

## Educazione matematica informale nei musei: Uno studio esplorativo sulla formazione insegnanti

Negli ultimi decenni, l'educazione matematica ha iniziato a espandersi oltre i contesti formali, trovando nei musei e in altri ambienti informali nuove opportunità per il coinvolgimento e l'apprendimento. Musei di scienza e tecnologia hanno già una consolidata tradizione di attività educative in matematica, ma il potenziale dei musei non scientifici, come ad esempio di arte, storia, o antropologia, in questa direzione rimane largamente inesplorato.

Questa ricerca nasce dalla domanda: come sfruttare le potenzialità dei musei non scientifici come risorse per la formazione degli insegnanti di matematica e, più in generale, per l'educazione matematica? Il crescente interesse per la comunicazione della matematica in contesti informali (festival, mostre interattive, installazioni museali) suggerisce che questi spazi possano offrire occasioni di apprendimento non solo per gli studenti, ma anche per i docenti in formazione o in servizio. Tuttavia, affinché si tratti di occasioni di apprendimento è necessario che le attività in musei non scientifici non rimangano attività isolate, ma si integrino nella didattica scolastica.

Tra le possibili vie per raggiungere questo obiettivo, le due identificate e trattate in questa tesi sono (i) radicare le attività informali più in profondità nella programmazione e nelle pratiche didattiche in classe, al fine di renderle non estemporanee, ma una tappa significativa all'interno di un più ampio itinerario didattico, e (ii) formare gli e le insegnanti all'approccio dell'educazione matematica informale, consentendo loro di diventare esperti nel campo, ma anche attori centrali nella realizzazione di attività di educazione matematica informale.

### *Obiettivo e scopo della tesi*

L'obiettivo relativo a (i) è quello di studiare l'integrazione tra le attività di educazione matematica informale (IME) e l'attività in classe su tre livelli: teorico, metodologico e empirico. Il primo si propone di sviluppare i costrutti teorici che consentono l'integrazione di attività di IME nelle pratiche didattiche nel contesto scolastico. il secondo ha l'obiettivo di sviluppare gli strumenti che possano facilitare tale integrazione. L'ultimo consiste nel raccogliere le voci degli e delle insegnanti che hanno progettato e sperimentato un percorso rivolto all'integrazione di un laboratorio di educazione matematica informale con le pratiche didattiche delle proprie classi.

Relativamente a (ii), l'obiettivo è quello di comprendere come intraprendere attività di formazione insegnanti di matematica nel contesto dei musei non scientifici, mantenendo lo studio sui tre livelli. A livello teorico, studiare su quali principi di design basare un programma di formazione insegnanti sui temi IME. A livello metodologico, investigare tali principi teorici istanzati in una iniziativa di formazione insegnanti. A livello empirico, collezionare le voci degli insegnanti partecipanti al programma di formazione in quanto osservatori qualificati dello stesso, per comprendere la loro visione di attori principali del processo.

### *Domande di ricerca*

Lo studio mira a rispondere a tre principali domande di ricerca (General research questions, GRQ)

GRQ-A. Come può essere progettato un programma di formazione insegnanti che sfrutti il potenziale dei musei non-scientifici per la formazione in servizio degli e delle insegnanti di scuola primaria e secondaria di I grado?

GRQ-B. Quali sono i punti di vista degli e delle insegnanti partecipanti a un tale programma di formazione insegnanti?

GRQ-C. Come possono essere integrate le attività di educazione matematica informale nei musei non-scientifici con le pratiche di insegnamento e apprendimento della matematica in classe?

### *Quadro teorico*

Al fine di costruire il quadro teorico sul quale è basata la tesi, è stata revisionata la letteratura appartenente alle seguenti tre aree: (1) educazione matematica informale; (2) formazione insegnanti nei e sui contesti informali; (3) connessioni tra l'attività matematica in classe e l'attività matematica nei musei. Attraverso tale revisione, sono stati delineati i tre pilastri fondanti per il lavoro di ricerca: (a) pedagogie degli apprendimenti emergenti per la formazione insegnanti; (b) approccio dialogico all'apprendimento; (c) imparare dai musei.

### *Metodologia*

La ricerca segue l'approccio della *educational design research*, e utilizza metodi qualitativi per investigare il ruolo dei musei nell'educazione matematica. Gli elaborati personali degli e delle insegnanti, trascrizioni di focus group e interviste semi-strutturate con gli e le insegnanti sono stati analizzati attraverso l'analisi qualitativa del contenuto (*qualitative content analysis*), con formazione induttiva delle categorie. Inoltre, sono stati condotti due *teaching experiments* (TE) con due classi prime di scuola secondaria di I grado. I TE sono stati interamente videoregistrati e sono stati raccolti i protocolli degli studenti e delle studentesse partecipanti, congiuntamente alle note sul campo dei ricercatori e degli e delle insegnanti.

### *Conclusione*

In sintesi, questo lavoro fornisce un'ampia analisi del ruolo che i musei possono giocare nel migliorare l'educazione matematica per gli e le insegnanti. Rivela il potenziale dei contesti informali per approfondire la comprensione, migliorare il coinvolgimento e promuovere l'apprendimento interdisciplinare, arricchendo l'esperienza di apprendimento sia per insegnanti, sia per studenti e studentesse. Lo studio riporta un valido caso per l'integrazione dell'educazione matematica informale nei più tradizionali programmi di formazione insegnanti, suggerendo partnership cross-settoriali per sfruttare il potenziale educativo dei musei, provvedendo a fornire contributi teorici sulle quali fondare tali programmi.

Studi futuri potrebbero esplorare le attività di IME con studenti e studentesse per comprendere meglio come le opportunità individuate dagli insegnanti coinvolti nello studio possano essere trasferite relativamente all'apprendimento di studenti e studentesse.

Altro aspetto da indagare ulteriormente è quello del ruolo degli esperti e delle esperte dei musei, in particolare per quanto riguarda il loro contributo originale all'educazione matematica informale.

Infine, quanto è emerso dal lavoro di progettazione collaborativa tra insegnanti e guide dei musei potrebbe far luce sui potenziali per l'apprendimento emergente all'interno di entrambi i gruppi