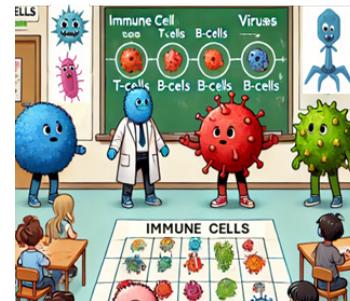


# IMMUNOMANIA: UN KIT LUDICO DIVULGATIVO SUL SISTEMA IMMUNITARIO DEDICATO ALL'ETÀ SCOLARE



Iole Macchia<sup>1</sup>, Valentina La Sorsa<sup>2</sup> e Francesca Urbani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento Oncologia e Medicina Molecolare, ISS

<sup>2</sup>Servizio Tecnico Scientifico di Coordinamento e Supporto alla Ricerca, ISS

**RIASSUNTO** - Il valore dell'approccio ludico nell'apprendimento è ormai universalmente riconosciuto. Sull'onda della favorevole accoglienza ricevuta durante l'ultima edizione 2023 dell'evento "Notte Europea delle ricercatrici e dei ricercatori", si presenta un kit ludico-divulgativo dedicato alla fascia di età scolare (primaria e secondaria di I grado), con l'obiettivo di rendere familiari alcuni concetti di immunologia e di stimolare la fiducia nelle scienze della salute, nonché l'interesse per la ricerca tra le nuove generazioni. Il kit è composto da diversi giochi da tavolo e gadget ispirati alle cellule del sistema immunitario. Inoltre, presenta molti elementi umoristici ed è caratterizzato da una grafica colorata e accattivante.

**Parole chiave:** divulgazione; immunologia; materiale didattico

**SUMMARY** (*ImmunoMania: a playful educational kit on the immune system for school-age children*) - The value of the playful approach to learning is now universally recognized. In the wake of the favourable reception received during the last edition of the "European Night of Researchers" event, we present a playful-informative kit dedicated to the school age group (primary and lower secondary), with the aim of training youth in some concepts of immunology and stimulating trust in health sciences as well as interest in research among the new generations. The kit consists of several board games and gadgets inspired by the cells of the immune system. In addition, it features many humorous elements and is characterized by colorful and eye-catching graphics.

**Key words:** divulgation; immunology; teaching materials

francesca.urban@iss.it

L'Istituto Superiore di Sanità, al pari di molti altri enti di ricerca del territorio nazionale, ha partecipato con entusiasmo all'edizione 2023 della *Notte Europea delle ricercatrici e dei ricercatori*.

In occasione di questa manifestazione, sono stati presentati alcuni giochi divulgativi ideati appositamente per avvicinare le nuove generazioni al mondo della scienza.

Si ritiene che in questo momento storico, immediatamente successivo all'emergenza pandemica da COVID-19, il giovane pubblico possa essere più sensibile e ricettivo sui concetti fondamentali dell'immunologia in ambito infettivo. È stata progettata un'iniziativa tesa a trasmettere le basi culturali per affrontare questo complesso e affascinante argomento.

La divulgazione scientifica in età scolare riveste un ruolo cruciale nel panorama educativo odierno. L'intento è stato quello di trasmettere l'importanza della prevenzione e di temi legati all'igiene, allo stile di vita e all'alimentazione, gettando i presupposti per una

vita sana e consapevole. Promuovere l'importanza degli studi scientifici nel migliorare la salute e il benessere umano, potrebbe anche ispirare le nuove generazioni a intraprendere una carriera nella ricerca in campo biomedico. Questo investimento a lungo termine potrebbe contribuire a rafforzare la posizione dell'Italia come centro d'eccellenza nella ricerca a livello globale.

In questo scenario, l'approccio ludico (1) rappresenta una metodologia innovativa fondata su solide teorie dell'apprendimento che comporta il coinvolgimento attivo nel processo di acquisizione delle conoscenze, da approfondire successivamente sui testi scolastici. In questo modo, l'apprendimento può diventare un'avventura entusiasmante che cattura l'immaginazione, favorendo, al contempo, l'abilità di lavorare in gruppo, stimolando l'attitudine ad analizzare e a risolvere i problemi e incentivando le capacità emotive essenziali per la crescita personale e professionale. Inoltre, avvicinando le giovani generazioni al ►

mondo scientifico è possibile fornire loro gli strumenti necessari per valutare criticamente le informazioni e discernere tra scienza e pseudoscienza, contrastando la disinformazione e la diffusione di teorie infondate.

## L'argomento divulgato

Il sistema immunitario periferico è un intricato apparato di difesa che opera in modo coordinato per rilevare, neutralizzare ed eliminare tutto ciò che ritiene estraneo all'organismo (tra cui la vasta gamma di agenti patogeni - virus, batteri, funghi e parassiti - in grado di minacciare la salute di tutti), proteggendolo quindi dalle malattie infettive. Nello specifico, il sistema immunitario è costituito da organi, tessuti e molecole, nonché da cellule specializzate chiamate globuli bianchi o leucociti, presenti sia nel sangue che nei tessuti.

I leucociti più numerosi sono i granulociti, che sono coinvolti nell'immunità innata e sono distinti in: neutrofilo, che rappresentano la prima linea di difesa contro i batteri; eosinofili, coinvolti nella risposta alle allergie e alle infezioni parassitarie; basofili, che svolgono un ruolo cruciale nella risposta infiammatoria e nelle reazioni allergiche mediante il rilascio di istamina.

I linfociti sono i leucociti adibiti alla risposta immunitaria specifica adattativa. In particolare, i linfociti T CD8+ riconoscono e distruggono le cellule infette, mentre i linfociti T CD4+ svolgono una funzione *helper*, coordinando e regolando l'attività di altre cellule del sistema immunitario come i macrofagi, i linfociti B e i linfociti T CD8+. I linfociti B producono anticorpi, molecole capaci di contrastare e neutralizzare gli agenti patogeni. Altre cellule del sistema immunitario sono i monociti e i macrofagi, in grado di fagocitare (internalizzare) agenti esterni e detriti cellulari.

Tale descrizione è in realtà ampiamente superata dagli studi che fanno uso di tecnologie avanzate, come la citofluorimetria a flusso multiparametrica, in grado di rivelare un livello di complessità più approfondito, identificando ulteriori importanti sottopopolazioni leucocitarie, come i linfociti T regolatori, le cellule *Natural Killer* e le cellule dendritiche (2). Inoltre, un corretto stile di vita, che comprende una dieta equilibrata, un adeguato riposo, il regolare esercizio fisico e altre pratiche salutari, svolge un ruolo fondamentale nel mantenere un sistema immunitario efficiente e resiliente (3, 4).

## ImmunoMania

ImmunoMania è un kit ludico-ricreativo che include un insieme di giochi da tavolo classici reinterpretati in chiave immunologica. I giochi e le attività proposte, accomunate dal filo conduttore dell'immunità anti-infettiva, esplorano concetti scientifici complessi in modo accessibile e stimolante, come testimoniato dall'interesse suscitato nel corso dell'evento. I giochi sono stati progettati con una grafica accattivante e colorata, impreziosita da raffigurazioni relative alle cellule del sistema immunitario periferico o riferite a generici agenti infettivi. I giocatori affrontano prove che saggianno e stimolano la loro conoscenza sulle cellule immunitarie e sui meccanismi di difesa dell'organismo. Questi giochi, dedicati alle ragazze e ai ragazzi di età compresa tra i 6 e i 14 anni, possono essere utilizzati in maniera trasversale grazie all'intervento del divulgatore che saprà valutare l'opportunità di approfondire o meno gli argomenti incontrati, secondo la platea che avrà di fronte.

### Il percorso ImmunoSfida

Il gioco a percorso, illustrato in Figura 1A, consiste in una gara a due in cui i giocatori avanzano grazie al lancio di un dado. Il percorso è lineare e costituito da 30 caselle, identificate tramite colorazione differenziale come caselle *immunità*, *infezione* e *quiz*, più una casella *pandemia*. A seconda del colore, quando il segnaposto capita in una delle caselle, il giocatore estrae una carta e ne legge il contenuto. Sul tabellone difatti è posizionato un certo numero di carte impilate per ogni colore. Nel caso delle carte *immunità* e *infezione*, le istruzioni riportate permettono di spostare il segnaposto avanti o indietro di qualche casella. Nel caso delle carte *quiz*, il giocatore deve cercare di rispondere correttamente alle domande poste per proseguire il gioco.

Al di là del passatempo ludico, il valore divulgativo di questo gioco risiede nel contenuto delle carte e nei disegni. Nelle carte vengono illustrati degli esempi di situazioni a rischio infettivo oppure dei meccanismi della risposta immunitaria o, ancora, spunti per un corretto stile di vita. Le carte possono rappresentare uno strumento non solo efficace, ma anche divertente e immediatamente riconoscibile per trattare argomenti specialistici, soprattutto se arricchito da note umoristiche o situazioni adattate alla vita quotidiana proprie dell'età scolare. In Figura 1B, sono riportati alcuni esempi di ciascun tipo di carta.

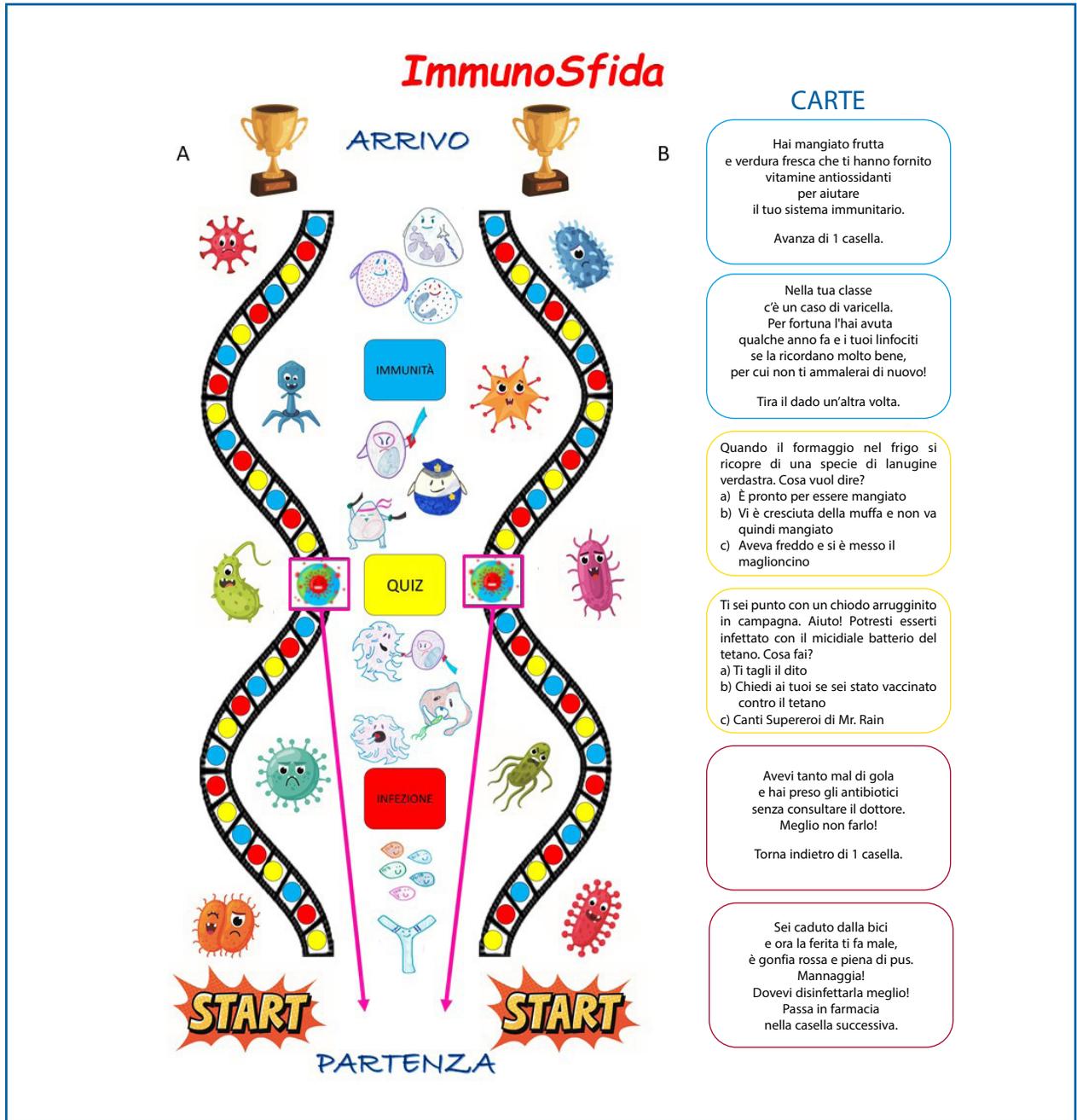


Figura 1A E 1B - La gara ImmunoSfida: A) tabellone; B) esempi di carte *immunità*, *quiz* e *infezione*

## ImmunoMemory

ImmunoMemory è una rivisitazione del classico *Memory*, un gioco da tavolo che allena la concentrazione e la memoria. Alcune coppie di carte identiche sono disposte a faccia in giù sul tavolo e i giocatori scoprono a turno due carte per volta cercando di trovare le corrispondenze. Vince chi trova un maggior

numero di coppie identiche. Come si può vedere in Figura 2, le carte sono progettate per rappresentare le diverse cellule immunitarie in chiave divertente, mettendo in evidenza le loro caratteristiche funzionali distintive. È un gioco dedicato ai più piccoli, ma può essere uno strumento utile anche ai più grandi per familiarizzare con i principali attori del sistema immunitario e con le loro mansioni.



## Il poster ImmunoMania

Sempre nell'ottica della divulgazione e dell'apprendimento, è stato creato un tabellone informativo in formato poster dal titolo ImmunoMania, contenente informazioni utili per le alunne e gli alunni più grandi o più interessati e coinvolgibili.

Come si può vedere nell'estratto in Figura 2, le immagini sono le stesse utilizzate per il gioco ImmunoMemory, corredate da fumetti esplicativi, che descrivono in maniera sintetica e vivace la funzione della cellula a cui si riferiscono, introducendo, al contempo, nozioni più approfondite relative ai meccanismi di difesa dell'organismo.

## ImmunolIntruso

Questo gioco è una gara a tempo fra due partecipanti, ispirato al gioco da tavolo *Caccia all'Intruso*. Ai giocatori vengono distribuite alcune schede sulle quali sono riprodotti disegni stilizzati di diversi elementi (ad esempio, otto agenti patogeni più un globulo bianco).

I partecipanti devono riconoscere nel minor tempo possibile l'intruso presente in ognuno dei fogli consegnati. Le immagini ricalcano in parte quelle già raffigurate sul tabellone del percorso. In Figura 3, si riporta un esempio di scheda di ImmunolIntruso.

## Poster ImmunoMania e gioco ImmunoMemory

Sono un **linfocita B**. Quando incontro uno specifico antigene (un pezzetto di una molecola estranea), mi differenzio in **plasmacellula (cellula B effettrice)** e ho il compito di produrre e rilasciare tantissimi **anticorpi**.

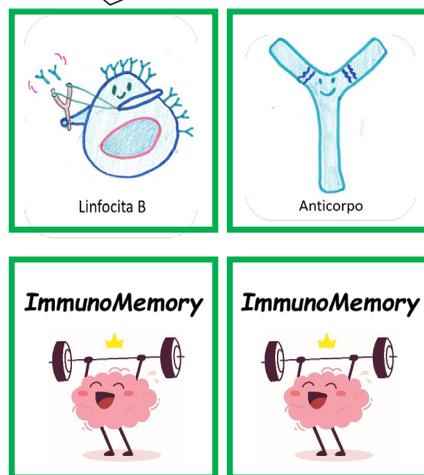
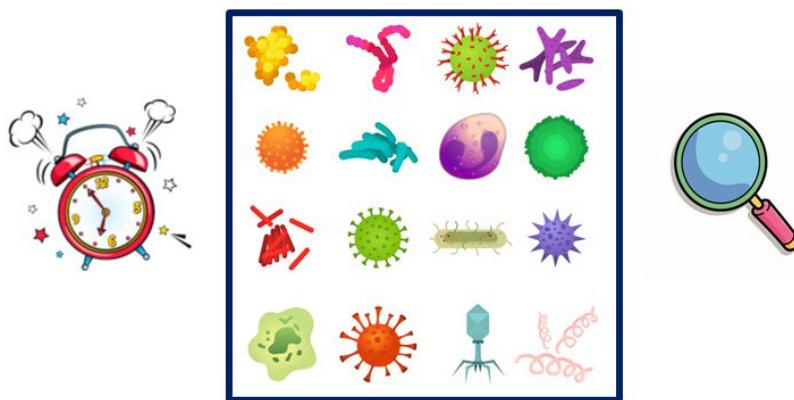


Figura 2 - Un estratto del poster ImmunoMania e del gioco ImmunoMemory

## ImmunolIntruso

Virus, Batteri o cellule umane?



Trova l'intruso nel minor tempo possibile!

Figura 3 - Una scheda rappresentativa del gioco ImmunolIntruso

## I gadget: gli adesivi e il foglio dei QR code

È importante sottolineare che durante l'utilizzo dei giochi non è previsto un premio specifico per chi arriva primo, ma la soddisfazione di aver partecipato, nel più puro spirito sportivo. In tale prospettiva, al termine delle attività viene consegnato a tutti un adesivo in cui è rappresentata una cellula del sistema immunitario e un foglio contenente dei QR code. Tali QR rimandano ad alcuni video divulgativi sul tema dell'immunità anti-infettiva, adatti all'età scolare, selezionati dalla piattaforma YouTube, prodotti da istituzioni scientifiche e non. Si è pensato di *regalare* dei QR, per incoraggiare la platea a un uso corretto e intelligente dei cellulari, venendo incontro alle modalità di comunicazione appartenenti alla generazione nativa digitale, anche per sfatare la visione comune che intende la scienza come una disciplina inaccessibile e tediosa. Esempi degli adesivi realizzati sono illustrati in Figura 4.

## Prospettive e conclusioni

Il kit ImmunoMania, composto da classici giochi da tavolo reinterpretati in chiave immunologica, colorati, ricchi di elementi divertenti e adattati all'età scolare, già collaudati con successo durante la *Notte Europea delle ricercatrici e dei ricercatori*, potrebbe essere un valido strumento per veicolare concetti fondamentali legati alle malattie infettive e alla loro prevenzione. In quest'ottica, il materiale potrebbe essere distribuito nelle scuole e presentato da parte del personale dell'Istituto in occasione di incontri dedicati.

In conclusione, si ritiene che tali iniziative, sostenute dall'entusiasmo, la competenza e l'impegno delle ricercatrici e dei ricercatori, possano contribuire a promuovere la consapevolezza e la fiducia delle nuove generazioni nella *Scienza*. ■

### Dichiarazione sui conflitti di interesse

Gli autori dichiarano che non esiste alcun potenziale conflitto di interesse o alcuna relazione di natura finanziaria o personale con persone o con organizzazioni, che possano influenzare in modo inappropriato lo svolgimento e i risultati di questo lavoro.

### Riferimenti bibliografici

1. Buckley P, Doyle E. Gamification and student motivation. *Interact Learn Environ* 2014;24(6):1162-75 (doi.org/10.1080/10494820.2014.964263).



Figura 4 - Esempi di gadget adesivi

2. Jalali S, Harpur CM, Piers AT, et al. A high-dimensional cytometry atlas of peripheral blood over the human life span. *Immunol Cell Biol* 2022;100(10):805-21 (doi: 10.1111/imcb.12594).
3. Shao T, Verma HK, Pande B, et al. Physical Activity and Nutritional Influence on Immune Function: An Important Strategy to Improve Immunity and Health Status. *Front Physiol* 2021;12:751374 (doi: 10.3389/fphys.2021.751374).
4. Wormley AS, Varnum MEW. How is the behavioral immune system related to hygiene behaviors? *Curr Res Ecol Soc Psychol* 2023;4:100081(doi.org/10.1016/j.cresp.2022.100081).

### TAKE HOME MESSAGES

- La divulgazione scientifica in chiave ludica può essere uno strumento efficace per veicolare in modo semplice e coinvolgente concetti fondamentali in campo biomedico, con lo scopo di promuovere la prevenzione e uno stile di vita corretto. Tale approccio può, inoltre, avvicinare le nuove generazioni al mondo della ricerca, stimolando interesse e fiducia nella scienza.
- Grazie alle competenze scientifiche consolidate e all'esperienza acquisita in eventi simili dedicati all'età scolare, l'Istituto Superiore di Sanità può svolgere un ruolo significativo nella divulgazione scientifica.