



Relazione del prodotto di tesi del
CORSO DI PERFEZIONAMENTO
MASTER IN COMUNICAZIONE DELLA SCIENZA
“FRANCO PRATTICO”

Laboratorio Interdisciplinare per le Scienze Naturali e Umanistiche

**IL PIÙ COMPLICATO DEGLI
OGGETTI MATEMATICI**

Candidato:
Fabio Quartieri

Relatore:
Michele Bellone
Correlatore:
Matteo Bisanti

Anno Accademico 2024/2025

Argomento del prodotto

Il prodotto che presento è una proposta editoriale di un libro con giochi, enigmi e proposte per attività laboratoriali. L'argomento trattato sono i frattali raccontati attraverso la biografia del loro scopritore, Benoit Mandelbrot. Oltre alla vita dello scienziato, vengono messe in luce anche le strutture matematiche che ci sono dietro i frattali.

Rilevanza per la comunicazione della scienza

Uno degli ostacoli del comunicare la matematica è la sua natura astratta. Un modo per rendere più tangibili e accessibili idee matematiche può essere l'uso di giochi, rompicapo o problemi che permettono di interagirci attivamente ed essere coinvolgenti. Questo approccio, chiamato Game-based Learning, rispecchia quello che vorrei trasmettere con questo libro. Nasce come una strategia didattica, ma può essere utilizzato anche nei libri. Il mio obiettivo è quello di far prendere confidenza con le idee matematiche dietro i frattali partendo proprio da piccoli giochi.

Ho scelto di raccontare la scoperta dei frattali da parte di Mandelbrot come un suo diario personale per creare una narrazione che metta in risalto sia l'aspetto umano e quello culturale della matematica. Dietro ogni risultato significativo è importante mettere in luce la vita della persona che l'ha conseguito e le figure intervenute prima di essa.

Ho scelto di affiancare la narrazione a giochi ed enigmi sia per coinvolgere e rendere partecipe chi legge, sia per trasmettere quello che significa lavorare con la matematica: risolvere una serie di rompicapo uno dopo l'altro, rispettando delle regole. Inoltre, un libro come questo può prestarsi anche a un approccio cooperativo, risolvendo gli enigmi insieme, ricostruendo i vari pezzi della vita e della ricerca di Mandelbrot. In questo modo ognuno può sentirsi parte di un gruppo, il cui contributo è importante, per raggiungere un fine condiviso. Alcuni giochi possono risultare anche abbastanza complicati, lavorarci insieme e unire le idee aiuterebbe a trovare la soluzione. Un tipo di esperienza che, da un certo punto di vista, non è lontana dalla ricerca in matematica. Solo quando il contributo di più ricercatori viene messo insieme allora si raggiungono risultati importanti. Un esempio è proprio la storia che ho raccontato in *Il più complicato degli oggetti matematici*. Mandelbrot è colui che ha unificato il lavoro di molti matematici che ci sono stati prima di lui.

Il libro vuole essere un oggetto versatile e utile per chi si occupa di comunicazione della scienza e di didattica. Sono presenti proposte di laboratori che possono essere d'ispirazione per insegnanti in classe, guide museali, divulgatori e comunicatori della scienza che vogliono proporre approfondimenti o attività sui frattali al loro pubblico. Ho cercato di offrire spunti che fossero interdisciplinari e non solo di matematica, coinvolgendo discipline come l'arte e l'informatica.

Il più complicato degli oggetti matematici è quindi uno strumento di comunicazione della scienza, non solo in quanto libro con una narrazione a tema scientifico, ma anche come oggetto che può essere usato da chi opera nel settore sia per integrare un progetto, che per creare nuove attività.

Dall'analisi di mercato si evince che un prodotto con queste caratteristiche non sia ancora presente, il che lo rende una proposta del tutto originale. La parte più innovativa sta nel racchiudere la meccanica di libro-gioco in un contesto scientifico, in aggiunta la parte ludica viene ampliata con laboratori che possono integrare la didattica o attività di comunicazione scientifica.

A seconda di chi lo utilizza, può essere uno strumento per avvicinare alla scienza, oppure offrire proposte e idee per chi già ci lavora e ha bisogno di integrare la sua proposta.

Non è una classica narrazione della scienza, dei suoi protagonisti e delle loro idee, ma un'esperienza più coinvolgente. Chi legge sta giocando e dal gioco si avvicina alla matematica. È proprio chi legge lo scienziato che scopre e sviluppa le proprie idee per risolvere i rompicapi. Questo approccio è inserito in una cornice più classica in cui è presente una storia, con un protagonista e le sue avventure, che comunque sono parte integrante della storia della scienza che si vuole trasmettere. Vengono messe in luce le difficoltà che uno scienziato deve superare per raggiungere dei risultati, sia in ambito lavorativo, accademico, ma anche economico e di vita personale. Emerge come un risultato così importante per la scienza non sia frutto del lavoro di una singola persona ma derivi da un processo culturale lungo e che ha avuto anche molti altri protagonisti. Gli scienziati prima di lui si sono imbattuti in problemi simili, che cercato di risolvere, e senza i quali non ci sarebbe mai potuti essere una maturazione delle idee tale da permettere a qualcuno di giungere alla formulazione attuale.

Inoltre, l'efficacia di questo prodotto non è data soltanto dal libro in quanto tale, ma anche dall'essere uno strumento per l'ideazione di attività laboratoriali interdisciplinari. Chi lo sfrutta diventa lui stesso promotore delle idee scientifiche presenti. Ci saranno

quindi fruitori indiretti di questo libro, ovvero il pubblico delle attività e dei laboratori ispirati da questo testo, che scopriranno da protagonisti il fascino della matematica e dei frattali.

Fonti

La bibliografia è parte integrante del testo. Negli approfondimenti e nelle attività sono indicate tutte le fonti che ho usato per sviluppare le varie parti del libro.

Qui di seguito cito i testi e siti principali che ho utilizzato come fonte. Tra i siti su cui ho cercato varie pagine su cui informarmi ci sono sicuramente Wikipedia e MacTutor History of Mathematics.

Bibliografia

- Mandelbrot, B. B. (2014). *La formula della bellezza. La mia vita per i frattali*. Milano: Rizzoli.
- Lesmoir-Gordon, N., Rood, W. & Edney, R. (2000). *I frattali a fumetti*.
- Mandelbrot, B. B. (1987). *Gli oggetti frattali: forma, caso e dimensione*. Torino: Einaudi.
- Mandelbrot, B. B. (1967). *How Long Is the Coast of Britain? Statistical Self-Similarity and Fractional Dimension*. Science, Vol. 156, No. 3775.
- Penrose, R. (1992). *La mente nuova dell'imperatore*. Milano: Rizzoli.
- Stewart, I. (1989). *Dio gioca a dadi. La nuova matematica del caos*. Milano: Bollati Boringhieri.
- Courant, R. & Robbins, H. (2000). *Che cos'è la matematica?* Torino: Bollati Boringhieri.
- Moore, G., Ayres, L.J. (2025). *Fantasy Quest. Risolvi 100 enigmi e sconfiggi i nemici*. Milano: Sperling & Kupfer.
- Bertolo, M., Mariani, I. (2020). *Game Design. Gioco e giocare tra teoria e progetto*. Milano: Pearson.
- Benvenuti, S., Gouthier, D. *Comunicare la matematica: un paradosso necessario, che fatica ad essere accolto*. Quaderno di comunicazione scientifica, 1, 2021, pp. 33-44.
- Benvenuti, S., Natalini, R. *Comunicare la matematica: chi, come, dove, quando e, soprattutto, perché?!* Matematica, Cultura e Società. Rivista dell'Unione Matematica Italiana, Serie 1, Vol. 2 (2017), n.2, p. 175–193.

Risorse online e sitografia

- IEEE Information Theory Society, 75th Anniversary (ISIT 2025):
<https://2025.ieee-isit.org/75th-anniversary>.
- Yale University, Mandelbrot Personal Page:
<https://users.math.yale.edu/mandelbrot/>.