

# Fotonica in gioco: inventare giochi da tavolo per raccontare la scienza

*Fabio Chiarello*

CNR-IFN

## *Introduzione*

I giochi da tavolo possono essere strumenti molto efficaci per la didattica e la divulgazione, specialmente per quanto riguarda le discipline scientifiche, le cosiddette (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Le ragioni sono diverse: l'ambiente immersivo e coinvolgente che sono in grado di creare; la possibilità che offrono di “manipolare” concetti astratti e complessi, fornendo valide metafore e illustrazioni; i tempi rilassati ed il forte elemento sociale che, se opportunamente guidati, possono favorire la discussione e la riflessione (Huzinga 1949; Gobet, De Voogt, Retschitzki 2004; Shanklin, Ehlen 2007; Salen 2008; Berland, Lee 2011; Whitton, Moseley 2012; Yoon *et al.* 2014; Bodnar, Clark 2017; Nesti 2017; Ligabue 2020).

In questo contesto, in particolare nell'ambito del progetto europeo Photonics4All, sono state realizzate diverse esperienze di didattica e divulgazione scientifica utilizzando sia giochi da tavolo in commercio che giochi appositamente sviluppati (Chiarello 2015; Chiarello, Castellano 2016; Chiarello, Castellano 2017; Chiarello, Castellano 2018). In particolare, sono stati realizzati diversi laboratori nelle scuole secondarie di secondo grado basati sull'uso dei giochi da tavolo per introdurre ed illustrare argomenti scientifici complessi, come per esempio la meccanica quantistica. Successivamente, alcune classi di liceo scientifico hanno partecipato a progetti per le competenze trasversali e l'orientamento, con gli studenti coinvolti nei panni di animatori ludico-scientifici in occasione di manifestazioni pubbliche, come open day scolastici o “notti dei ricercatori”. Inoltre, in occasione di diversi festival scientifici per il grande pubblico (come alcuni Festival della Scienza di Genova), grazie al supporto dell'Unità di Comunicazione e Relazioni con il Pubblico del CNR sono stati organizzati dei laboratori/evento con giochi in versione live, con i partecipanti nella parte di pedine “viventi” in partite su grandi superfici (da 10 m<sup>2</sup> a 70 m<sup>2</sup>).



Figura 1

Partita a “Lab on Chip” in versione “dal vivo” al Festival della Scienza di Genova 2012

Per queste attività sono stati realizzati giochi da tavolo originali come “Quantum Race”, per l’introduzione dei concetti fondamentali della meccanica quantistica, “Lab on Chip”, per la presentazione delle nano-biotecnologie, “Time Race”, sulla teoria della relatività. Tutte queste esperienze si sono mostrate particolarmente fruttuose ed interessanti per la loro capacità di coinvolgere, suscitare interesse verso le tematiche trattate, alimentare la curiosità ed il dialogo fra partecipanti e ricercatori (sempre presenti nelle diverse occasioni), e per fornire spunti di riflessione, illustrazioni ed immagini, andando così a supportare il lavoro degli insegnanti.

### *Laboratori di game design*

Se l’esperienza di gioco può essere un importante strumento di comunicazione della scienza, ancora più efficace, sebbene più impegnativo, è il coinvolgimento diretto dei partecipanti nella creazione di giochi da tavolo originali (Bertolo 2014; Cattaneo 2019). Come prima esperienza, è stato organizzato un laboratorio creativo per il game design, inizialmente per il Festival della

Scienza di Genova 2015 e poi in altre occasioni, come il Campus Party 2017 a Milano o la fiera Didacta 2019 a Firenze. Il tema scelto riguarda principalmente la luce, da raccontare attraverso l'ideazione di un gioco da tavolo originale. Un tema suggestivo e pieno di differenti sfaccettature, quindi molto indicato per esperienze di questo tipo. I partecipanti, divisi in gruppi di 4-5 persone, hanno a disposizione materiali comuni di cancelleria (matite, colori, carta, forbici, colla, nastro adesivo) e componenti classici per i giochi da tavolo (come pedine e dadi). Il laboratorio dura in tutto 90 minuti. In un briefing introduttivo di 20 minuti vengono presentati in modo pratico elementi di game design insieme a suggerimenti e, soprattutto, "suggestioni" legate al tema scelto. I partecipanti hanno quindi un'ora per lavorare insieme sviluppando un'idea originale ed abbozzando un prototipo. Negli ultimi 10 minuti i diversi progetti vengono presentati e discussi in un debriefing finale. Alla fine, il materiale abbozzato può essere portato via dai partecipanti per essere sviluppato a casa. Fino ad ora sono stati coinvolti più di 800 partecipanti, principalmente giovani ma non solo, con la creazione di circa 160 giochi. L'esperienza, valutata con questionari finali e con interviste, si è dimostrata particolarmente efficace nel coinvolgere i partecipanti sollecitando interesse, curiosità, discussione e riflessione sulle tematiche introdotte, sulla scienza in generale e sul modo in cui questa può essere comunicata.

### *Il concorso "Fotonica in gioco"*

Nel settembre 2015, in occasione dell'Anno Internazionale della Luce e nell'ambito del progetto europeo Photonics4All, è stata lanciata la prima edizione del concorso nazionale "Fotonica in gioco" ([www.fotonicaingioco.it](http://www.fotonicaingioco.it)). Il concorso, rivolto agli studenti delle scuole secondarie di secondo grado italiane, aveva come oggetto la creazione di un gioco da tavolo sul tema "Luce e fotonica".

Il concorso ha visto la stretta collaborazione dell'Istituto di Fotonica e Nanotecnologie del CNR con il prestigioso Premio Archimede, il principale concorso italiano per autori di giochi da tavolo, con il coinvolgimento di professionisti, esperti ed autori di giochi da tavolo a livello nazionale ed internazionale. L'obiettivo principale del concorso era la sensibilizzazione e la divulgazione delle tematiche legate alla luce e alle tecnologie connesse, ma anche la sperimentazione e la diffusione del game design come strumento didattico e di comunicazione scientifica, con il diretto coinvolgimento dei docenti in questa attività. Proprio per questo, la fase iniziale del concorso è stata l'occasione per una serie di contatti

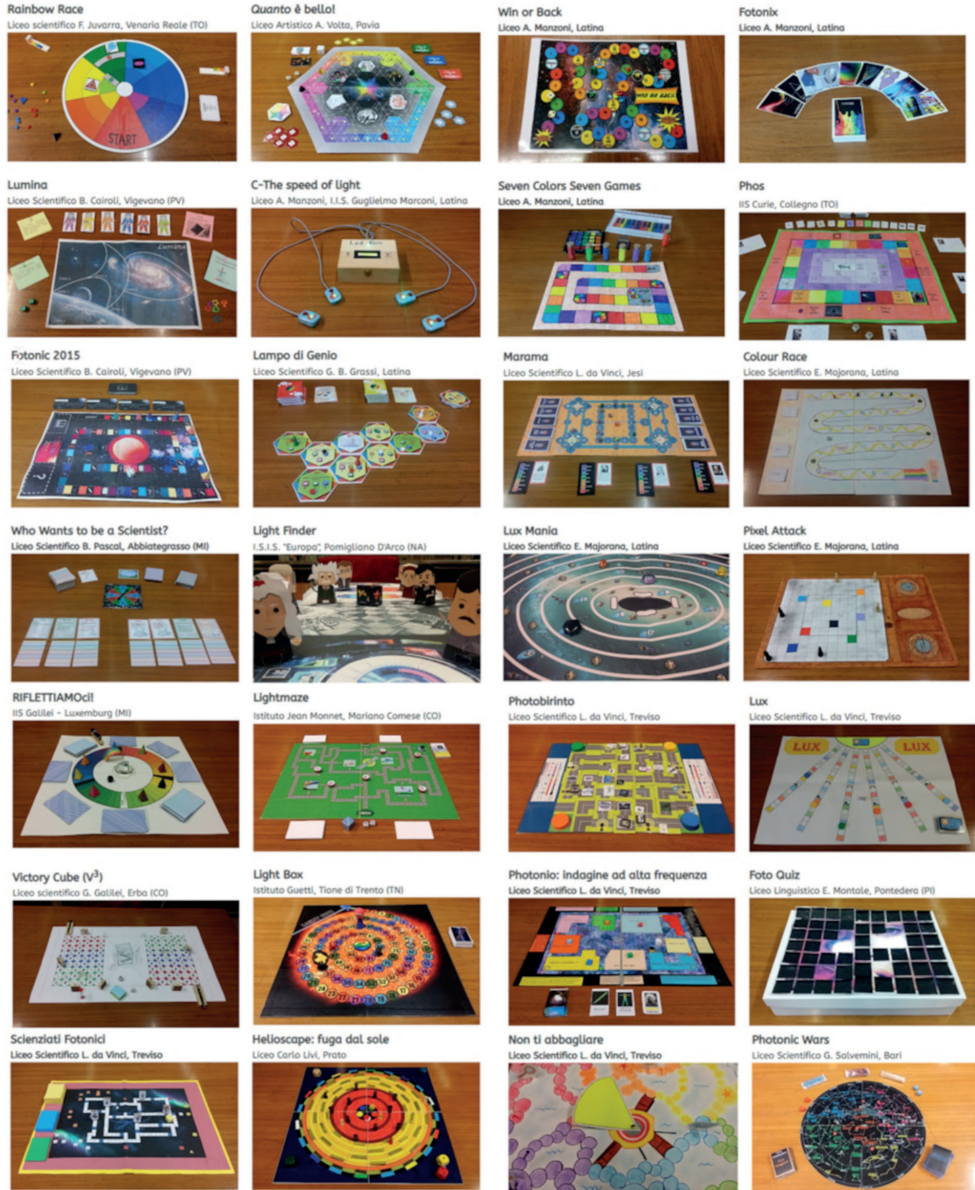


Figura 2  
I 28 giochi partecipanti alla prima edizione del concorso  
“Fotonica in gioco” 2015-16 ([www.fotonicaingiochi.it](http://www.fotonicaingiochi.it))

e di attività insieme a docenti e studenti. Questa prima edizione del concorso ha visto la partecipazione di circa 430 studenti con la presentazione di 28 prototipi. Hanno partecipato in tutto 20 classi di liceo scientifico, 4 di liceo delle scienze umane, 1 liceo linguistico, 1 liceo artistico, 2 istituti tecnici, provenienti da 16 diverse città italiane. Tutti i prototipi, anche i più semplici, hanno dimostrato una straordinaria capacità comunicativa. Gli insegnanti coinvolti hanno testimoniato un notevole grado di coinvolgimento dei ragazzi, sia nella parte creativa che in quella di ricerca, studio e riflessione, con un impatto generalmente positivo sul normale corso scolastico ed un aumento dell'interesse e della motivazione dei ragazzi. Alcuni insegnanti hanno poi utilizzato la partecipazione al concorso nella propria attività scolastica regolare in forma di percorso formativo.

I migliori tre giochi del concorso sono stati premiati a Venezia in occasione della cerimonia finale del "Premio Archimede", con gli studenti e gli insegnanti finalisti presenti all'evento. Il primo classificato, "Marama" del Liceo Scientifico "Leonardo da Vinci" di Jesi (AN), è un gioco basato sulla gestione di aziende che si occupano dello sviluppo di tecnologie fotoniche. Il secondo classificato, "Rainbow Race" del Liceo Scientifico F. Juvarra di Venaria Reale (TO), è una corsa alla scoperta delle proprietà della luce. Nel terzo classificato, "Helioscape: fuga dal sole" del Liceo Scientifico "Carlo Livì" di Prato (PO), i giocatori vivono i panni di fotoni che devono sfuggire dal nucleo del sole dove vengono prodotti durante le reazioni nucleari.

Nel settembre del 2017, con il parziale supporto del progetto europeo Phablabs 4.0, è stata lanciata una seconda edizione del concorso con un nuovo tema, "Trasformazioni, come cambiano le cose", un soggetto più ampio e legato alle questioni del cambiamento e della quarta rivoluzione industriale. Ancora una volta il concorso ha visto una stretta collaborazione fra l'Istituto di Fotonica e Nanotecnologie del CNR e gli esperti di giochi da tavolo del Premio Archimede. Hanno partecipato in tutto circa 300 studenti, con 20 prototipi presentati, provenienti da 15 diverse città italiane, con 10 classi da licei scientifici, 4 da licei delle scienze umane, 5 da istituti tecnici, 1 liceo artistico. Come prevedibile dalla tematica, questa edizione è stata caratterizzata da una maggiore varietà, con un interesse prevalente verso le questioni legate al cambiamento ambientale. Ancora una volta l'impatto, misurato con questionari ed interviste, è risultato molto positivo dal punto di vista della motivazione, della discussione e della riflessione, dando lo spunto per una serie di iniziative e percorsi portate avanti dagli insegnanti all'interno dei curricula scolastici.

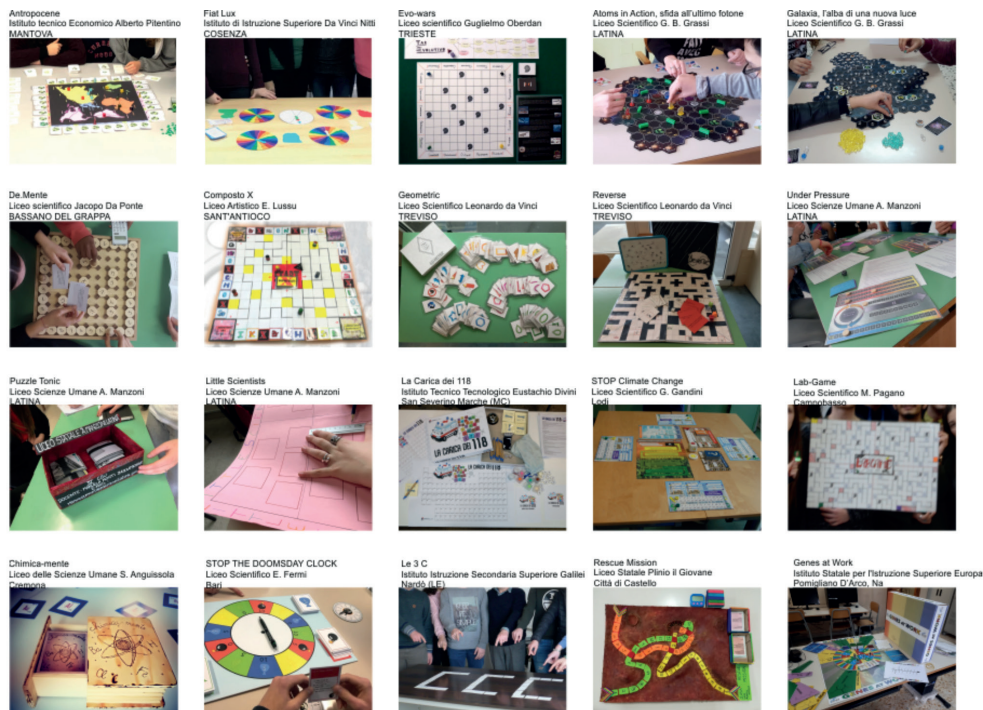


Figura 3  
 I venti giochi presentati nella seconda edizione  
 di “Fotonica in gioco” 2017-18 ([www.fotonicaingiochi.it](http://www.fotonicaingiochi.it))

Anche per questa edizione la premiazione finale è avvenuta a Venezia in occasione del Premio Archimede, con la presenza di docenti e studenti finalisti. Il primo classificato, “STOP Climate Change” del Liceo Scientifico “G. Gardini” di Lodi (LO), è un gioco collaborativo in cui i partecipanti devono rendere sostenibile la propria produzione energetica prima che i cambiamenti climatici diventino irreversibili. Il secondo, “Galaxia, l’alba di una nuova luce” del Liceo Scientifico “G. B. Grassi” di Latina (LT), ripercorre le trasformazioni che portano alla nascita delle stelle e delle galassie. Terzo classificato è “Antropocene” dell’Istituto tecnico Economico “A. Pipiteno” di Mantova (MN), con aziende che devono intraprendere la trasformazione “green” per il bene del pianeta.

## Fotonica in gioco

La terza edizione del concorso è stata lanciata nel settembre 2019, con un ritorno ai temi della luce e della fotonica, ispirandosi ad una celebre frase di Leonardo da Vinci in ricorrenza dei 500 anni dalla sua morte: “Che cosa è ombra e lume, e qual è di maggior potenza” (dal *Trattato della pittura*). Ancora una volta il concorso è stato organizzato dall’Istituto di Fotonica e Nanotecnologie del CNR in collaborazione con gli esperti del Premio Archimede. Purtroppo, in concomitanza del termine della presentazione dei prototipi si è verificata l'emergenza sanitaria causata dal Covid-19, che ha reso molto complicato il lavoro conclusivo dei partecipanti e ha portato diverse squadre a rinunciare alla presentazione di un prototipo. La stessa emergenza ha causato un notevole ritardo nel lavoro di valutazione dei giochi, e una premiazione non in presenza ma in streaming. Hanno partecipato in tutto circa 150 studenti con 12 prototipi provenienti da 9 città italiane, con 7 classi di liceo scientifico, 1 liceo artistico e 4 istituti tecnici.

I tre giochi finalisti sono stati premiati con un evento in diretta streaming nel dicembre 2020. Si tratta di “Alchicromia” dell’Istituto di Istruzione Superiore “N. Pellati” di Nizza Monferrato (AT), un intrigante gioco con raggi luminosi e

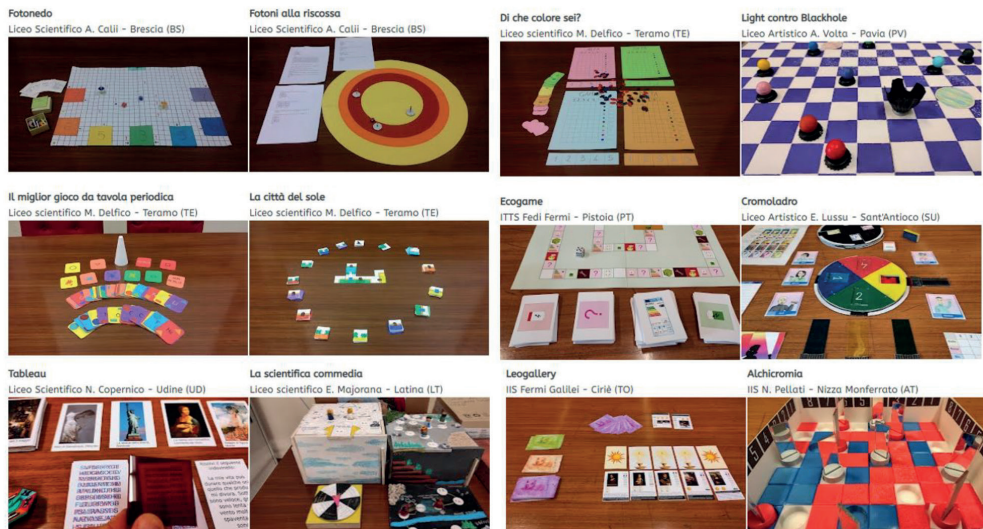


Figura 4  
I 12 giochi della terza edizione del concorso  
“Fotonica in gioco” 2019-20 ([www.fotonicaingiochi.it](http://www.fotonicaingiochi.it))

specchi; “Cromoladro” del Liceo Artistico “E. Sassu” di Sant’Antioco (SU), un inseguimento all’interno di un museo cercando di usare i colori per distinguere opere vere da opere false; “LeoGallery” dell’Istituto di Istruzione Superiore “Fermi Galilei” di Ciriè (TO), dove i giocatori sono chiamati ad allestire meravigliose esposizioni basate sulle opere di Leonardo da Vinci. Ancora una volta l’impatto è stato positivo, con una notevole capacità immaginativa e comunicativa mostrata dai giochi, e un forte coinvolgimento e impegno degli studenti nella creazione e nella documentazione e studio.

### *Conclusioni*

Queste esperienze hanno mostrato come i giochi da tavolo possano essere un efficace strumento per la comunicazione della scienza, non solo per bambini e ragazzi ma anche per giovani e adulti. In particolare, il diretto impegno nella creazione di giochi da tavolo a tema può essere uno strumento particolarmente efficace per il coinvolgimento e la motivazione, ma anche per favorire la discussione, la riflessione e l’approfondimento. Un risultato che si ottiene caricando i partecipanti della responsabilità di comunicare in modo efficace e piacevole argomenti scientifici anche complessi, con lo stimolo e l’esigenza di dover acquisire per primi gli elementi fondamentali da trasmettere, e la ricerca di illustrazioni ed immagini semplici ma efficaci per questo scopo. Naturalmente, è essenziale che questo processo venga guidato correttamente, fornendo stimoli e suggestioni per catturare subito l’interesse e l’entusiasmo, ma nello stesso tempo spingendo verso la costante verifica della correttezza delle informazioni e vigilando sul rischio di fraintendimenti dei concetti presentati (sempre presente quando si ha a che fare con una comunicazione basata su esempi ed illustrazioni). Nel prossimo futuro sarà necessario approfondire lo studio delle modalità e delle strategie più efficaci, da utilizzare a seconda dei diversi contesti ed argomenti, e degli errori più comuni da evitare, esplorando le potenzialità ancora non pienamente sfruttate di questo approccio.

### *Riferimenti bibliografici*

- Berland M., Lee V. R. (2011), *Collaborative Strategic Board Games as a Site for Distributed Computational Thinking*, «International Journal of Game-Based Learning», 1, pp. 65–81.
- Bodnar C.A., Clark R.M. (2017), *Can Game-Based Learning Enhance Engineering*

- Communication Skills?*, «IEEE Transactions on Professional Communication», 60, pp. 24-41.
- Bertolo M. (2014), *Game design. Gioco e giocare tra teoria e progetto*, Milano, Pearson.
- Cattaneo C.S. (2019), *Il Gioco tra i Banchi - Attività di Game Design per la Scuola Secondaria*, lulu.com.
- Chiarello F. (2015), *Board Games to Learn Complex Scientific Concepts and the "Photonic Games" Competition*, in *Proceeding of the European Conference on Games Based Learning 2015*, Academic Conferences International Limited, pp. 774-779.
- Chiarello F., Castellano M.G. (2016), *Board Games and Board Game Design as Learning Tools for Complex Scientific Concepts: Some Experiences*, «International Journal of Game-Based Learning», 6.
- Id. (2017), *Games Design as Learning Tool for Science: the Photonic Games Competition Experience*, in *Proceeding of the European Conference on Games Based Learning 2016*, Academic Conferences International Limited, pp. 774-779.
- Id. (2018), *Board Games Creation as Motivating and Learning Tool for*, in *Proceeding of the European Conference on Games Based Learning 2018*, Academic Conferences International Limited, pp. 71-78.
- Gobet F., De Voogt A., Retschitzki J. (2004), *Moves in Mind: The Psychology of Board Games*, East Sussex, Psychology Press.
- Huizinga J. (1949), *Homo Ludens*, Torino, Einaudi,
- Ligabue A. (2020), *Didattica ludica. Competenze in gioco*, Trento, Erickson.
- Nesti R. (2017), *Game-based learning. Gioco e progettazione ludica in educazione*, Pisa, ETS.
- Salen K. (2008), *The Ecology of Games: Connecting Youth, Games, and learning*, Cambridge MA, MIT Press.
- Shanklin S.B., Ehlen C.R. (2007), *Using the Monopoly Board Game As An Efficient Tool In Introductory Financial Accounting Instruction*, «Journal of Business Case Studies», 3, pp. 17-22.
- Whitton N., Moseley A. (2012), *Using games to enhance learning and teaching: a beginner's guide*, New York NY, Routledge.
- Yoon B., Rodriguez L., Faselis C.J., Liappis A. P. (2014), *Using a Board Game to Reinforce Learning*, «Journal of Continuing Education in Nursing», 45, pp. 110-111.

## Siti e video

[www.fotonicaingiochi.it](http://www.fotonicaingiochi.it)

<https://www.studiogiochi.com/premio-archimede/il-premio-archimede/>

Video su giochi e scienza 2020: <https://youtu.be/4iUCCRRIPXY>

Video “Giocare con la Scienza”, 2020: <https://www.cnrweb.tv/giocare-con-la-scienza-2/>

Video “Gioco quindi imparo, 2017: <https://www.cnrweb.tv/gioco-quindi-imparo/>