

# I GIOCHI DI GAME4CED



## Game4CED Toolkit

Il progetto "Game4CED – Gamification for Color Blindness Early Detection" è finanziato da Next Generation EU (MUR PRIN PNRR, Master CUP G53D2300721-0001), con il supporto del Ministero dell'Università e della Ricerca nell'ambito dei PRIN 2022.



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI MILANO



UNIMORE  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI  
MODENA E REGGIO EMILIA

## I giochi di Game4CED

Il progetto Game4CED (“*Gamification for color-blindness early detection*”) nasce con l’obiettivo di affrontare il problema della discromatopsia nei bambini in età scolare. La peculiarità che contraddistingue questo progetto è l’impiego di giochi da tavolo come strumenti di screening precoce, una scelta che sposa divertimento e valore diagnostico. L’iniziativa è promossa dall’Università degli Studi di Milano e dall’Università di Modena e Reggio Emilia, con il sostegno del programma nazionale PRIN PNRR (Next Generation EU, MUR PRIN PNRR, CUP Master G53D2300721-0001). Nell’alveo di questo progetto sono stati sviluppati diversi giochi con meccaniche fortemente *colour-based*, pensati per essere utilizzati direttamente in classe da insegnanti ed educatori al fine di identificare difficoltà nella percezione cromatica senza ricorrere a test clinici tradizionali, da svolgere in contesti medici. Tra le diverse soluzioni ideate, *ColorFit* è attualmente il gioco più rappresentativo del progetto: attraverso semplici meccaniche ludiche, il gioco consente di osservare eventuali difficoltà nella discriminazione dei colori e offre dunque ai somministratori un primo segnale utile per approfondimenti diagnostici. Il progetto, che include versioni *print-and-play* e digitali, ha già mostrato risultati promettenti nelle prime somministrazioni, che hanno coinvolto un migliaio di studenti di scuola primaria.

### Contesto

Lungi dall’essere un fenomeno minoritario, il daltonismo interessa circa l’8% degli uomini (1 su 12) e lo 0,5% delle donne (1 su 200). Complessivamente, dunque, più del 4% della popolazione presenta una forma di deficit visivo nello spettro cromatico, comunemente - benché impropriamente - noto come daltonismo, che porta chi sia affetto da questa condizione a non distinguere correttamente alcuni colori. Contrariamente a quanto si crede, la discromatopsia non identifica un’unica condizione medica, bensì uno spettro di possibili deficit visivi, il cui nome e i cui effetti dipendono dal tipo di fotorecettore assente o malfunzionante: si distinguono ad esempio i casi di tricromatismo anomalo, in cui tutti i fotorecettori sono presenti, benché con sensibilità anomala rispetto agli osservatori standard, e i casi di dicromatismo, in cui uno dei tre fotorecettori è assente, e la gamma cromatica percepita dall’osservatore è conseguentemente ridotta. Nonostante questa condizione sia relativamente diffusa, spesso la prima diagnosi avviene dopo i primi anni di scuola, con evidenti ricadute negative sull’apprendimento dettate dal largo uso che i materiali didattici della prima infanzia fanno di codici basati sui colori. Obiettivo di Game4CED, “*Gamification for Colour Blindness Early Detection*”, è proporre una strategia ludica per identificare precocemente queste difficoltà percettive, rendendo insegnanti e genitori parte attiva del processo di osservazione. L’approccio sfrutta infatti il potere inclusivo del gioco per creare contesti sereni e motivanti, nei quali i bambini possano esprimersi in modo naturale.

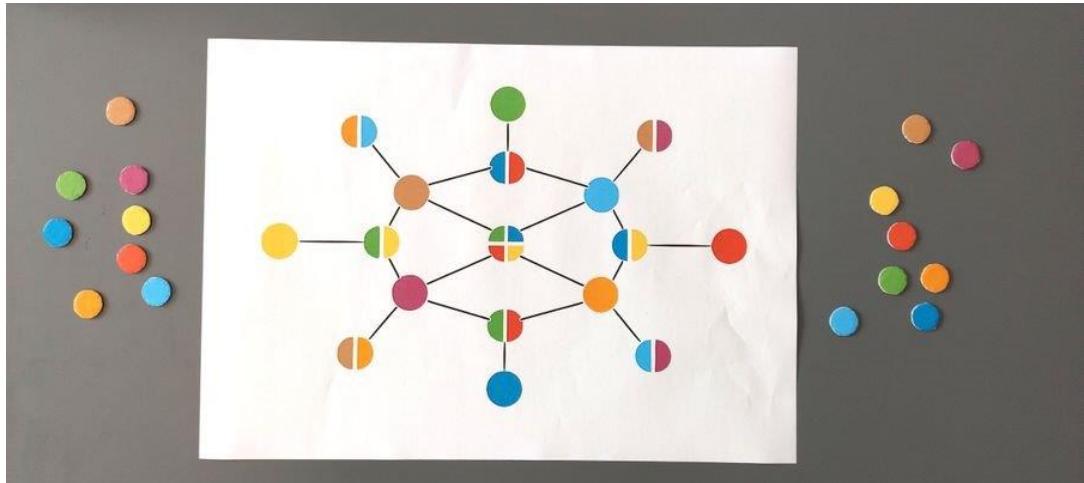
### Struttura del progetto

Avvito nel 2023, Game4CED è un progetto PRIN PNRR finanziato dal Ministero dell’Università e della Ricerca e coordinato dal Dipartimento di Informatica “*Giovanni Degli Antoni*” dell’Università degli Studi di Milano, in collaborazione con il Dipartimento di Educazione e Scienze Umane dell’Università di Modena e Reggio Emilia. Le attività si articolano in quattro aree principali, denominati *work package*: il WP1 è incentrato sugli aspetti di ricerca, e ha l’obiettivo di sviluppare metodologie atte a valutare l’accessibilità dei giochi da tavolo e di progettare nuovi strumenti di rilevazione precoce; il WP2 ha invece il focus sull’educazione, e prevede la realizzazione di kit didattici per supportare pratiche inclusive e sensibilizzare il corpo docente; il WP3, dedicato invece alla disseminazione, si incentra sulla condivisione dei risultati tramite conferenze, pubblicazioni e iniziative pubbliche; in ultimo, il WP4, il più gestionale, si occupa di coordinare e monitorare le diverse attività progettuali.

### ColorFit: gioco e diagnosi

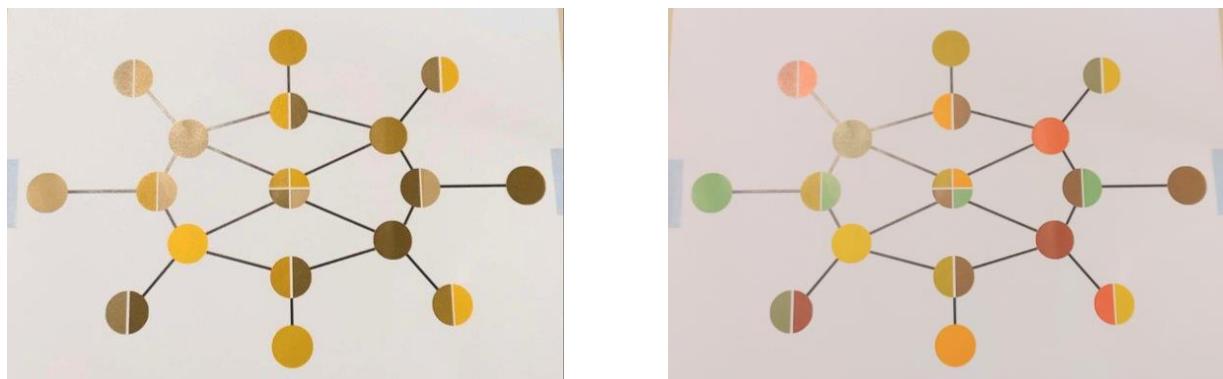
Il cuore del progetto è ColorFit, un gioco da tavolo ideato specificamente con meccaniche fortemente *colour-based* per rilevare possibili deficit nella visione dei colori senza ricorrere a strumenti diagnostici convenzionali, come il test di Ishihara, il test di Munsell-Farnsworth o test eseguiti tramite anomaloscopio, semplicemente misurando le latenze e il numero di errori dei giocatori.

Le regole del gioco sono particolarmente semplici, perché ideate per essere comprese rapidamente: due giocatori si alternano nel posizionare tessere colorate su un grafo, cercando contemporaneamente di abbinare il colore della tessera con quello della casella di destinazione e di giocare solo sulle caselle adiacenti ad altre tessere già collocate; il vincitore è il primo giocatore o la prima giocatrice che riesce a posizionare tutte le proprie tessere.



La plancia standard di ColorFit con alcune pedine.

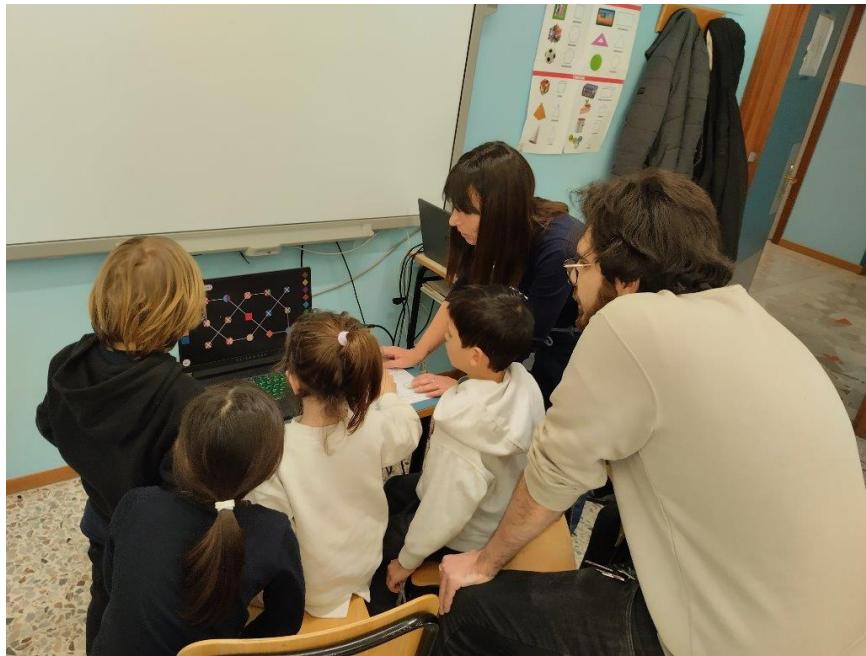
Le plance di gioco presentano palette cromatiche differenziate – battezzate “primavera”, “autunno” e “inverno”), ideate per creare un crescente livello di sfida nelle specifiche richieste percettive. Inoltre, in fase di game design si è scelto di mantenere una struttura grafica neutra, priva di elementi figurativi, in modo da evitare associazioni cognitive che potessero influenzare le scelte dei giocatori.



Le plance “estate” e “primavera” di ColorFit, in cui si riconoscono palette più difficili.

ColorFit è disponibile in formato print-and-play, scaricabile dal sito del progetto (link al termine di questo booklet) o dal portale [BoardGameGeek](#) con regolamento, tessere, plance e schede stampabili per l’osservatore. È inoltre prevista anche una modalità solitaria, adatta a bambini con esigenze specifiche.

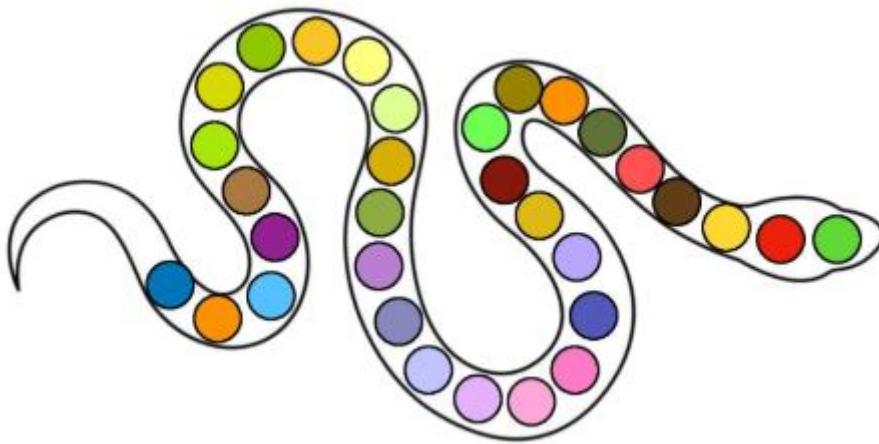
Accanto alla versione fisica, è stata sviluppata anche una versione digitale, che amplia le possibilità di analisi grazie alla possibilità di customizzare ogni parametro del gioco: il programma consente infatti di modificare le palette, blocca mosse non valide e registra automaticamente i tempi di risposta e gli errori cromatici commessi. Questo approccio, come d’altronde la somministrazione in presenza, offre dati oggettivi e misurabili, ma ha l’ulteriore vantaggio di essere utile per ricerche e screening a distanza.



Alcuni giovani studenti e studentesse provano la versione digitale di ColorFit durante una somministrazione scolastica.

### Applicazione nelle scuole

Dopo una somministrazione-pilota nel modenese, il progetto è stato sperimentato in diverse scuole del nord Italia, venendo complessivamente testato da oltre un migliaio di giovani studenti e studentesse. Per accomodare il numero spesso elevato di studenti, questi sono stati divisi in gruppi di quattro, in cui due giocano, mentre due osservano. Ogni bambino dispone di una scheda identificativa e di un registro per le prestazioni, in cui può tenere traccia delle partite giocate e di quelle vinte. Le partite si svolgono su plance e con diverse palette, sia in autonomia che sotto la supervisione di un membro del progetto. Le somministrazioni sono inoltre state fatte con l'accortezza di registrare almeno una sessione per gruppo, in modo da consentire analisi più accurate anche a posteriori. In ultimo, per garantire una piena inclusione di tutti i componenti della classe, i bambini con difficoltà sono stati invitati ad utilizzare la versione solitaria del gioco, consistente in un'unica sequenza di pedine da giocare in ordine.



La plancia di ColorFit in versione solitario.

Durante le partite non vengono fornite correzioni agli studenti-giocatori: questo permette di osservare in modo naturale comportamenti, esitazioni o errori ripetuti, che possono suggerire la presenza di deficit visivi legati alla percezione cromatica, che una correzione in tempo reale impedirebbe di registrare.

### Risultati preliminari

I riscontri raccolti sino ad oggi sono molto positivi. Insegnanti e studenti accolgono ColorFit con entusiasmo, partecipando con piacere alle attività proposte e riconoscendo la capacità del gioco di misurare in un contesto ludico le capacità percettive degli studenti, almeno per quanto concerne lo spettro cromatico.

Al termine delle somministrazioni, sono stati riscontrati circa 36 casi sospetti, in linea con le percentuali nazionali. Sono però state osservate diverse strategie compensative messe in atto dagli studenti, oltre che frequenti fraintendimenti delle regole; per ovviare a quest'ultimo punto, è stato utile proporre agli studenti incerti di giocare sulla versione in solitario di ColorFit, pensata per affinare la comprensione delle meccaniche di gioco. Da questi dati è emerso come ColorFit sia effettivamente un buono strumento di screening precoce: benché non in grado di sostituire gli adeguati strumenti diagnostici, questo gioco permette un'analisi delle capacità percettive degli studenti senza però inserire questi ultimi in contesti potenzialmente stressanti, come studi medici o ospedali. Va in ultimo sottolineato che i dati sono stati raccolti coerentemente con il GDPR, ovvero dopo l'invio alle autorità degli istituti scolastici e, per mezzo di queste, ai genitori in ogni classe di moduli di consenso informato e opportune liberatorie.

### **Altri strumenti ludici**

Oltre a ColorFit, il team di ricerca ha sviluppato diversi giochi per ampliare l'approccio di rilevazione o per mostrare ai giocatori quanto complessa possa essere la visione del colore. Tra questi si può segnalare Magic Mushroom, gioco per due giocatori in cui questi cercano di raccogliere funghi con opportune caratteristiche cromatiche sotto differenti condizioni di "illuminazione", simulate tramite carte trasparenti colorate. Inoltre, è stata portata a termine una variante di Nimble, realizzata con l'autorizzazione dell'autore originale Peter Jürgensen, che sfrutta meccaniche di gioco basate sulla corrispondenza cromatica tra la forma centrale dell'ultima carta giocata e lo sfondo esterno delle carte giocabili; in quest'ultimo gioco, alla meccanica del *color matching* viene abbinata anche l'abilità fisica dei giocatori, che devono riuscire ad abbinare i colori prima dell'avversario.



La versione *custom* di Nimble per il progetto Game4CED.

Questi e altri strumenti ancora hanno permesso di adattare la rilevazione a fasce d'età e contesti diversi, dalle scuole ai festival, rendendo di fatto il progetto molto più flessibile e adattabile.

In aggiunta a quanto detto, nel corso del progetto è stato ideato e testato un protocollo di valutazione per l'accessibilità cromatica dei giochi da tavolo, che ha portato a stilare una lista di giochi in cui il colore venga fortemente utilizzato come veicolo di informazione, rendendo dunque l'esperienza di gioco difficilmente godibile per un giocatore o una giocatrice affetti da daltonismo. Tra questi, possono essere citati giochi come *Kamisado* (P. Burley, 2008), *Hyle-7* – noto anche, con una modifica nelle dimensioni della plancia, con il nome di *Entropy* (E. Solomon, 1979) – e molti altri.

### **Contatti**

Game4CED rappresenta un esempio concreto di come educazione, salute e game design possano collaborare proficuamente attraverso strumenti semplici, ma rigorosamente progettati. Oltre al tema dello screening precoce e dell'inclusione scolastica, il progetto va nella direzione di aumentare la consapevolezza sociale, mostrando come una percezione falsata dei colori possa riverberarsi anche nell'ambito scolastico e dunque con-

ricadute sul piano educativo. Il progetto ha tratto linfa vitale dalla sinergia tra ricercatori, insegnanti e comunità scolastica, che ha permesso di utilizzare queste risorse in maniera efficace e, speriamo, per migliorare la vita delle persone coinvolte.

I risultati qui riassunti sono visionabili sul sito del progetto, <https://game4ced.di.unimi.it/>. Per qualunque curiosità o proposta di collaborazione, contattateci all'indirizzo [game4ced@gmail.com](mailto:game4ced@gmail.com).



### **Ringraziamenti**

Il progetto “Game4CED – Gamification for Color Blindness Early Detection” è finanziato da Next Generation EU (MUR PRIN PNRR, Master CUP G53D2300721-0001), con il supporto del Ministero dell’Università e della Ricerca nell’ambito dei PRIN 2022.