente” – hanno garantito non solo maggiore accessibilità ma anche inclusività: ogni bambina e bambino è stato in grado di affrontare le attività proposte attraverso la propria modalità di apprendimento preferita, che si trattasse di manipolazione, osservazione, collaborazione con i compagni o auto-sviluppo, permettendo anche agli alunni con Bisogni Educativi Speciali di partecipare attivamente.

L'entusiasmo dei bambini, evidente in tali attività, ci insegna che la conoscenza, costruita attraverso il fare e il provare, non solo si impara, ma resta nel cuore.

L'esperienza in classe ha dimostrato quindi che imparare attraverso il fare, toccare e osservare è estremamente efficace, rendendo accessibili a tutti i concetti che in principio sembravano difficili da comprendere.

## ESPERIENZA

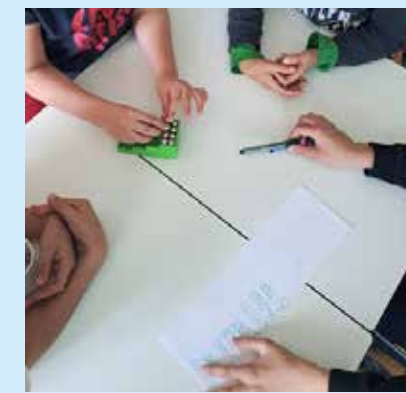
### Il progetto dell'I.C. "Settimo II" di Settimo Torinese

Gli alunni delle classi quarte della scuola primaria dell'I.C. Settimo II di Settimo Torinese, guidati dalla docente referente del progetto Mariangela Baroncelli, hanno partecipato alla realizzazione della D-BOX attraverso un laboratorio di modellazione e stampa 3D, sperimentando come un oggetto digitale possa diventare un prodotto reale. Dopo aver costruito il dispositivo assieme ai docenti, i bambini hanno iniziato le prime attività sulla comprensione della numerazione binaria attraverso esercizi pratici, sono seguite sfide di conversione numerica e attività di *problem solving* che hanno consentito di sviluppare il pensiero logico e computazionale in un ambiente ludico e collaborativo.

## Osservazioni e impatti didattici

Per lo studio del progetto D-BOX sono stati utilizzati approcci sia quantitativi che qualitativi per valutare i livelli di gradimento e comprensione degli studenti coinvolti. Sono stati impiegati questionari a risposta chiusa, somministrati prima e dopo le attività, al fine di rilevare possibili cambiamenti a livello di conoscenze e di competenze. Sono state, inoltre, predisposte griglie di osservazione strutturata, per monitorare determinati comportamenti degli alunni durante le attività quali la collaborazione spontanea, la capacità di *problem solving* e la corretta gestione delle indicazioni fornite.

Gli insegnanti, seguendo molto da vicino le attività, hanno riscontrato un grande miglioramento nelle performance degli alunni e il cambiamento positivo nell'approccio alla materia.



Mani al codice!

*Per approfondire*

- Todino, M.D., Campitiello, L., & Di Tore, S. (2021). *La sperimentazione di D-BOX nella scuola primaria per apprendere il codice binario e le potenze del numero 2*. *Formazione & Insegnamento*, vol. 19, pp. 544-554, ISSN: 2279-7505, doi: [https://doi.org/10.7346/feixix-01-21\\_48](https://doi.org/10.7346/feixix-01-21_48).