

**UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE**  
**FACOLTÀ DI INGEGNERIA**

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione  
Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e dell'Automazione

---



**TESI DI LAUREA**

**Valutazione dei Serious Game in Realtà Aumentata, Virtuale e Mista**

**Evaluation of Serious Games in Augmented, Virtual and Mixed  
Reality**

Relatore

Prof. Domenico Ursino

Candidato

Elia Vaccarini

---

**ANNO ACCADEMICO 2023-2024**

*E poiché era tanto più alto degli altri giocatori, era facile tifare contro di lui, cosa che gli rendeva la vita ancora più difficile, perché si sentiva incompreso. Lui non si vedeva così. "Nessuno fa il tifo per Golia," diceva sempre. Ma nascosto nel suo corpaccione da Golia, c'era un Davide molto abile, intelligente e fantasioso. Wilt voleva dimostrare alle persone di essere in grado di bilanciare forza e tecnica. Però sentiva il peso della responsabilità.*

David Hollander, "Come il basket può salvare il mondo"

## Sommario

I Serious Game, che incorporano tecnologie di realtà aumentata (AR), realtà virtuale (VR) e realtà mista (MR), hanno dimostrato di poter migliorare le esperienze di apprendimento in vari ambiti. Questi giochi possono supportare l'educazione dei bambini sugli animali e migliorare la consapevolezza della sicurezza stradale, sia per gli adulti che per i bambini. L'integrazione di AR, l'interazione tattile e i contenuti virtuali in 3D possono creare strumenti educativi più intuitivi e coinvolgenti, permettendo la partecipazione simultanea di più giocatori e aumentando l'immersione. Nel contesto dell'apprendimento misto, i serious game che utilizzano tecnologie VR e AR possono migliorare il coinvolgimento degli studenti e i risultati di apprendimento. In generale, queste tecnologie offrono approcci versatili ed efficaci per "gamificare" le esperienze di apprendimento in diverse materie e gruppi di utenti.

**Keyword:** Serious Game, Realtà Aumentata (AR), Realtà Virtuale (VR), Realtà Mista (MR), Contenuti Virtuali, 3D, Apprendimento

<b>Introduzione</b>	<b>1</b>
<b>1 Serious Game: innovazione e apprendimento attraverso la gamification</b>	<b>3</b>
1.1 Cosa sono i Serious Game? . . . . .	3
1.2 Come si sono evoluti nel tempo . . . . .	4
1.2.1 Origini prima dell'era digitale . . . . .	4
1.2.2 La rilevanza dei Serious Game nella modernità . . . . .	5
1.2.3 Sviluppi recenti . . . . .	5
1.3 Apprendimento attraverso i Serious Game . . . . .	5
1.3.1 Ricerche sull'impatto pedagogico . . . . .	5
1.3.2 Processi cognitivi nei Serious Game . . . . .	6
1.4 Applicazioni pratiche . . . . .	7
1.4.1 Settori di utilizzo . . . . .	7
1.4.2 Paragone con tecnologie educative convenzionali . . . . .	8
<b>2 Realtà virtuale, mista e aumentata</b>	<b>10</b>
2.1 Realtà Virtuale . . . . .	10
2.1.1 Che cos'è e come funziona . . . . .	10
2.1.2 Visori . . . . .	11
2.1.3 Utilizzi . . . . .	13
2.2 Realtà Mista . . . . .	13
2.2.1 Che cos'è e come funziona . . . . .	13
2.2.2 Utilizzi . . . . .	14
2.3 Realtà Aumentata . . . . .	15
2.3.1 Che cos'è e come funziona . . . . .	15
2.3.2 Dispositivi . . . . .	15
2.3.3 Utilizzi . . . . .	17
<b>3 Quiver</b>	<b>18</b>
3.1 Descrizione del prodotto . . . . .	18
3.2 Installazione e requisiti . . . . .	19
3.3 Utilizzo dell'app . . . . .	20
3.4 Considerazioni finali . . . . .	22

---

<b>4</b>	<b>Minecraft</b>	<b>23</b>
4.1	Descrizione del prodotto . . . . .	23
4.2	Installazione e requisiti . . . . .	24
4.3	Utilizzo dell'app . . . . .	24
4.4	Considerazioni finali . . . . .	29
<b>5</b>	<b>Re-mission 2 Nanobot's Revenge</b>	<b>30</b>
5.1	Descrizione del prodotto . . . . .	30
5.2	Installazione e requisiti . . . . .	30
5.3	Utilizzo dell'app . . . . .	31
5.4	Considerazioni finali . . . . .	35
<b>6</b>	<b>HoloAnatomy</b>	<b>36</b>
6.1	Descrizione del prodotto . . . . .	36
6.2	Installazione e requisiti . . . . .	37
6.3	Utilizzo dell'app . . . . .	37
6.4	Considerazioni finali . . . . .	41
<b>7</b>	<b>Discussione in merito al lavoro svolto</b>	<b>42</b>
7.1	Analisi SWOT . . . . .	42
7.1.1	In che cosa consiste l'analisi SWOT . . . . .	42
7.1.2	Strenghts . . . . .	44
7.1.3	Weaknesses . . . . .	44
7.1.4	Opportunities . . . . .	44
7.1.5	Threats . . . . .	45
7.2	Una visione critica dei Serious Game . . . . .	45
	<b>Conclusioni e uno sguardo al futuro</b>	<b>47</b>
	<b>Bibliografia</b>	<b>49</b>
	<b>Sitografia</b>	<b>51</b>
	<b>Ringraziamenti</b>	<b>53</b>

---

## Elenco delle figure

---

1.1	Proprietà principali dei Serious Game . . . . .	5
1.2	Il modello motivazione/prestazione di J. W. Atkinson . . . . .	6
1.3	Screenshot del gioco EndeavorRX . . . . .	8
1.4	Screenshot del gioco Fligby . . . . .	8
1.5	Screenshot del gioco Letter Ninja . . . . .	9
2.1	Prima realtà digitale (inizi anni '60): Sensorama . . . . .	10
2.2	Esempio di visore per smartphone: il visore "Google Cardboard" . . . . .	12
2.3	Esempio di visore stand-alone: il visore "Oculus Quest 2" . . . . .	12
2.4	Esempio di visore PC VR: il visore "HP Reverb G2" . . . . .	13
2.5	VR, AR ed MR a confronto . . . . .	14
2.6	Esempio di utilizzo degli smart glass . . . . .	16
2.7	Esempio del gioco "Pokemon Go" . . . . .	16
2.8	Esempio della realtà aumentata all'interno di un museo . . . . .	17
3.1	Esempio dell'app Quiver all'interno di una scuola . . . . .	19
3.2	Screenshot dei consensi per accedere all'app . . . . .	20
3.3	Foto del foglio da colorare con lo screenshot dell'uccello, e con una piccola descrizione educativa . . . . .	21
3.4	Screenshot dell'home page di Quiver . . . . .	22
4.1	Screenshot delle lezioni presenti nel gioco . . . . .	25
4.2	Screenshot della lezione "Good Game" . . . . .	25
4.3	Screenshot del menu della lezione "Good Game" . . . . .	26
4.4	Screenshot di "Baloon Pop" . . . . .	26
4.5	Screenshot di "Baloon Pop" all'interno della schermata di report . . . . .	27
4.6	Screenshot all'interno della camera del personaggio con accanto la "Good Game guide" . . . . .	27
4.7	Screenshot del certificato di fine lezione . . . . .	28
5.1	Screenshot del gioco "Nanobots Revenge 2" . . . . .	31
5.2	Screenshot delle armi disponibili nel gioco . . . . .	32
5.3	Screenshot del gioco "Nanobots Revenge 2" . . . . .	32
5.4	Screenshot delle abilità tipo dei nemici . . . . .	33
5.5	Screenshot degli obiettivi . . . . .	34
5.6	Screenshot del mercato . . . . .	34

---

5.7	Screenshot della schermata finale . . . . .	34
6.1	Screenshot della schermata di benvenuto di "HoloAnatomy" . . . . .	37
6.2	Screenshot della home page di "HoloAnatomy" . . . . .	38
6.3	Foto del cervello . . . . .	38
6.4	Screenshot dello scheletro umano . . . . .	39
6.5	Collaborazione tra studenti . . . . .	40
6.6	Screenshot del sistema circolatorio umano . . . . .	40
7.1	Matrice dell'analisi SWOT . . . . .	43

Negli ultimi decenni, l'industria del gioco ha visto un'evoluzione senza precedenti, espandendosi ben oltre il semplice intrattenimento. Tra le innovazioni più significative emerse in questo contesto vi è il concetto di serious game, un termine che si riferisce a giochi progettati non solo per divertire, ma soprattutto per educare, formare o promuovere la consapevolezza su specifici temi o competenze. I serious game rappresentano un ponte tra due mondi tradizionalmente separati: quello ludico e quello educativo. Questo approccio consente di sfruttare la potenza del gioco per creare esperienze di apprendimento che sono al tempo stesso coinvolgenti e pedagogicamente efficaci.

Il termine "serious games" fu coniato per la prima volta nel 1970 dallo scienziato Clark C. Abt, che lo definì come un gioco che ha uno scopo educativo, formativo o informativo. Tuttavia, è solo con l'avvento delle tecnologie digitali che questi giochi hanno iniziato a svilupparsi su larga scala, trovando applicazione in una vasta gamma di settori, dalla istruzione formale alla sanità, dalla formazione militare alla sensibilizzazione sociale.

Uno degli aspetti più interessanti dei serious game è la loro versatilità. Essi, infatti, possono essere utilizzati per insegnare competenze specifiche, come l'apprendimento delle lingue, la matematica o le scienze, ma anche per affrontare tematiche più complesse. Inoltre, i serious game offrono un ambiente sicuro in cui gli utenti possono sperimentare, sbagliare e imparare dai propri errori.

Lo sviluppo delle tecnologie di realtà aumentata (AR), realtà virtuale (VR) e realtà mista (MR) ha ulteriormente ampliato il potenziale dei serious game. Queste tecnologie permettono di creare ambienti di apprendimento ancora più immersivi, in cui i giocatori possono interagire con oggetti e situazioni in modi che sarebbero impossibili nel mondo reale. L'integrazione di AR e VR nei serious game sta trasformando il modo in cui si apprende offrendo esperienze più immersive e sicuramente più formative.

Questa tesi si propone di esplorare il ruolo dei serious game nel contesto educativo, analizzando le loro potenzialità e le prospettive future. Nel nostro caso specifico abbiamo studiato due serious game didattici (Quiver, HoloAnatomy), uno psicologico (Minecraft) e uno sociale (Re-mission 2 Nanobot's Revenge). Una volta scelti, li abbiamo prima di tutto testati e, successivamente analizzati; infine, abbiamo concluso la trattazione con delle considerazioni personali. Il nostro lavoro di tesi è stato completato da un'analisi SWOT sui serious game, analizzandone i punti di forza, i punti deboli, le opportunità, le minacce, e dando una visione critica su essi dopo l'esperienza che abbiamo avuto.

La presente tesi è composta da sette capitoli strutturati come di seguito specificato:

- Nel Capitolo 1 si definisce la nascita dei serious game, la loro evoluzione fino ad arrivare ai giorni nostri.



- Nel Capitolo 2 si definiscono ed esaminano le tecnologie immersive: Realtà Aumentata, Virtuale e Mista, e come sono impiegate nei serious game.
- Nel Capitolo 3 verrà introdotto il serious game didattico "Quiver", dove, attraverso la Realtà Aumentata, i disegni prendono vita ed è possibile interagire con questi per scoprire informazioni specifiche.
- Nel Capitolo 4 verrà introdotto il serious game psicologico "Minecraft", che presenta sia scopi didattici che educativi, come, ad esempio, educare un ragazzo al Cyber Safe, cioè al comportamento da avere quando si gioca on-line nel mondo virtuale con altri utenti.
- Nel Capitolo 5 verrà introdotto il serious game sociale "Re-mission 2 Nanobot's Revenge", incentrato sullo sconfiggere cellule tumorali informando così il paziente sulla malattia.
- Nel Capitolo 6 verrà introdotto il serious game didattico "HoloAnatomy", che porta l'utente ad esplorare l'anatomia del corpo umano attraverso l'utilizzo del visore "HoloLens 2".
- Nel Capitolo 7 si studiano i serious game tramite l'analisi SWOT, riflettendo sui punti di forza, di debolezza di questi, nonché sulle opportunità e sulle minacce di questi .

---

## Serious Game: innovazione e apprendimento attraverso la gamification

---

*In questo capitolo verrà fornita un'introduzione all'argomento principale della tesi, ossia i serious game. Per offrire una panoramica completa di questo fenomeno e della sua rilevanza, si partirà dai primi esempi di serious game fino ad arrivare alle versioni più recenti. Verranno esplorate le caratteristiche che conferiscono un carattere "serious" a un gioco e si metteranno in luce le differenze rispetto ai videogiochi tradizionali e alla gamification. Si approfondirà poi il motivo per cui i serious game sono particolarmente efficaci come strumenti formativi, esaminandone l'impatto pedagogico. Infine, si discuteranno i vari settori in cui i serious game possono essere applicati, evidenziando come, nell'era digitale, questi software trovino impiego in una vasta gamma di contesti.*

### 1.1 Cosa sono i Serious Game?

Sebbene l'espressione letterale "Serious Game" accosti due parole contraddittorie tra loro nella concezione culturale odierna, le attività ludiche risultano naturalmente connesse alla serietà dell'apprendimento. La specie umana fin dall'antichità ha prediletto il gioco come attività formativa, così come alcuni primati attuano diverse forme di gioco che consentono loro di sviluppare abilità indispensabili per lo sviluppo e la loro sopravvivenza. Ciò accade ancora al giorno d'oggi nei primi anni della nostra esistenza. Nei bambini, infatti, gran parte delle competenze e abilità sviluppate sono frutto di differenti forme di gioco e di simulazione. La comprensione di tale fenomeno ha contribuito ad ispirare la creazione dei Serious Game, ovvero strumenti in grado di promuovere processi efficaci di apprendimento e formazione, ma, allo stesso tempo, capaci di risultare interessanti, divertenti e coinvolgenti. Il termine "Serious Game" nasce prima dell'esplosione del mondo digitale; fu, infatti, Clark Abt nel 1970 a coniarlo, sostenendo che i giochi, oltre all'aspetto ludico, potessero avere finalità legate all'apprendimento. Tuttavia, nella sua accezione attuale, i Serious Game vengono definiti come attività digitali interattive che consentono agli utilizzatori di vivere esperienze simulate virtualmente, allo scopo di incentivare l'apprendimento di svariate abilità legate alla vita quotidiana. In sostanza, un Serious Game, per essere definito tale, deve avere un obiettivo sfidante in un contesto di simulazione, possibilmente includendo classifiche e punteggi, deve essere divertente e coinvolgente e, allo stesso tempo, deve instaurare nel partecipante un'abilità o un comportamento riproducibile nella vita reale. Analizzando separatamente queste tre componenti è possibile farsi un'idea più vivida sui Serious Game:

- *Componente simulativa*: l'utilizzo di strumenti digitali permette la riproduzione virtuale di fenomeni legati al mondo reale, allo scopo di far vivere esperienze e implementare abilità che possono essere riprodotte fuori dalla sfera digitale. Per rendere le esperienze virtuali efficaci e coinvolgenti, le stesse devono possedere un buon grado di fedeltà rispetto alle esperienze reali. Si possono trovare differenti gradi di fedeltà a seconda dello scopo che si intende raggiungere; è possibile, quindi, trovare simulazioni altamente fedeli, accurate, complete e precise, come, ad esempio, quelle inerenti Serious Game scientifici, che devono riprodurre in modo attendibile vari aspetti della materia, come organi, territori o costellazioni. In alternativa si possono avere giochi ove l'obiettivo è l'apprendimento di competenze trasversali; in questo caso, non è importante la riproduzione completa dell'esperienza, quanto individuare le variabili più influenti e significative e riprodurre fedelmente solo queste, tralasciando il resto. Si pensi, ad esempio, a Serious Game legati alla gestione emotiva, alle capacità di leadership o di comunicazione, o finalizzati al miglioramento della percezione di autoefficacia.
- *Componente ludica*: il gioco rappresenta il lato coinvolgente, gratificante e motivazionale dei Serious Game. La gratificazione è ottenuta grazie all'emergere di emozioni positive durante lo svolgimento del gioco, quali la curiosità, l'interesse derivante dall'esplorazione, la sana competizione, la percezione di autoefficacia, il successo. La componente emotiva, insita in un gioco coinvolgente, riesce a convogliare le risorse attentive dei partecipanti, favorendo l'esecuzione dei compiti e, quindi, stimolando i processi mnemonici e la motivazione, portando ad un apprendimento completo ed efficace. Infatti, l'eventuale presenza di punteggi personali e classifiche rende il gioco ancora più coinvolgente, rafforzando l'impegno e l'interesse.
- *Componente dell'apprendimento*: questo è il fine "celato" del gioco, ovvero migliorare alcune abilità, svilupparne di nuove, modificare comportamenti e atteggiamenti, rendere i partecipanti maggiormente consapevoli su determinati aspetti. È frequente trovare all'interno dei Serious Game alcuni aspetti formativi (suggerimenti, spunti di riflessione, approfondimenti, ecc.). Inoltre, l'esecuzione dei Serious Game può avvenire in un contesto protetto, come una scuola o un corso di formazione, ove la presenza di un esperto garantisce agli utenti un'esperienza maggiormente formativa. Allo stesso tempo, esperienze multiplayer offrono ai partecipanti la possibilità di scambiarsi e condividere informazioni utili.

Nella Figura 1.1 vengono riassunte le principali proprietà dei Serious Game

## 1.2 Come si sono evoluti nel tempo

### 1.2.1 Origini prima dell'era digitale

L'origine dei giochi a scopo formativo viene generalmente ricondotta alle simulazioni di guerra "*Kriegsspiel*" dell'esercito prussiano degli inizi del XVIII secolo o ai giochi da tavola della prima metà del Novecento, come Monopoly. In realtà, vi sono esempi ancora più antichi: nel 799 Alcuino da York raccoglie all'interno del suo libro "*Propositiones ad acuendos juvens*" giochi logico-matematici per la formazione degli studenti della Scuola Palatina. Nel libro, infatti, sono presenti enigmi e indovinelli (come quello in cui si chiede come trasportare al di là della riva di un fiume un lupo una capra e un cavolo senza danno) dediti all'insegnamento delle giovani menti. Nel 1507 l'Università di Cracovia pubblica un gioco di carte didattico creato appositamente dal professor Thomas Munrer per insegnare filosofia e astronomia.



Figura 1.1: Proprietà principali dei Serious Game

### 1.2.2 La rilevanza dei Serious Game nella modernità

I Serious Game nel mondo moderno rappresentano un potente strumento educativo e formativo che va oltre il semplice intrattenimento. Questi giochi, progettati con obiettivi specifici, come l'insegnamento di competenze, la risoluzione di problemi complessi o la sensibilizzazione su temi sociali, stanno guadagnando rilevanza in ambiti come l'istruzione, la sanità, e la formazione aziendale. Essi risultano utili per la formazione dei dipendenti, per terapie riabilitative, fino ad arrivare allo sviluppo di competenze di leadership. Grazie alla loro capacità di coinvolgere attivamente gli utenti e di simulare scenari reali, i Serious Game facilitano l'apprendimento esperienziale, rendendo i concetti astratti più accessibili e favorendo una comprensione più profonda.

### 1.2.3 Sviluppi recenti

Il campo dei Serious Game ha registrato una crescita significativa e un crescente interesse negli ultimi due decenni. Dall'inizio degli anni 2000, si è assistito a un aumento di conferenze, pubblicazioni e a uno sviluppo di giochi focalizzati sui Serious Game. La ricerca ha dimostrato che essi possono avere effetti positivi nell'educazione prescolare e primaria, migliorando il coinvolgimento, la motivazione e l'apprendimento degli studenti in diverse aree del curriculum. Il percorso dei Serious Game, da oggetto di ricerca di nicchia a strumento di applicazione pratica, ha portato questi ultimi sempre più vicini all'educazione mainstream, con ricerche in corso mirate a una maggiore integrazione. Tra i contributi più rilevanti nel campo, si segnala la fondazione della Serious Games Society e della Games and Learning Alliance Conference da parte di Alessandro De Gloria, un pioniere della ricerca, scomparso nel 2023. Questi sviluppi evidenziano il crescente riconoscimento del potenziale dei Serious Game nei contesti educativi e in altri ambiti.

## 1.3 Apprendimento attraverso i Serious Game

### 1.3.1 Ricerche sull'impatto pedagogico

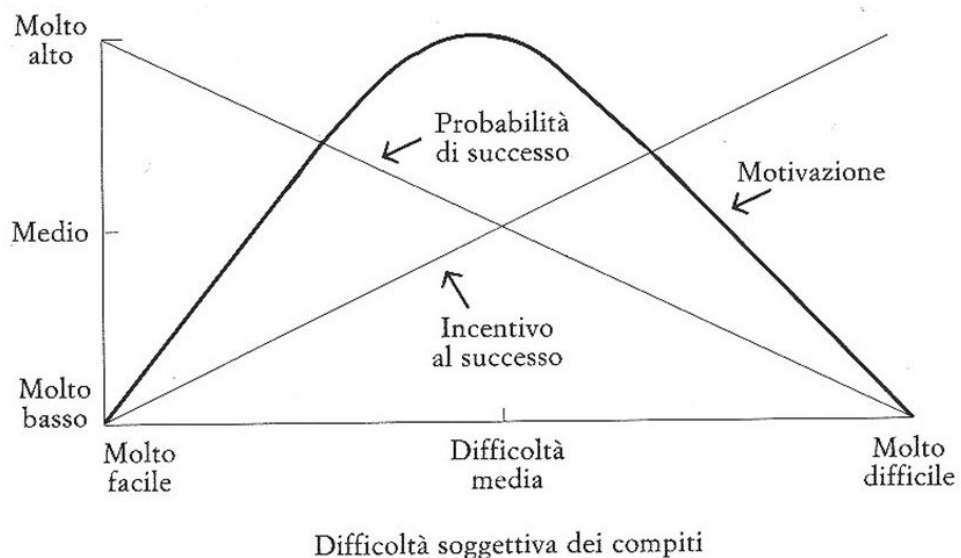
Non esiste una teoria consolidata sulla pedagogia dei Serious Game, anche se è chiaro che questi giochi si basano su modelli pedagogici per il loro funzionamento. L'assenza di un modello unificato che ne spieghi l'efficacia è in parte dovuta alla diversità delle dinamiche

specifiche di ogni Serious Game. Nel libro *"Current Practices in Serious Game Research: A Review from a Learning Outcomes Perspective"*, gli autori sottolineano che, esaminando 28 diversi studi sugli effetti dei Serious Game, questi risultano superiori ad altri metodi di apprendimento solo quando le caratteristiche del gioco sono bilanciate in modo ottimale. Diversi fattori, come la corretta modulazione della difficoltà, devono essere attentamente gestiti, poiché un'impostazione inadeguata può compromettere l'efficacia di un Serious Game in quanto potrebbe maturare un senso di scoraggiamento all'interno del giocatore che sfocerà in un conseguente abbandono del gioco.

### 1.3.2 Processi cognitivi nei Serious Game

Anche se non esiste un modello unico che descriva i Serious Game, è possibile riconoscere alcuni processi neuro-psicologici fondamentali coinvolti nel loro utilizzo:

- *Sistema Attentivo*: l'attenzione è un elemento cruciale per le funzioni cognitive e può influenzare l'intero sistema cognitivo. I Serious Game devono catturare e mantenere l'attenzione dei giocatori attraverso sfide stimolanti e grafica accattivante, garantendo un coinvolgimento costante.
- *Modello Motivazione/Prestazione*: questo modello (Figura 1.2), rappresentato dalla curva a U rovesciata di John William Atkinson, suggerisce che le migliori prestazioni si ottengono con un livello equilibrato di motivazione. I Serious Game mirano a raggiungere questa finestra ideale, sostenendo le prestazioni degli utenti e riducendo l'ansia da prestazione, evitando anche un'eccessiva motivazione.



**Figura 1.2:** Il modello motivazione/prestazione di J. W. Atkinson

- *Circuito della Ricompensa*: essenziale in qualsiasi gioco, questo circuito stimola sia l'attenzione che la motivazione. Nei Serious Game, il sistema di ricompensa funge anche da feedback, mantenendo l'equilibrio del gioco per evitare effetti negativi, come dipendenza o frustrazione.
- *Sistemi di Apprendimento*: l'obiettivo principale dei Serious Game è promuovere l'apprendimento e migliorare le prestazioni. Un gioco ben strutturato permette ai

giocatori di acquisire conoscenze e strategie man mano che avanzano, migliorando sia le performance nel gioco che le competenze applicabili nella vita reale.

## 1.4 Applicazioni pratiche

### 1.4.1 Settori di utilizzo

#### **Esempio 1: EndeavorRX - Settore pedagogico**

Il Serious Game EndeavorRX riguarda l'apprendimento in ambito medico (Figura 1.3). EndeavorRX, il primo videogioco che ha ricevuto l'approvazione da parte della Food and Drug Administration (FDA), è stato progettato per migliorare i livelli di attenzione dei giovani con disturbo da deficit di attenzione e iperattività (ADHD). Può essere prescritto tra gli 8 e i 12 anni di età, potenzialmente anche in combinazione con altri trattamenti. Per esempio, il percorso terapeutico per migliorare la gestione dei sintomi e favorire lo sviluppo cognitivo può includere il supporto di operatori sanitari, una terapia farmacologica o la partecipazione a programmi educativi. Il videogioco è stato progettato per stimolare i sensi e mettere alla prova le capacità, in particolare attraverso algoritmi integrati che si adattano continuamente alle performance raggiunte.

Il funzionamento di EndeavorRX è di per sé piuttosto semplice. Il giocatore deve evitare ostacoli e raccogliere oggetti mentre pilota un aereo in un ambiente con alcuni elementi variabili, come fiumi ghiacciati, alieni, vulcani infuocati, percorsi sottomarini, e tanto altro. Mano a mano che la capacità di gioco migliora, le sfide diventano più complesse e articolate, facendo, di fatto, progredire il trattamento. Come ha specificato l'azienda che lo ha sviluppato, *“L'obiettivo è sfidare continuamente il bambino, stimolandolo a diventare più bravo. La raccolta delle ricompense durante le missioni quotidiane indica il completamento di un trattamento giornaliero”*.

L'algoritmo alla base del funzionamento del videogioco impedisce anche l'instaurarsi dei meccanismi nocivi tipici di molti videogiochi: al termine delle cinque missioni giornaliere non è più possibile continuare a giocare a EndeavorRX fino al giorno successivo, mantenendo, quindi, il tempo di utilizzo quotidiano al di sotto dei 25 minuti.

Questa opzione terapeutica non farmacologica, sperimentata attraverso test clinici su oltre 600 bambini per un periodo complessivo di sei anni, è stata certificata come efficace nell'aumentare i livelli di concentrazione, favorire la resistenza alla distrazione e migliorare le prestazioni scolastiche e nello studio. Una ricerca, in particolare, che ha coinvolto 348 partecipanti, ha contribuito alla definitiva approvazione della FDA: è emerso che il 36% dei bambini ha mostrato un miglioramento in alcuni parametri oggettivi dell'attenzione dopo aver giocato a EndeavorRX per cinque giorni alla settimana per un periodo di quattro settimane.

#### **Esempio 2: Fligby - Settore manageriale**

Fligby è un serious game sulla leadership che insegna a creare un ambiente di lavoro coinvolgente attraverso il flow (Figura 1.4). Il gioco è una simulazione in cui si interpreta il ruolo del nuovo amministratore delegato di una cantina vinicola. Si hanno a disposizione alcuni mesi per raggiungere gli obiettivi, ovvero migliorare:

- la redditività aziendale;
- il morale dei dipendenti (devono entrare il più possibile nello stato di flusso);
- la sostenibilità aziendale.

Si monitorano i tre parametri con una dashboard che mostra in tempo reale l'impatto che le decisioni prese hanno sulla redditività, sulla sostenibilità e sul morale. Le decisioni che il



Figura 1.3: Screenshot del gioco EndeavorRX

gioco pone non sono facili e impattano sulla storia del gioco. Quando si prende una decisione si devono considerare molti aspetti come, ad esempio, la personalità dell'interlocutore, oppure la propensione al rischio, le preferenze personali e le emozioni. Insomma, un mix di aspetti che coinvolgono il giocatore per far sì che cresca come dirigente.

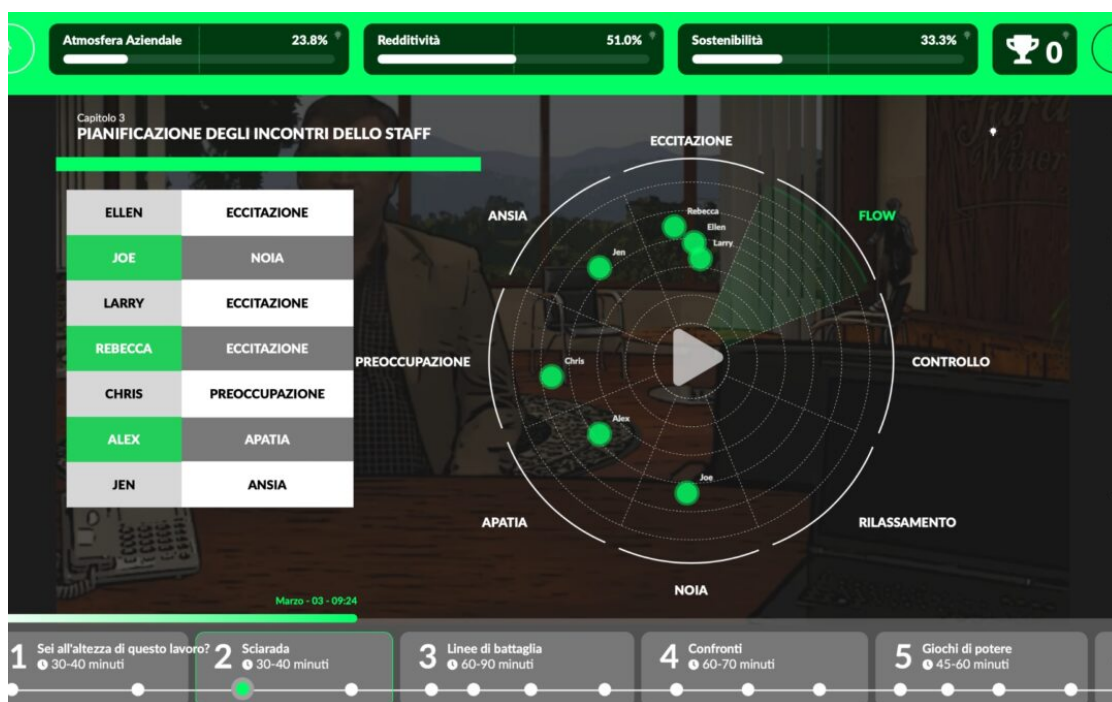


Figura 1.4: Screenshot del gioco Fligby

### 1.4.2 Paragone con tecnologie educative convenzionali

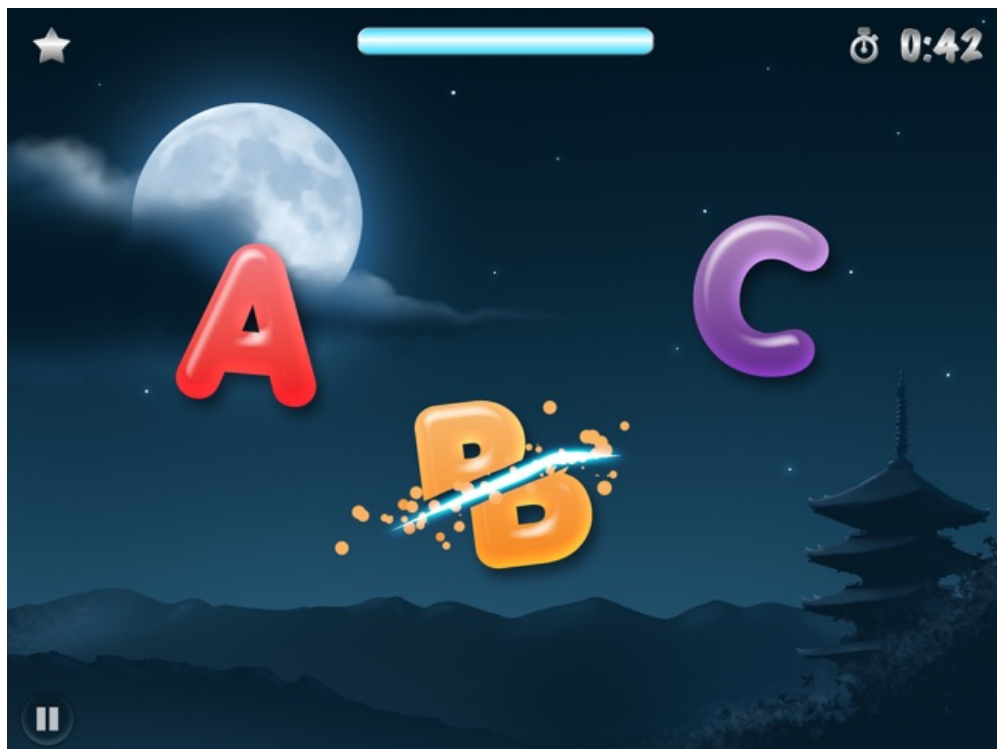
La dislessia, insieme a problemi come la disgrafia, la disortografia e la discalculia, è uno dei disturbi specifici dell'apprendimento (DSA). Chi ne soffre ha difficoltà a leggere in modo fluido e preciso, il che può influire negativamente anche sulla comprensione del testo. Questo disturbo si manifesta nonostante le capacità cognitive siano nella norma e in assenza

di problemi neurologici o sensoriali, ma può, comunque, complicare le attività quotidiane. Nei casi di dislessia lieve, se si interviene in modo mirato durante l'infanzia, è possibile migliorare le capacità di lettura fino a raggiungere livelli considerati normali, il che ha un impatto positivo sul benessere psicologico del bambino. Negli ultimi anni, è emersa l'idea che certi videogiochi, in particolare gli action video-games (AVG), possano aiutare a sviluppare le abilità necessarie per leggere meglio.

Partendo da studi neuroscientifici che usavano videogiochi già in commercio, l'Università di Salerno, insieme a quelle di Oberta di Catalunya e di Bergamo, ha lanciato nel 2015 un progetto per creare un videogioco chiamato Letter Ninja. Questo gioco è pensato per aiutare i bambini dislessici della scuola primaria e secondaria a migliorare la velocità di lettura, lavorando sull'attenzione visiva spaziale. In Letter Ninja (Figura 1.5), i giocatori devono identificare bersagli visivi seguendo il loro movimento, con un sistema che misura i tempi di reazione. Il gioco include anche un modulo di reportistica automatica che registra i dati di gioco, permettendo di monitorare i progressi e offrendo un feedback visivo sui risultati ottenuti.

Studi condotti nel 2017 hanno testato l'efficacia di questo videogioco su studenti dislessici, dimostrando un miglioramento nella velocità di lettura. I risultati sono stati più evidenti nei bambini delle elementari, mentre nei ragazzi delle medie l'efficacia diminuisce con l'età. Questi dati supportano l'idea che l'uso di videogiochi specifici possa davvero migliorare la velocità di lettura nei soggetti dislessici, lavorando sull'attenzione visuo-spaziale.

Sebbene l'utilizzo di videogame e strumenti simili sia ancora poco diffuso, questi potrebbero diventare in futuro un prezioso aiuto per insegnanti e terapisti nel supporto ai bambini dislessici, soprattutto nelle scuole elementari.



**Figura 1.5:** Screenshot del gioco Letter Ninja



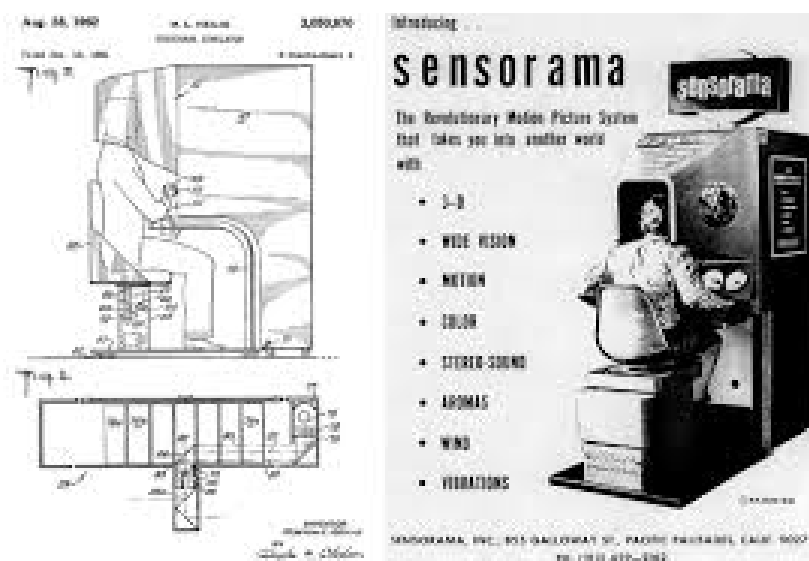
## Realtà virtuale, mista e aumentata

*Questo capitolo propone un'analisi dettagliata delle tecnologie avanzate che stanno trasformando il nostro modo di interagire con l'ambiente, come la Realtà Aumentata, Virtuale e Mista. Queste verranno esaminate a partire dalla loro definizione, dai dispositivi utilizzati e dalle loro applicazioni.*

### 2.1 Realtà Virtuale

#### 2.1.1 Che cos'è e come funziona

Il primo approccio realistico a una realtà digitale risale ai primi anni Sessanta con la creazione di Sensorama. Questo dispositivo può essere considerato il primo, e finora unico, esempio completo di Realtà Virtuale, in quanto riusciva a stimolare tutti e cinque i sensi (con immagini stroboscopiche per la vista, altoparlanti per l'udito, aromi e odori per l'olfatto e il gusto, flussi d'aria per il tatto, e un manubrio per le mani e le braccia); esso era, inoltre, dotato di una poltrona con contrappesi e leve per simulare le sensazioni di ondeggiamento e equilibrio del corpo. La struttura di questo dispositivo viene mostrata in Figura 2.1.



**Figura 2.1:** Prima realtà digitale (inizi anni '60): Sensorama

La Realtà Virtuale, nota anche come VR (dall'inglese "Virtual Reality"), è una tecnologia innovativa che permette di creare l'impressione di vivere esperienze reali in un ambiente simulato composto da dati virtuali con cui l'utente può interagire. Si tratta di un ambiente esclusivamente digitale, generato da uno o più computer, che simula la realtà effettiva in modo non tangibile e viene trasmesso ai nostri sensi attraverso console che consentono un'interazione in tempo reale con tutto ciò che si trova all'interno di questo mondo. Questo scambio di dati è reso possibile grazie a dispositivi informatici, principalmente visori per la vista, guanti per il tatto e auricolari per l'udito, che permettono un'immersione completa nella simulazione tridimensionale e dinamica, offrendo una vasta gamma di contenuti predefiniti da esplorare per costruire un vero e proprio mondo parallelo verosimile, in cui l'utente può "vivere" e interagire.

Proprio come avviene nella realtà fisica, l'ambiente virtuale in cui ci si immerge può essere esplorato in ogni dettaglio e in tutte le direzioni. All'utente basterà girare la testa per vedere cosa accade ai lati o sollevarla per osservare, ad esempio, le nuvole o il sole che splende. Il visore e i software associati tengono traccia dei movimenti della testa, adattando la prospettiva e la visuale alla posizione dell'utente, offrendo immagini realistiche. Tutto ciò è reso possibile grazie alla tecnologia "6DOF" ("Six Degrees Of Freedom"), che garantisce la piena libertà di movimento nel mondo virtuale, simulando i movimenti della testa, delle mani o dei piedi, sia nel mondo reale che in quello virtuale.

Oggi esistono due tipi principali di Realtà Virtuale:

- *Immersiva*: l'utente viene completamente isolato dall'ambiente esterno e trasportato in una realtà parallela, nella quale è totalmente assorbito grazie a un complesso sistema di accessori che integrano i visori professionali.
- *Non immersiva*: l'ambiente ricreato digitalmente ha un impatto emotivo minore sull'utente, in parte a causa della qualità dei visori utilizzati.

### 2.1.2 Visori

Un visore è un dispositivo che ci permette di immergerci comodamente in un mondo digitale; si tratta di un casco che, una volta indossato, consente di visualizzare contenuti 3D, seguendo i movimenti dell'utente.

I visori disponibili sul mercato possono essere suddivisi principalmente in tre categorie. La prima categoria comprende i visori più economici, che funzionano grazie all'uso di uno smartphone. Nella seconda categoria troviamo dispositivi più avanzati, veri e propri visori di Realtà Virtuale, suddivisi, a loro volta, in visori "stand-alone" (che funzionano autonomamente, senza necessità di supporti esterni) e visori "PC VR" (che richiedono una connessione a un computer per funzionare, offrendo, quindi, prestazioni superiori).

I visori per smartphone sono essenzialmente custodie di plastica che permettono di inserire il telefono in uno spazio apposito e, grazie a un paio di lenti, di ingrandire le immagini mostrate sullo schermo. Per un corretto funzionamento, gli smartphone devono essere dotati di giroscopio e accelerometro, sensori che consentono al dispositivo di seguire i movimenti della testa dell'utente. Con questo tipo di visore è possibile accedere a tutte le applicazioni immersive disponibili per i sistemi operativi Android e iOS: basta avviare l'app, inserire lo smartphone nel visore e indossarlo per essere trasportati nel mondo virtuale desiderato. Questa è una soluzione economica per chi si avvicina per la prima volta ai contenuti immersivi, ma non permette di sperimentare la vera Realtà Virtuale, poiché non consente l'interazione dell'utente con l'ambiente. Un esempio di questo tipo di visore è lo "Splaks Google Cardboard V2", illustrato in Figura 2.2.

I visori stand-alone possono essere utilizzati in modo indipendente, senza bisogno di uno smartphone o di un computer, e sono facilmente trasportabili. Una caratteristica interessante



**Figura 2.2:** Esempio di visore per smartphone: il visore "Google Cardboard"

è che consentono di muoversi nell'ambiente virtuale proprio come nella realtà e di interagire grazie all'uso di controller o, persino, delle mani. Tra i visori stand-alone più noti, merita una menzione il "Quest 2", l'ultimo modello della linea Oculus. Questo visore può funzionare in modalità wireless, permettendo l'accesso a una vasta libreria di esperienze VR, ma può anche essere collegato al PC tramite cavo, trasformandosi in un vero e proprio visore PC VR, sbloccando tutte le sue potenzialità e offrendo esperienze virtuali ancora più coinvolgenti (Figura 2.3).



**Figura 2.3:** Esempio di visore stand-alone: il visore "Oculus Quest 2"

Infine, i visori PC VR sfruttano la potenza di calcolo del computer a cui sono collegati per offrire le migliori prestazioni possibili, consentendo di vivere esperienze sempre più realistiche e immersive. Utilizzando un PC ad alte prestazioni, è possibile sfruttare il visore per applicazioni avanzate di design, progettazione, simulazioni professionali, e molto altro.

Sul mercato esistono diverse tipologie di visori PC VR con caratteristiche differenti, come, ad esempio, il visore "HP Reverb G2", che gode di un'alta risoluzione, un elevato livello di comfort ed è compatibile con la piattaforma Steam VR (Figura 2.4).



**Figura 2.4:** Esempio di visore PC VR: il visore "HP Reverb G2"

Le prestazioni di un visore sono un elemento cruciale per garantire una buona esperienza di Realtà Virtuale. In utenti particolarmente sensibili, visori di bassa qualità possono causare motion sickness, un disturbo neurologico che può portare a nausea, vomito o vertigini. Questo fenomeno si verifica quando c'è una discrepanza tra il movimento percepito e quello reale; in pratica, quando si muove la testa a una certa velocità, il cervello si aspetta che l'immagine visualizzata si sposti di conseguenza.

### 2.1.3 Utilizzi

Come abbiamo visto, il principale campo di sviluppo della realtà virtuale è l'intrattenimento; tuttavia, le sue potenzialità si estendono a molti altri settori. Un ambito di grande rilevanza è quello medico, dove la realtà virtuale sta diventando non solo uno strumento formativo, ma anche terapeutico e operativo. Nel 2016 è stata realizzata la prima operazione chirurgica in VR trasmessa in tempo reale, eseguita al Royal London Hospital. La realtà virtuale consente di operare in situazioni estremamente complesse e richiedenti alta precisione; inoltre, permette agli studenti di simulare interventi chirurgici e operazioni di vario genere.

Un altro settore applicativo è quello della progettazione edile, sia per nuove costruzioni che per ristrutturazioni di interni. Grazie alla realtà virtuale, è possibile visualizzare in anticipo il risultato finale, evitando, così, modifiche costose che potrebbero essere necessarie in seguito, quando il risultato differisce dalle aspettative basate su progetti cartacei.

Questi settori, insieme a quello della ricerca, sono tra i principali ambiti di applicazione della realtà virtuale, ma le possibilità di quest'ultima sono innumerevoli. La sua natura immersiva offre un'esperienza unica e memorabile per chiunque la utilizzi.

## 2.2 Realtà Mista

### 2.2.1 Che cos'è e come funziona

La Realtà Mista (in inglese "Mixed Reality" o MR) è una tecnologia che nasce dall'integrazione tra Realtà Virtuale e Realtà Aumentata. Essa consente a una persona di interagire con un ambiente virtuale, come avviene nella VR, e di farlo in tempo reale, similmente

all'AR. Tuttavia, la principale differenza è che, oltre a ciò, l'utente può anche interagire nel mondo virtuale con gli oggetti reali presenti nell'ambiente circostante. In sostanza, la Realtà Aumentata e la Realtà Virtuale si uniscono per creare un nuovo ambiente e visualizzazioni in cui i contenuti digitali coesistono con l'ambiente fisico e interagiscono tra loro in tempo reale.

Diversamente dall'AR, l'MR non si limita a sovrapporre immagini su uno schermo o una lente, ma ha la capacità di riconoscere, interpretare e comprendere lo spazio in cui viene utilizzata. Essa comprende dove e cosa l'utente sta osservando e proietta informazioni digitali o oggetti che, una volta posizionati, rimangono stabili nel punto prescelto. Le differenze tra i tre tipi di realtà vengono schematizzate come segue nella figura 2.5

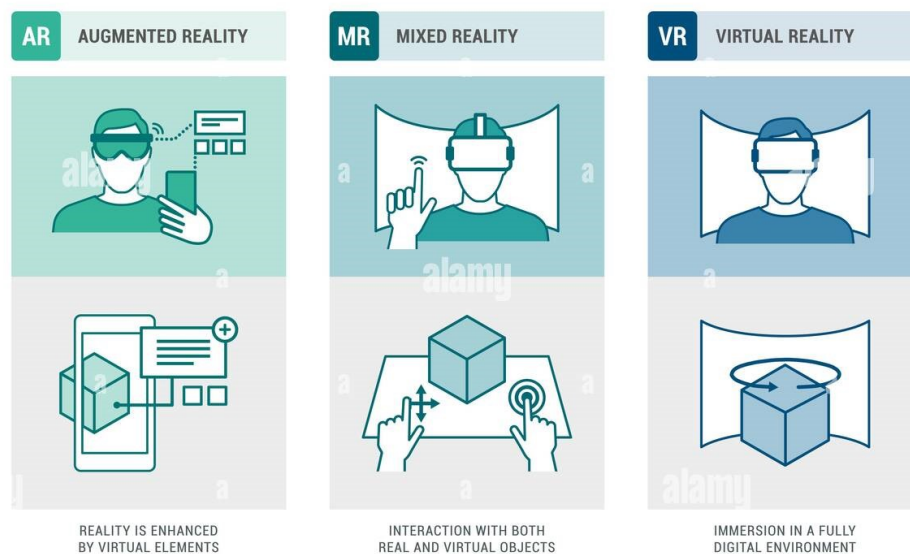


Figura 2.5: VR, AR ed MR a confronto

Questa nuova realtà si fonda sui progressi nella "Computer Vision", ovvero l'elaborazione grafica, le tecnologie di visualizzazione, i sistemi di input e il cloud computing. Il termine "Realtà Mista" è stato introdotto in un documento del 1994 di Paul Milgram e Fumio Kishino, intitolato "A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays", in cui viene discusso il concetto di "Virtuality Continuum".

### 2.2.2 Utilizzi

La Realtà Mista offre un'ampia gamma di applicazioni che spaziano dall'intrattenimento a lavori professionali ad alto rischio. Nel campo dell'educazione, gli studenti possono immergersi in ambienti didattici dove hanno la possibilità di visualizzare esempi tramite ologrammi, interagendo con essi per comprendere i concetti in modo più efficace. In ambito medico, le simulazioni chirurgiche permettono di esercitarsi su interventi complessi o di servire come prova per i professionisti meno esperti. Durante gli interventi in tempo reale, il chirurgo può ricevere informazioni dettagliate sul paziente, pianificare operazioni o localizzare tumori con maggiore facilità. Nell'architettura e nell'ingegneria, l'interazione con modelli virtuali consente di apportare correzioni ai progetti prima di passare alla fase di costruzione o produzione, permettendo di individuare potenziali errori in anticipo. Nel settore dell'intrattenimento, è possibile proiettare ologrammi in ambienti reali con cui gli utenti possono interagire; ad esempio, giochi come "Minecraft" sono già stati adattati per sfruttare questa tecnologia.

## 2.3 Realtà Aumentata

### 2.3.1 Che cos'è e come funziona

La Realtà Aumentata (AR, dall'inglese "Augmented Reality") è una tecnologia che arricchisce la nostra percezione della realtà aggiungendo, tramite dispositivi avanzati, simulazioni di oggetti, immagini e testi che si sovrappongono a ciò che vediamo in tempo reale. In altre parole, è un'estensione della realtà percepita attraverso i sensi e l'intelletto, arricchita con dati digitali.

A differenza di un mondo virtuale, che crea una realtà completamente nuova, la Realtà Aumentata si basa sulla realtà fisica esistente, potenziandola con elementi digitali. Non è immersiva come la realtà virtuale e non richiede visori specializzati; può essere vissuta semplicemente utilizzando dispositivi dotati di videocamera e un'applicazione di AR. Quando l'utente inquadra un oggetto con il dispositivo, il software riconosce l'oggetto stesso tramite tecnologie di visione artificiale, analizza le immagini e scarica informazioni dal cloud per sovrapporre un'immagine 3D all'oggetto reale.

Il risultato è una visione che combina elementi reali e digitali, seguendo il principio dell'overlay: la fotocamera rileva l'oggetto, il sistema lo riconosce e aggiunge un ulteriore livello informativo che si integra perfettamente con la realtà circostante, offrendo dettagli aggiuntivi su quell'oggetto.

Per comprendere meglio come funziona la Realtà Aumentata, consideriamo il processo: vengono generati contenuti reali o digitali utilizzando input forniti dal computer. Gli utenti puntano il proprio dispositivo (smartphone, tablet, occhiali smart, schermi interattivi o proiettori) verso un'immagine specifica (nota come immagine tag). I sensori del dispositivo catturano questi input, che vengono poi elaborati per creare una proiezione 2D o 3D con cui l'utente può interagire.

Il principio fondamentale della Realtà Aumentata è l'integrazione tra la scena virtuale e l'oggetto reale, con l'obiettivo di creare un'esperienza visivamente coerente. Inoltre, l'AR consente di raccogliere dati sull'interazione degli utenti con oggetti e ambienti reali, fornendo alle aziende informazioni preziose per migliorare le proprie strategie comunicative e progettuali.

### 2.3.2 Dispositivi

Per funzionare la Realtà Aumentata richiede applicazioni specifiche e dispositivi digitali come occhiali smart, smartphone, tablet e navigatori. Vediamo brevemente come operano questi strumenti.

Partiamo con i dispositivi più avanzati, cioè gli occhiali smart professionali. Questi occhiali, trasparenti e leggeri, permettono all'utente di mantenere il campo visivo libero e una completa libertà di movimento, sovrapponendo finestre di applicazioni e immagini 3D su ciò che viene focalizzato con lo sguardo. Tecnologicamente, sono conosciuti come "Visual Input Enabled Wearable" (VIEW). Sono particolarmente utili in situazioni di lavoro dove è necessario avere le mani libere e concentrarsi sul compito, come nei contesti di "pick-and-place". Offrono il vantaggio di avere informazioni contestualizzate a disposizione, una standardizzazione dei processi lavorativi e l'assistenza vocale in tempo reale. Nella Figura 2.6 è illustrato un esempio di utilizzo di questi occhiali.

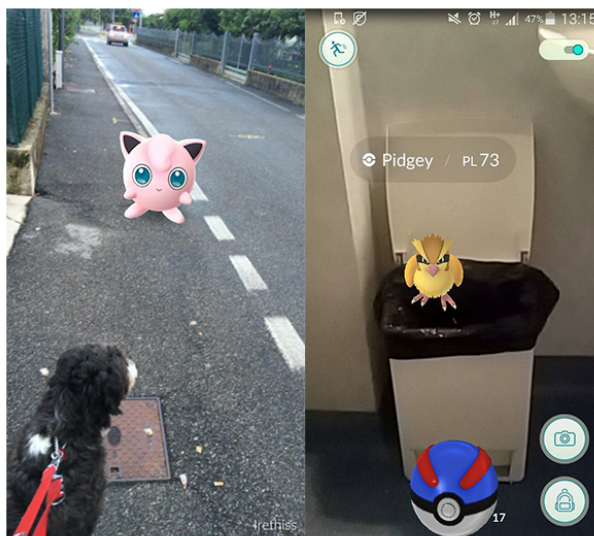
Un altro utilizzo della Realtà Aumentata si trova nei navigatori satellitari avanzati, che impiegano la fotocamera dello smartphone per fornire informazioni aggiuntive, come distributori, punti di interesse, velocità e autovelox, visualizzandole direttamente sul parabrezza dell'auto. Alcuni veicoli dotati di questa tecnologia offrono una vista completamente libe-



**Figura 2.6:** Esempio di utilizzo degli smart glass

ra della parte anteriore del veicolo, rendendo trasparente il cofano e mostrando anche la porzione di strada normalmente coperta dal motore e dal cofano stesso.

Infine, le applicazioni di AR monitorano l'ambiente circostante e sovrappongono al display informazioni aggiuntive, come recensioni di ristoranti o dettagli storici e artistici di un luogo. Un esempio celebre di app AR è Pokémon Go: lanciato nel 2016, è stato uno dei primi prodotti di massa a utilizzare questa tecnologia. Gli utenti partecipano a una sorta di caccia ai Pokémon, interagendo con battaglie virtuali nel mondo reale. Attraverso la geolocalizzazione e le fotocamere degli smartphone, i "cacciatori di Pokémon" esplorano strade e spazi pubblici per trovare e collezionare personaggi, aumentando il loro punteggio (Figura 2.7).



**Figura 2.7:** Esempio del gioco "Pokemon Go"

### 2.3.3 Utilizzi

Arte, intrattenimento, didattica e interior design sono alcuni dei settori in cui la Realtà Aumentata trova applicazione, dimostrando un crescente utilizzo attraverso i dispositivi mobili. La tecnologia AR sta emergendo in diversi ambiti con promettenti possibilità di sviluppo.

Nel campo dei giochi, la Realtà Aumentata offre nuove esperienze, come la possibilità di visualizzare come apparirà una costruzione con i mattoncini "Lego" una volta completata, facilitando la pianificazione delle prossime mosse nella costruzione. Un esempio emblematico di gioco basato su AR è "Pokémon Go", già menzionato in precedenza, che ha rivoluzionato il mondo dei giochi per smartphone.

Nel settore della scuola e dell'istruzione, la Realtà Aumentata sta trasformando la formazione. La tecnologia permette di ricostruire digitalmente scenari storici o di sovrapporre ambienti virtuali durante le visite didattiche, offrendo nuove e coinvolgenti opportunità di apprendimento. Questo approccio innovativo apre prospettive interessanti per l'insegnamento e per le modalità di apprendimento dei più giovani.

Nei musei, la Realtà Aumentata arricchisce l'esperienza del visitatore rendendo le esposizioni più interattive e coinvolgenti. Puntando semplicemente il cellulare verso un'opera esposta, è possibile vivere esperienze immersive, come incontrare virtualmente l'artista, vedere un affresco restaurato, rivivere battaglie storiche o osservare animali estinti tornare in vita. Un esempio concreto è l'app di Realtà Aumentata "Skin and Bones", disponibile al Museo di Storia Naturale "Smithsonian Institution" di Washington D.C. per dispositivi Apple. Questa app offre una visione dettagliata degli esemplari esposti, mostrando come vivono animali come pipistrelli, lamantini, serpenti a sonagli e balene grigie, e include giochi interattivi per testare le proprie conoscenze e "incontrare" esperti che si occupano di tematiche ambientali (Figura 2.8).



**Figura 2.8:** Esempio della realtà aumentata all'interno di un museo

In sintesi, la Realtà Aumentata sta guadagnando terreno in vari settori, offrendo esperienze innovative e migliorando la fruizione e l'interazione con contenuti e ambienti reali e virtuali.



*In questo capitolo analizzeremo l'app "Quiver", sviluppata dalla QuiverVision Limited, azienda che opera nella formazione di educatori e studenti. L'obiettivo di questa app è un percorso di insegnamento didattico tramite realtà aumentata ai bambini preadolescenti. Partiremo con una descrizione del prodotto passando poi all'obiettivo dell'applicazione, al suo funzionamento e concludendo con le considerazioni finali.*

### 3.1 Descrizione del prodotto

Quiver è un'applicazione innovativa e coinvolgente che fonde il mondo fisico con la realtà aumentata (AR), trasformando un'attività tradizionale, come il disegno e la colorazione in un'esperienza interattiva e tridimensionale. Destinata a un vasto pubblico, dai bambini agli adulti, Quiver offre una piattaforma unica in cui la creatività può esprimersi non solo sulla carta, ma anche nel mondo digitale.

L'app si basa su un concetto semplice ma potente: l'utente può stampare disegni da colorare da una selezione di immagini disponibili in essa, oppure può acquistare libri da colorare a tema. Una volta che il disegno è stato colorato, l'utente può utilizzare l'app per scansare il disegno con la fotocamera del dispositivo mobile. Quiver riconosce il disegno colorato e lo trasforma in un modello 3D animato, che prende vita sullo schermo, mantenendo fedelmente i colori applicati dall'utente (Figura 3.1).

Questa trasformazione da un disegno bidimensionale a un'esperienza tridimensionale interattiva è ciò che distingue Quiver da altre app di disegno e colorazione. L'app non si limita a visualizzare il disegno in 3D; aggiunge, infatti, movimento, suoni ed effetti speciali, rendendo l'esperienza più immersiva. Gli utenti possono esplorare il loro disegno da diverse angolazioni, vedere come si anima, e persino interagire con esso. Per esempio, in alcune animazioni, toccando lo schermo, è possibile far compiere azioni specifiche al modello 3D, come far saltare un personaggio o cambiare scenario.

Oltre alla semplice colorazione e visualizzazione, Quiver offre un elemento educativo. Alcune pagine da colorare sono progettate per insegnare concetti fondamentali, come la scienza, la geografia e la storia. Questo rende l'app non solo un divertente passatempo, ma anche uno strumento utile per l'apprendimento, soprattutto per i bambini in età scolare. La combinazione di creatività, tecnologia ed educazione rende Quiver un'app estremamente versatile.

L'interfaccia utente di Quiver è progettata per essere intuitiva e facile da navigare. Anche coloro che non sono particolarmente esperti di tecnologia possono utilizzare l'app senza



**Figura 3.1:** Esempio dell'app Quiver all'interno di una scuola

difficoltà. L'app guida gli utenti attraverso ogni fase del processo, dalla selezione del disegno, alla colorazione, fino alla scansione e all'animazione. Questa semplicità d'uso è essenziale per garantire che l'esperienza sia piacevole e accessibile a tutti.

Quiver supporta una vasta gamma di dispositivi mobili, il che la rende accessibile a un pubblico ampio. L'applicazione è disponibile sia su piattaforme iOS che Android, e può essere utilizzata su smartphone e tablet. La qualità delle animazioni e delle interazioni è ottimizzata per funzionare bene anche su dispositivi meno potenti, pur mantenendo un alto livello di dettaglio e fluidità.

Un altro aspetto interessante di Quiver è la sua comunità di utenti. L'app incoraggia la condivisione delle creazioni attraverso i social media, permettendo agli utenti di mostrare i loro disegni animati ad amici e familiari. Questa funzione di condivisione aiuta a creare un senso di comunità e stimola gli utenti a esplorare ulteriormente le loro capacità creative.

In sintesi, Quiver è molto più di una semplice app di colorazione. È un ponte tra il mondo fisico e digitale che offre un'esperienza unica di creatività e apprendimento attraverso la realtà aumentata. La sua capacità di trasformare disegni piatti in animazioni vivaci e interattive rende l'app non solo un divertente passatempo, ma anche uno strumento educativo che può stimolare l'immaginazione e l'apprendimento. Con una base tecnologica solida e un'interfaccia utente accessibile, Quiver rappresenta un esempio eccellente di come la tecnologia moderna possa arricchire attività tradizionali e portarle in nuove dimensioni.

## 3.2 Installazione e requisiti

L'app non richiede particolari procedure di installazione. Basta, infatti, entrare all'interno dell'App Store (per gli utenti iOS), o del Play Store (per gli utenti Android), cercare l'app tramite la barra di ricerca ed installarla; l'app è gratuita e consente acquisti in-app. A questo punto, è possibile avviare l'app, fornendo, subito, il consenso per l'accesso alla fotocamera, appena viene richiesto. Fatto ciò, viene richiesta, anche, la possibilità di ricevere le notifiche

da parte dell'applicazione. Superate queste prime fasi, comparirà una schermata di sicurezza, nella quale l'utente verrà messo al corrente della pericolosità insita nell'ambiente di realtà aumentata; nello specifico la schermata avviserà l'utilizzatore della perdita del senso dello spazio durante la fase di gioco. All'interno della schermata sarà possibile confermare l'avvenuta presa visione dell'avvertenza, oppure scegliere di non mostrare l'avviso in seguito ad un ulteriore avvio dell'applicazione (Figura 3.2).

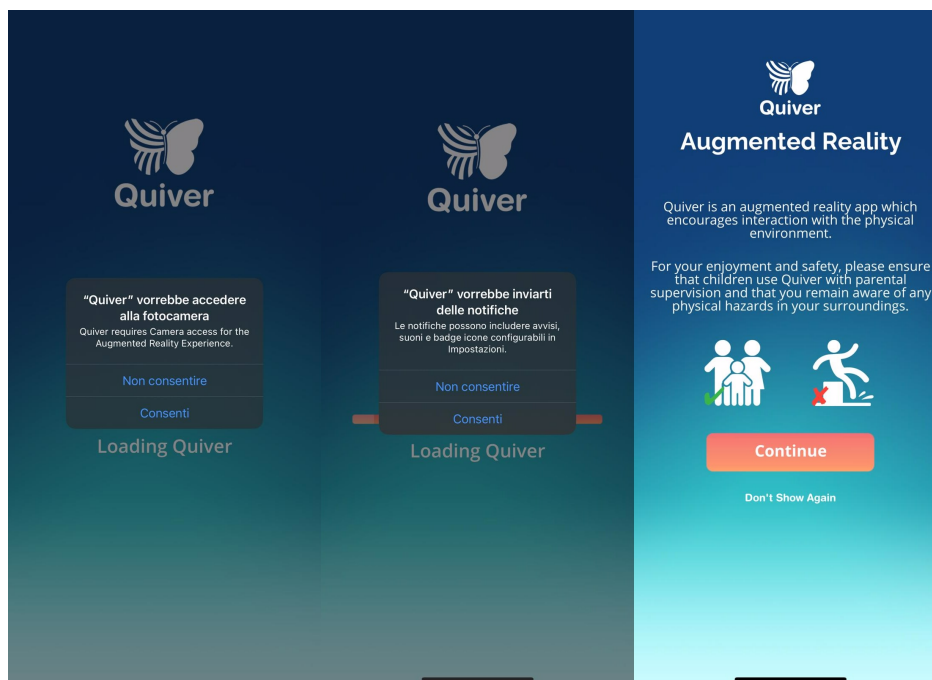


Figura 3.2: Screenshot dei consensi per accedere all'app

Terminata questa fase preliminare, l'utente avrà, infine, l'accesso alla schermata principale del gioco.

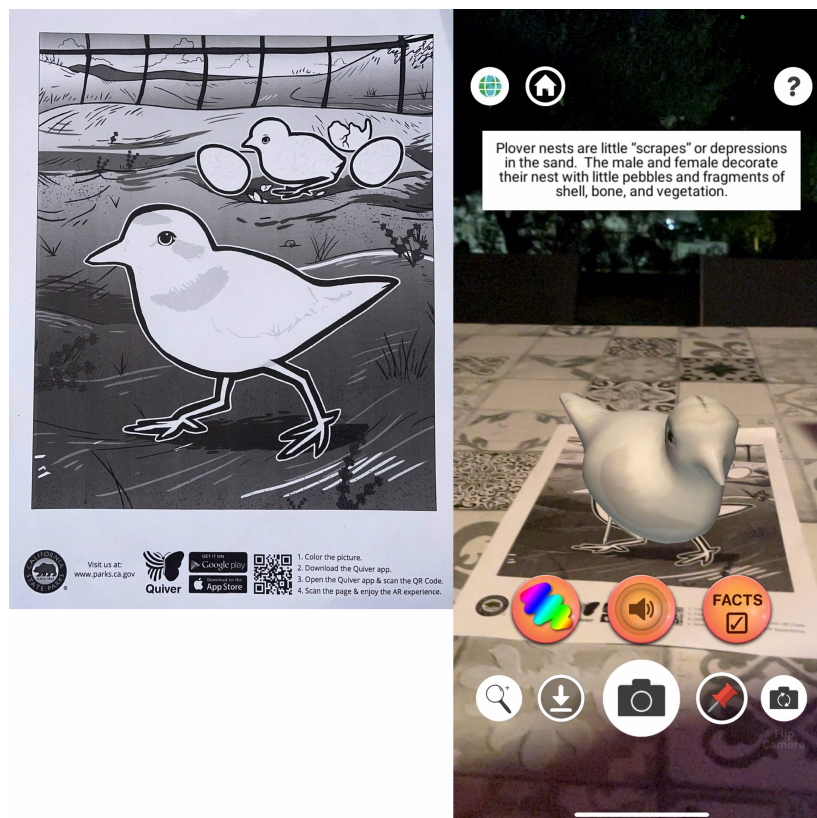
### 3.3 Utilizzo dell'app

Le caratteristiche principali dell'app Quiver sono le seguenti:

- *Colorazione Tradizionale e Interattiva*: l'applicazione inizia con il download di fogli da colorare da una vasta libreria di modelli offerti da Quiver.

Tuttavia per accedere a una gamma più ampia di contenuti e funzionalità avanzate, gli utenti possono effettuare acquisti in-app. Questo modello di pricing consente di provare l'app senza impegno, ma offre anche opzioni premium per coloro che desiderano espandere la loro esperienza creativa. Questi fogli possono essere stampati su carta comune e colorati con matite, pennarelli o pastelli, proprio come un normale libro da colorare. La semplicità di questa fase consente a chiunque, indipendentemente dall'età o dalle abilità artistiche, di partecipare e divertirsi (Figura 3.3).

- *Tecnologia di Realtà Aumentata (AR)*: una volta completato il disegno, l'utente utilizza l'app Quiver per scansionare l'immagine colorata con la fotocamera del dispositivo mobile, scansionando il QR code apposito collocato sul foglio (Figura 3.4). Grazie alla tecnologia AR, l'applicazione riconosce il disegno e lo trasforma in un'animazione tridimensionale interattiva che mantiene i colori esatti applicati dall'utente. Questa

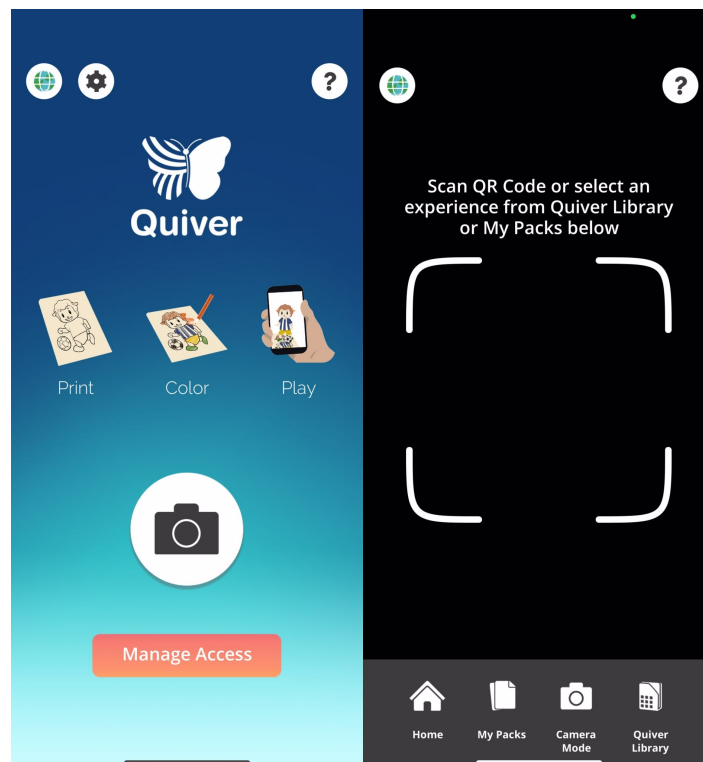


**Figura 3.3:** Foto del foglio da colorare con lo screenshot dell'uccello, e con una piccola descrizione educativa

trasformazione magica non solo porta in vita il disegno, ma permette anche di esplorare la creazione da angolazioni diverse e interagire con essa in modi unici.

- *Interattività e Funzionalità Extra:* le animazioni 3D di Quiver non sono solo spettacolari da vedere, ma offrono anche una gamma di funzionalità interattive. Ad esempio, molti dei modelli animati reagiscono al tocco, permettendo agli utenti di attivare movimenti, suoni o effetti speciali. In alcune versioni, sono presenti mini-giochi o attività educative che possono essere esplorate direttamente dall'interno dell'animazione, rendendo l'esperienza ancora più coinvolgente e istruttiva.
- *Varietà di Contenuti:* Quiver offre un'ampia varietà di modelli da colorare, che spaziano da animali e creature fantastiche a personaggi famosi, scene naturali, veicoli e figure mitologiche. Ci sono fogli tematici adatti a diverse fasce d'età e interessi, nonché contenuti educativi pensati per l'apprendimento di materie come la geografia, la biologia e la matematica. Questa varietà assicura che l'app possa essere utilizzata in contesti diversi, sia per l'intrattenimento che per scopi educativi.
- *Aggiornamenti Regolari e Eventi Speciali:* l'applicazione viene aggiornata regolarmente con nuovi contenuti e funzionalità, mantenendo l'interesse degli utenti nel tempo. Quiver organizza anche eventi speciali in collaborazione con scuole, organizzazioni e marchi, offrendo fogli da colorare esclusivi e sfide che incoraggiano la creatività e la competizione amichevole.

L'interfaccia utente di Quiver è intuitiva ed è stata progettata con un layout utente semplice e intuitivo, che permette ai bambini di navigare facilmente tra le varie funzionalità



**Figura 3.4:** Screenshot dell'home page di Quiver

dell'app. La procedura per scansionare e visualizzare i disegni è chiara e guidata, assicurando che anche i più piccoli possano utilizzarla senza difficoltà.

L'app è compatibile con una vasta gamma di dispositivi mobili, sia iOS che Android, e supporta anche tablet di diverse dimensioni. Questa compatibilità amplia l'accessibilità dell'app, rendendola utilizzabile da parte di un pubblico più ampio.

Quiver non è solo un'app di intrattenimento, ma ha anche un forte valore educativo. La combinazione di attività manuale (colorazione) con la tecnologia avanzata (AR) aiuta a sviluppare le abilità motorie fini, il coordinamento occhio-mano e la comprensione spaziale nei bambini. Inoltre, i contenuti educativi integrati possono essere utilizzati come strumenti didattici per insegnare concetti complessi in modo divertente e coinvolgente.

### 3.4 Considerazioni finali

Quiver rappresenta un ponte tra il mondo fisico della colorazione e il mondo digitale della realtà aumentata, offrendo un'esperienza unica che stimola la creatività, l'apprendimento e l'interazione. È un'applicazione versatile che può essere utilizzata sia per il puro divertimento che per scopi educativi, rendendola una scelta eccellente per famiglie, insegnanti e appassionati di tecnologia. Con la sua continua espansione e gli aggiornamenti regolari, Quiver rimane all'avanguardia nel suo genere, promettendo di stupire e ispirare i suoi utenti per molto tempo a venire.

Dalla sua uscita, Quiver ha ricevuto riconoscimenti per la sua innovatività e ha raccolto un seguito significativo di utenti in tutto il mondo. Le recensioni sono generalmente positive, con molti che elogiano l'app per la sua capacità di trasformare un'attività tradizionale in un'esperienza futuristica e interattiva. Quiver ha anche collaborato con diverse scuole e istituzioni educative per portare la realtà aumentata nelle aule, dimostrando il suo potenziale come strumento educativo.

*In questo capitolo analizzeremo l'app "Minecraft", creata dallo svedese Markus Persson e sviluppata da Mojang Studios. L'obiettivo principale di Minecraft è fornire un ambiente di apprendimento interattivo e coinvolgente, dove studenti e insegnanti possono esplorare concetti educativi. Questa versione del gioco è progettata per facilitare l'insegnamento di materie come matematica, scienze, storia, programmazione, arte, e molto altro, sfruttando la creatività e l'esplorazione del mondo virtuale. Partiremo con una descrizione del prodotto passando poi all'obiettivo dell'applicazione, al suo funzionamento e concludendo con le considerazioni finali*

## 4.1 Descrizione del prodotto

Minecraft: Education Edition è una piattaforma didattica innovativa che porta l'universo del celebre videogioco Minecraft in ambito educativo, rivoluzionando il modo in cui gli studenti apprendono e interagiscono con il sapere. Integrandolo il gioco nella pratica educativa, l'applicazione offre un ambiente virtuale aperto e flessibile, dove l'apprendimento avviene attraverso l'esplorazione, la creazione e la collaborazione, con elementi che sono già parte integrante del gameplay di Minecraft. Questa versione educativa è stata progettata con l'intento di trasformare il tradizionale processo di insegnamento e apprendimento, rendendolo più coinvolgente e interattivo, permettendo a studenti e insegnanti di immergersi in un mondo dove le lezioni si trasformano in avventure e scoperte.

Minecraft: Education non è semplicemente un videogioco utilizzato a scopo ricreativo, ma un potente strumento educativo che facilita l'apprendimento di concetti complessi in un contesto ludico. La natura Sandbox <sup>1</sup> di Minecraft, che consente una libertà creativa senza limiti, viene sfruttata per progettare esperienze didattiche che rispecchiano le esigenze del curriculum scolastico, promuovendo un approccio attivo all'apprendimento. In questo spazio digitale, gli studenti possono esplorare ambienti tridimensionali, costruire strutture complesse e risolvere problemi reali in modo collaborativo, sviluppando competenze cruciali per il loro futuro, come il pensiero critico, la creatività e la capacità di lavorare in gruppo.

Uno degli aspetti più rivoluzionari di Minecraft: Education è la sua capacità di adattarsi a diversi stili di apprendimento e a vari livelli di istruzione, dalla scuola primaria fino all'università. L'applicazione permette agli insegnanti di personalizzare i contenuti e le attività

---

<sup>1</sup>significa "scatola di sabbia"; deriva dall'idea di un'area di gioco, simile a un parco giochi, dove i giocatori sono liberi di fare ciò che vogliono con gli strumenti e le risorse che hanno a disposizione

in base alle specifiche esigenze della loro classe, creando un ambiente di apprendimento inclusivo che stimola l'interesse e la motivazione degli studenti. Attraverso una serie di lezioni e mondi predefiniti, o grazie alla possibilità di progettare esperienze su misura, gli insegnanti possono affrontare una vasta gamma di argomenti, dalla matematica e dalle scienze alla storia e alla geografia, integrando elementi di programmazione, arte e sostenibilità ambientale.

Inoltre, *Minecraft: Education* incoraggia l'apprendimento collaborativo, una componente fondamentale della pedagogia moderna. Gli studenti lavorano insieme su progetti condivisi, imparando a comunicare efficacemente, a delegare compiti e a risolvere problemi in gruppo, il tutto mentre esplorano le risorse illimitate di un mondo virtuale. Tale dinamica favorisce lo sviluppo di competenze sociali e collaborative, essenziali per il mondo reale, preparando gli studenti a lavorare in ambienti sempre più interconnessi e digitalizzati.

Il successo di *Minecraft: Education* è anche legato alla sua capacità di rendere l'apprendimento divertente e coinvolgente. Il gioco cattura l'immaginazione degli studenti, trasformando concetti astratti in esperienze tangibili e interattive. In questo modo, argomenti che potrebbero sembrare aridi o difficili da comprendere diventano accessibili e stimolanti, facendo leva sul naturale desiderio di esplorare e costruire che caratterizza i giovani. Questa edizione educativa di *Minecraft* riesce, così, a combinare il potere del gioco con finalità educative, dimostrando come la tecnologia possa essere un alleato formidabile nel processo di insegnamento e apprendimento.

## 4.2 Installazione e requisiti

Per installare *Minecraft: Education Edition*, è necessario innanzitutto assicurarsi che il dispositivo utilizzato soddisfi i requisiti minimi di sistema. L'applicazione è disponibile per Windows, Apple e Android, e richiede una connessione Internet stabile per il download e l'attivazione. Per Windows e macOS, è necessario avere almeno un processore dual-core, 4 GB di RAM, e una scheda grafica compatibile con DirectX 9 o superiore. Su Apple, è richiesto iOS 13.0 o superiore, per Android è sufficiente Android 8.0 o superiore. Una volta verificati i requisiti, l'installazione può essere effettuata tramite i rispettivi store digitali (Microsoft Store, App Store, Google Play) o scaricando direttamente il file di installazione dal sito ufficiale. Dopo l'installazione, sarà necessario un account Microsoft 365 Education o un account Office 365 per accedere alla versione completa dell'applicazione.

## 4.3 Utilizzo dell'app

*Minecraft: Education* viene fornito con una vasta gamma di lezioni e mondi predefiniti che coprono diverse aree tematiche (Figura 4.1).

Questi mondi sono progettati per essere facilmente integrabili nelle lezioni e spesso includono obiettivi specifici, sfide e attività che gli studenti devono completare.

Ad esempio, ci sono lezioni che esplorano la biodiversità, simulazioni di ambienti sostenibili, o ricostruzioni di monumenti storici.

Gli insegnanti possono anche creare le proprie lezioni personalizzate, utilizzando strumenti di gestione integrati che consentono di monitorare il progresso degli studenti, impostare compiti specifici e fornire feedback in tempo reale.

Per dare un'idea di come funziona *Minecraft: Education* considereremo una lezione in particolare denominata "Good Game" (Figura 4.2).

La lezione "Good Game" è un esempio significativo di come l'applicazione possa essere utilizzata per insegnare concetti fondamentali di cittadinanza digitale, comportamento online ed etica nel gioco. Questa lezione è progettata per sensibilizzare gli studenti sull'importanza



Figura 4.1: Screenshot delle lezioni presenti nel gioco



Figura 4.2: Screenshot della lezione "Good Game"

del fair play, della comunicazione rispettosa e della gestione delle interazioni online, temi cruciali nell'era digitale. Infatti quando si seleziona la lezione in questione si aprirà un menù dove, insieme ad una breve descrizione di questa, verranno specificati gli obiettivi che si raggiungono una volta finita. (Figura 4.3).

"Good Game" si propone di educare gli studenti su come comportarsi in modo etico e responsabile all'interno degli ambienti digitali, con particolare attenzione alle dinamiche di gioco multiplayer.

Gli obiettivi principali includono:

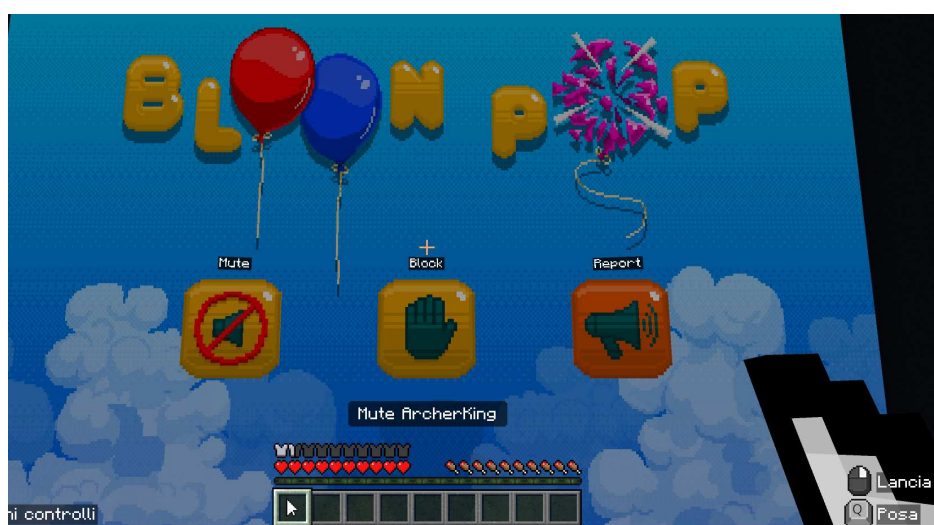
- *Promuovere il fair play*: insegnare l'importanza di seguire le regole del gioco e di comportarsi in modo equo nei confronti degli altri giocatori.
- *Sviluppare competenze di comunicazione*: aiutare gli studenti a comprendere come comunicare in modo rispettoso e costruttivo online, evitando comportamenti tossici o aggressivi.
- *Fornire strumenti per la risoluzione dei conflitti*: offrire strategie per gestire e risolvere i conflitti che possono emergere durante il gioco, promuovendo il dialogo e la comprensione reciproca.





Tuttavia, durante la partita, l'avatar si troverà a fronteggiare compagni di squadra con intenti negativi, come sabotare il gioco o renderlo sgradevole per gli altri. Alcuni giocatori potrebbero, ad esempio, far scoppiare i palloncini dei propri compagni per favorire gli avversari, mentre altri potrebbero usare hack per scoccare frecce più velocemente, garantendosi una vittoria sleale. Infine, ci sono giocatori che utilizzano la chat in modo inappropriato, intasandola o usando un linguaggio scurrile.

Questi comportamenti rappresentano un esempio di ciò che ogni giocatore vorrebbe evitare durante le proprie esperienze videoludiche. Ed è qui che il gioco interviene insegnando ai giocatori le giuste azioni da intraprendere. In particolare, il gioco mostra come affrontare i comportamenti tossici, consentendo di silenziare, segnalare o bloccare quei giocatori che rovinano l'esperienza di gioco (Figura 4.5).



**Figura 4.5:** Screenshot di "Balloon Pop" all'interno della schermata di report

Parallelamente, il giocatore compila una guida che contiene tutte le regole da seguire per mantenere un comportamento corretto nel mondo digitale (Figura 4.6).



**Figura 4.6:** Screenshot all'interno della camera del personaggio con accanto la "Good Game guide"

Una volta completata e distribuita la guida agli amici (NPC) all'interno del mondo virtuale, il gioco premia il giocatore con un attestato di superamento della lezione, generando

un senso di gratificazione e appagamento (Figura 4.7).



Figura 4.7: Screenshot del certificato di fine lezione

In sintesi, questo percorso didattico all'interno di Minecraft insegna agli studenti le buone pratiche di comportamento online, educandoli non solo a evitare condotte scorrette, ma anche a promuovere interazioni positive all'interno delle comunità virtuali.

Esiste anche la possibilità per gli insegnanti di creare le proprie lezioni personalizzate, utilizzando strumenti di gestione integrati che consentono di monitorare il progresso degli studenti, impostare compiti specifici e fornire feedback in tempo reale.

Gli studenti accedono a un mondo specificamente creato per questa lezione, progettato per rappresentare situazioni comuni in cui possono emergere conflitti o opportunità di collaborazione. Questo mondo include diverse aree di gioco multiplayer, in cui gli studenti devono lavorare insieme o competere tra loro.

Gli studenti partecipano anche a una serie di attività pratiche che richiedono collaborazione e comunicazione. Queste sono progettate per simulare scenari di gioco reale, dove loro devono prendere decisioni che riflettono il loro impegno verso il fair play e il rispetto reciproco. Durante il gioco, l'insegnante può intervenire per sottolineare comportamenti positivi o per guidare gli studenti nella gestione di eventuali conflitti. Ad esempio, se due studenti si trovano in disaccordo su come procedere, l'insegnante può incoraggiarli a discutere le loro opinioni e trovare una soluzione condivisa.

Al termine della sessione di gioco, la classe si riunisce per discutere ciò che è accaduto durante la lezione. Gli studenti riflettono sui propri comportamenti, analizzano le situazioni di conflitto che sono emerse e discutono su come hanno gestito o avrebbero potuto gestire diversamente determinate situazioni. Questa fase è cruciale per consolidare gli apprendimenti e per collegare le esperienze di gioco ai comportamenti desiderati nella vita reale. Gli studenti possono essere invitati a condividere esempi di fair play o di gestione positiva dei conflitti, e a considerare come applicare questi principi in altri contesti online.

La lezione può includere attività aggiuntive che invitano gli studenti a creare una "Carta del Buon Giocatore" o a sviluppare un codice di comportamento per la loro classe o il loro gruppo di gioco. Questi documenti possono essere utilizzati come riferimento in futuro per mantenere un ambiente di gioco sano e rispettoso.

## 4.4 Considerazioni finali

La lezione "Good Game" va oltre l'insegnamento delle abilità di gioco, focalizzandosi sullo sviluppo di competenze sociali e digitali essenziali per i giovani nel mondo di oggi. In un'epoca in cui i giochi online e le interazioni digitali sono parte integrante della vita quotidiana di molti studenti, questa lezione offre un'opportunità per imparare come navigare questi ambienti in modo etico e responsabile. Attraverso l'approccio pratico e immersivo di Minecraft, gli studenti non solo acquisiscono consapevolezza dei loro comportamenti online, ma anche degli strumenti necessari per contribuire positivamente alle comunità digitali di cui fanno parte.

In sintesi, Minecraft rappresenta una sintesi perfetta tra gioco e istruzione, offrendo agli studenti la possibilità di apprendere in un ambiente che incoraggia la creatività, la collaborazione e la curiosità. Questa piattaforma educativa ha il potenziale di trasformare radicalmente il modo in cui i concetti scolastici vengono presentati e compresi, promuovendo un apprendimento attivo e partecipativo che prepara gli studenti non solo per i loro studi accademici, ma anche per le sfide del mondo reale. Con il suo approccio innovativo e flessibile, Minecraft: Education Edition sta ridefinendo il futuro dell'educazione, dimostrando che l'apprendimento può essere un'avventura entusiasmante.

---

## Re-mission 2 Nanobot's Revenge

---

*In questo capitolo analizzeremo l'app "Re-mission 2 Nanobot's Revenge", sviluppata dall'associazione non profit HopeLab, laboratorio di innovazione sociale incentrato sulla progettazione di tecnologie basate sulla scienza per migliorare la salute e il benessere di adolescenti e giovani adulti. L'obiettivo di questa app è quello di educare e supportare i giovani pazienti affetti da cancro, aiutandoli a comprendere meglio la loro malattia e a rafforzare la loro determinazione nel seguire i trattamenti. Partiremo con una descrizione del prodotto passando poi all'obiettivo dell'applicazione, al suo funzionamento e concludendo con alcune considerazioni finali.*

### 5.1 Descrizione del prodotto

"Re-Mission 2: Nanobot's Revenge" è un videogioco progettato specificamente per aiutare adolescenti e giovani adulti a comprendere meglio e a gestire il proprio percorso di cura contro il cancro. Creato da HopeLab, questo gioco appartiene alla serie Re-Mission, che è stata sviluppata con l'obiettivo di combinare intrattenimento e apprendimento, offrendo ai pazienti un'esperienza che li aiuti a sentirsi più coinvolti e positivi riguardo alle loro terapie.

Il gioco si svolge in un universo microscopico, dove il giocatore controlla un nanobot, ovvero un piccolo robot programmato per combattere le cellule cancerogene all'interno del corpo umano (Figura 5.1).

Attraverso una serie di missioni, il giocatore affronta sfide che rappresentano vari aspetti delle terapie contro il cancro, come la chemioterapia e la radioterapia. Ogni livello del gioco è progettato per insegnare ai giocatori come funzionano queste terapie, come combattono le cellule cancerogene e perché è importante seguirle correttamente.

Il gameplay è dinamico e richiede abilità sia strategiche che di azione. I giocatori devono navigare attraverso vari ambienti corporei, individuando e distruggendo le cellule cancerogene mentre evitano di danneggiare le cellule sane. Ogni missione richiede decisioni rapide e una buona gestione delle risorse, come energia e munizioni, che rappresentano simbolicamente gli strumenti disponibili per combattere la malattia.

### 5.2 Installazione e requisiti

Prima di installare "Re-Mission 2: Nanobot's Revenge", è importante assicurarsi che il dispositivo che si intende utilizzare soddisfi i requisiti minimi di sistema. L'app è disponibile



Figura 5.1: Screenshot del gioco "Nanobots Revenge 2"

sia per dispositivi mobili che per browser web, quindi le specifiche variano a seconda della piattaforma scelta. L'app può essere utilizzata su iOS 10.0 o versioni successive per iPhone e iPad, oppure su Android 5.0 o versioni successive. È possibile aprire il browser preferito e visitare il sito ufficiale di Re-Mission 2; non è necessario scaricare nulla, poiché il gioco può essere utilizzato direttamente online.

### 5.3 Utilizzo dell'app

Nel cuore del gameplay di "Nanobot's Revenge 2" c'è un mix di azione e strategia. I giocatori devono navigare attraverso ambienti complessi e affrontare sfide che rappresentano le terapie oncologiche. Il nanobot è dotato di vari strumenti e armi che simboleggiano le diverse modalità di trattamento (Figura 5.2). Le meccaniche di gioco sono progettate per insegnare i principi base della terapia del cancro mentre offrono un'esperienza ludica coinvolgente.

Ogni livello del gioco è una missione che prevede la distruzione di cellule cancerogene. Le cellule tumorali sono rappresentate come nemici che devono essere eliminati per procedere al livello successivo, basta infatti cliccare sullo schermo nella direzione del nemico per fermare la sua avanzata. Il gioco incoraggia la precisione, poiché colpire erroneamente le cellule sane riduce le risorse del nanobot, simboleggiando le complicazioni che possono sorgere durante un trattamento reale (Figura 5.3).

Il nanobot dispone di risorse limitate, come energia e munizioni, che devono essere gestite con attenzione. L'energia rappresenta la vitalità del nanobot, e le munizioni sono utilizzate per combattere le cellule cancerogene. I giocatori devono prendere decisioni strategiche su come e quando utilizzare queste risorse per massimizzare l'efficacia del trattamento e completare le missioni con successo.

Il gioco è strutturato in una serie di livelli che aumentano gradualmente in difficoltà. All'inizio, i livelli sono relativamente semplici e permettono ai giocatori di familiarizzare

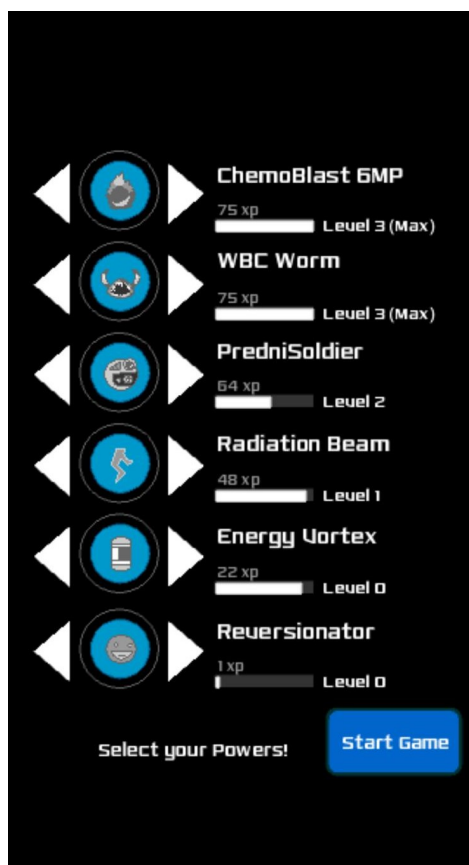


Figura 5.2: Screenshot delle armi disponibili nel gioco



Figura 5.3: Screenshot del gioco "Nanobots Revenge 2"

con i controlli e le dinamiche di gioco. Man mano che si progredisce, i nemici diventano più complessi consentendo di sviluppare nuove abilità (Figura 5.4), e le sfide più impegnative, riflettendo le difficoltà reali che si possono incontrare durante il trattamento del cancro.

Durante ogni livello si può controllare quanti nemici verranno prodotti e lo stato di



Figura 5.4: Screenshot delle abilità tipo dei nemici

avanzamento di questi, per arrivare alla sconfitta del Nanobot e quindi della parte del corpo interessata.

All'interno del gioco, precisamente nella home page, sono disponibili degli obiettivi da raggiungere durante l'intera durata del gioco. Questi si sbloccano se durante ogni livello vengono fatte determinate cose, come uccidere tre nemici contemporaneamente, tenere lo stadio del tumore al terzo piano oppure superare tutti i livelli (Figura 5.5).

Oltre agli obiettivi è presente il mercato dove si possono comprare potenziamenti che consistono in nuove armi con abilità specifiche, come un energy drink che aumenta la produzione di energia del Nanobot. (Figura 5.6)

Uno degli obiettivi principali di "Nanobot's Revenge" è educare i giocatori sui vari aspetti del trattamento oncologico attraverso un'esperienza ludica. Ogni missione è progettata per rappresentare un aspetto specifico della terapia, aiutando i giocatori a comprendere meglio come funzionano le cure e perché sono importanti. Il gioco include informazioni e spiegazioni che sono integrate nel gameplay, permettendo ai giocatori di apprendere mentre si divertono.

L'aspetto motivazionale del gioco è altrettanto significativo. Il fatto di trasformare il trattamento del cancro in una battaglia contro nemici virtuali aiuta a rendere il processo meno intimidatorio e più coinvolgente. I giocatori possono sentirsi più in controllo e meno sopraffatti dalla loro situazione, grazie alla possibilità di "combattere" il cancro in un ambiente sicuro e controllato.

Infatti, una volta completati tutti i livelli presenti all'interno del gioco, comparirà una schermata di congratulazioni (Figura 5.7), creata per incentivare la persona soggetta alla malattia a non scoraggiarsi a causa della malattia stessa o del difficile processo di cura.

La grafica di "Nanobot's Revenge" è vivace e colorata, con un design che mescola elementi scientifici con fantasia. I vari ambienti corporei sono dettagliati e progettati per sembrare sia realistici che immaginari. Le cellule cancerogene sono rappresentate come nemici distintivi e stilizzati, mentre le cellule sane e le altre strutture corporee sono disegnate in modo che i giocatori possano facilmente distinguerle e comprenderne il ruolo nel contesto del gioco.



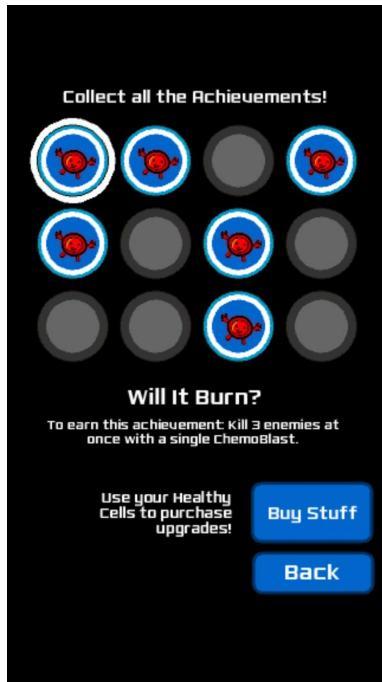


Figura 5.5: Screenshot degli obiettivi

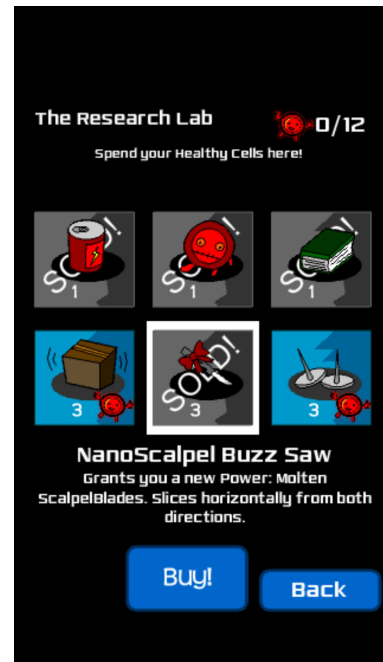


Figura 5.6: Screenshot del mercato



Figura 5.7: Screenshot della schermata finale

## 5.4 Considerazioni finali

Un aspetto fondamentale di "Nanobot's Revenge" è il suo impatto emotivo e psicologico. Il gioco offre ai pazienti un modo per sentirsi più coinvolti nel loro trattamento, trasformando la terapia in un'esperienza interattiva e positiva. Questo approccio può aiutare i pazienti a sviluppare una maggiore resilienza e a mantenere un atteggiamento più ottimista verso la cura, migliorando la loro adesione ai trattamenti prescritti.

L'app è pensata principalmente per adolescenti e giovani adulti, ma è accessibile anche a un pubblico più ampio grazie alla sua interfaccia intuitiva e alle spiegazioni chiare. È disponibile su diverse piattaforme, inclusi browser web e dispositivi mobili, il che la rende facilmente accessibile a chiunque.

"Re-Mission 2: Nanobot's Revenge" non è solo un gioco, ma un potente strumento educativo e motivazionale che ha dimostrato di avere un impatto positivo sulla vita dei giovani pazienti oncologici. Grazie al suo design accattivante e all'integrazione tra gioco e terapia, rappresenta un esempio innovativo di come la tecnologia possa essere utilizzata per migliorare la salute e il benessere.

*In questo capitolo analizzeremo l'app "HoloAnatomy", realizzata dall'Università Case Western Reserve in collaborazione con Microsoft. HoloAnatomy utilizza la tecnologia della Realtà Aumentata (AR) tramite Microsoft HoloLens, un visore AR, per insegnare anatomia umana in modo interattivo e immersivo. L'app consente agli studenti di esplorare modelli 3D del corpo umano, visualizzando strutture anatomiche, come organi, muscoli, ossa e sistemi corporei in grande dettaglio. Partiremo con una descrizione del prodotto passando, poi, all'obiettivo dell'applicazione, al suo funzionamento e concludendo con le considerazioni finali*

## 6.1 Descrizione del prodotto

HoloAnatomy è una piattaforma educativa innovativa che combina la potenza della realtà aumentata con l'apprendimento dell'anatomia umana. Questa applicazione sfrutta la tecnologia del visore Microsoft HoloLens per offrire un'esperienza di apprendimento immersiva e interattiva. Pensata per studenti di medicina, docenti e professionisti sanitari, HoloAnatomy permette di esplorare il corpo umano come mai prima d'ora, trasformando lo studio tradizionale dell'anatomia in una pratica coinvolgente e visivamente accattivante (Figura 6.1).

L'applicazione consente di visualizzare modelli tridimensionali dettagliati delle diverse strutture anatomiche del corpo umano, come organi, ossa, muscoli e sistemi corporei. Questi modelli sono estremamente realistici e possono essere esplorati da ogni angolazione, permettendo all'utente di isolare e studiare con attenzione singole parti del corpo. La precisione scientifica di questi modelli, sviluppati in collaborazione con esperti del settore medico, garantisce un livello di dettaglio che facilita l'apprendimento e la comprensione dei complessi rapporti tra le varie strutture anatomiche.

HoloAnatomy permette di superare i limiti dell'insegnamento anatomico tradizionale, eliminando la necessità di utilizzare materiali fisici, come cadaveri e modelli anatomici statici. Grazie alla realtà aumentata, gli studenti possono esplorare le strutture anatomiche in tempo reale, in maniera collaborativa, poiché più utenti possono osservare lo stesso modello simultaneamente, condividendo un'esperienza di apprendimento collettiva. Questo approccio non solo migliora la comprensione visiva e spaziale dell'anatomia, ma rende lo studio più dinamico e interattivo, aumentando la motivazione e l'interesse degli studenti.

HoloAnatomy rappresenta una soluzione all'avanguardia per l'educazione medica, offrendo un modo nuovo e coinvolgente di insegnare e apprendere. La combinazione di tecnologia avanzata e contenuti scientificamente accurati rende l'applicazione un alleato fondamentale



**Figura 6.1:** Screenshot della schermata di benvenuto di "HoloAnatomy"

per chiunque voglia approfondire la propria conoscenza dell'anatomia, dall'aula di medicina ai laboratori di ricerca. Grazie alla sua capacità di coniugare innovazione e precisione, HoloAnatomy è destinata a rivoluzionare il futuro della formazione medica.

## 6.2 Installazione e requisiti

Per installare e utilizzare HoloAnatomy è necessario disporre di un dispositivo Microsoft HoloLens, sia di prima che di seconda generazione. HoloLens 2, in particolare, offre un'esperienza migliorata grazie a un campo visivo più ampio e a una maggiore potenza di calcolo, oltre a un'interfaccia utente più fluida. L'applicazione funziona esclusivamente su HoloLens; pertanto non è compatibile con altri visori o dispositivi. È, inoltre, importante che il visore sia dotato degli aggiornamenti software più recenti, inclusi quelli relativi alla sicurezza.

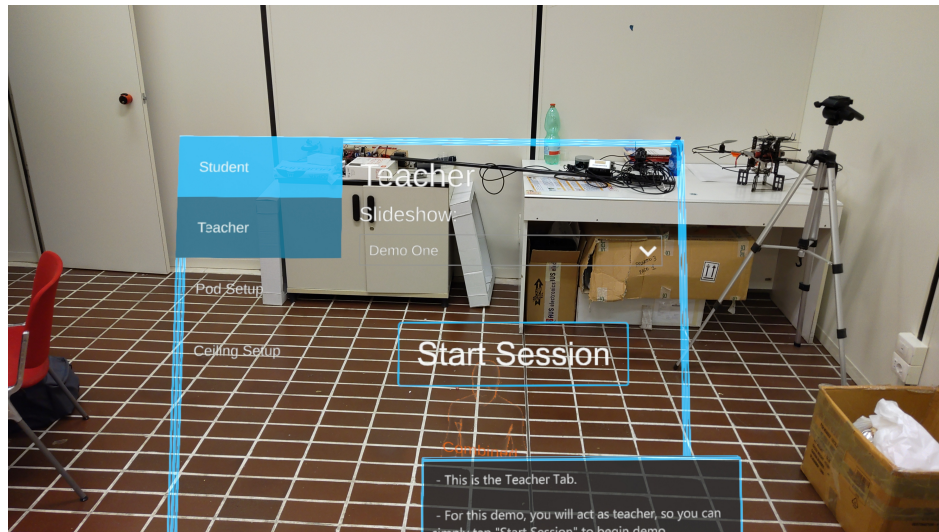
Per quanto riguarda lo spazio di archiviazione, è consigliabile disporre di almeno 4 o 5 GB di spazio libero sul dispositivo per installare l'app e per memorizzare i dati necessari. Una connessione Internet stabile è indispensabile sia per scaricare l'applicazione dal Microsoft Store sia per accedere a eventuali aggiornamenti o contenuti online. In ambienti educativi, soprattutto quando HoloAnatomy viene utilizzata in modalità collaborativa, è fondamentale una rete locale solida per garantire la connessione tra più dispositivi.

L'accesso a HoloAnatomy richiede un account Microsoft attivo, che consente di scaricare e installare l'app, oltre che di accedere a eventuali aggiornamenti. In molti casi, l'applicazione potrebbe richiedere una licenza specifica, soprattutto in contesti educativi come università o istituzioni mediche. Alcuni utenti possono avere accesso tramite licenze istituzionali fornite dalla loro scuola o università.

Un altro aspetto da considerare è l'ambiente fisico in cui si utilizza HoloAnatomy. L'uso della realtà aumentata richiede uno spazio fisico adeguato, ampio e libero da ostacoli, per consentire agli utenti di muoversi agevolmente attorno ai modelli 3D. Questo spazio permette un'interazione fluida e sicura con l'ambiente virtuale proiettato.

## 6.3 Utilizzo dell'app

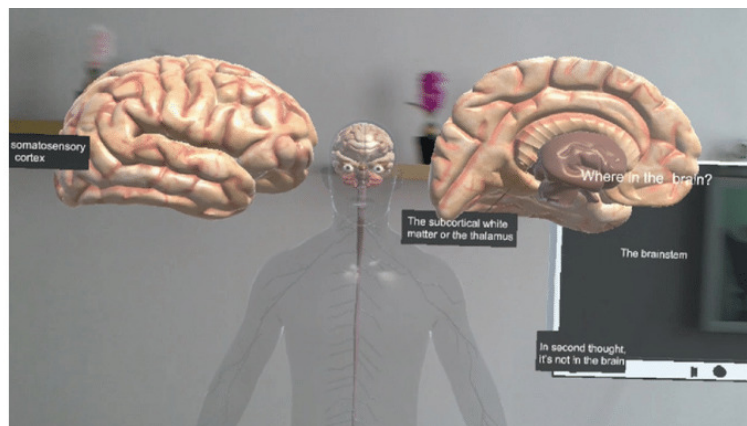
Una volta che l'utente indossa il visore HoloLens e avvia l'applicazione, si aprirà il menù iniziale dove egli inizierà la propria sessione (Figura 6.2).



**Figura 6.2:** Screenshot della home page di "HoloAnatomy"

Una volta avviata la sessione, si accede a una piattaforma in cui è possibile visualizzare modelli tridimensionali dettagliati di varie strutture anatomiche del corpo umano. Questi modelli sono completamente interattivi e vengono proiettati nello spazio fisico dell'utente, come se fossero oggetti reali, visibili da ogni angolazione. La precisione scientifica con cui questi modelli sono stati sviluppati permette agli studenti di esplorare i dettagli anatomici con un livello di accuratezza che sarebbe difficile da raggiungere con i metodi tradizionali.

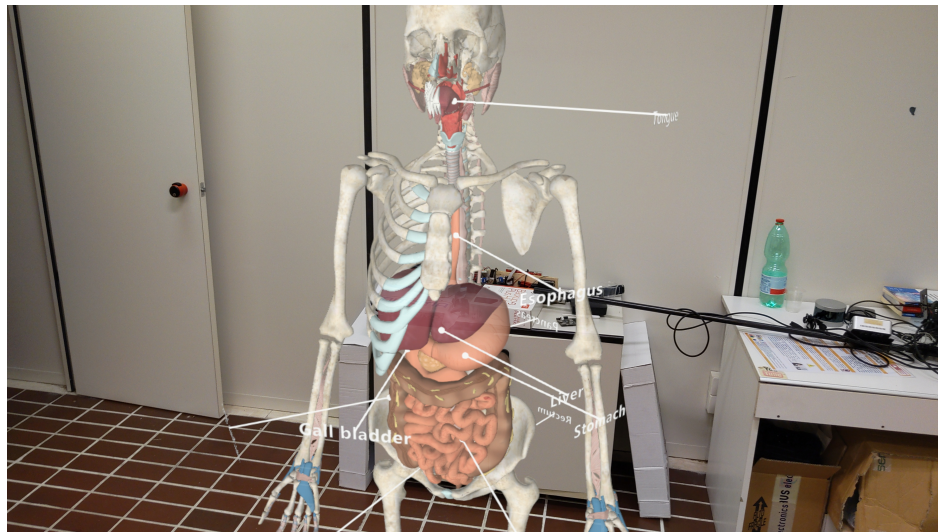
Una delle caratteristiche principali del funzionamento di HoloAnatomy è la sua capacità di consentire all'utente di isolare e manipolare singole parti del corpo o interi sistemi (Figura 6.3).



**Figura 6.3:** Foto del cervello

Ad esempio, l'utente può selezionare un organo, un osso o un muscolo specifico e visualizzarlo separatamente dal resto del corpo per studiarne la struttura in dettaglio. Attraverso una serie di gesti manuali o comandi vocali, è possibile ingrandire o rimpicciolire le strutture anatomiche, ruotarle, e persino "smontare" strati di tessuti per vedere come sono organizzate le varie componenti interne. Questo livello di interazione permette un approccio molto più intuitivo e coinvolgente rispetto allo studio attraverso libri o modelli statici, in quanto offre un'esperienza tridimensionale che rispecchia l'anatomia reale (Figura 6.4).

Il visore HoloLens è dotato di sensori avanzati che tracciano i movimenti della testa e delle mani dell'utente, consentendo di muoversi liberamente nello spazio attorno ai modelli



**Figura 6.4:** Screenshot dello scheletro umano

anatomici. In questo modo, gli studenti possono osservare le strutture corporee da diverse angolazioni, camminando attorno a esse come farebbero in un laboratorio fisico. Questa libertà di movimento è uno degli aspetti più potenti dell'applicazione, in quanto consente di esaminare le relazioni spaziali tra le varie strutture in un modo che sarebbe difficile da replicare utilizzando modelli bidimensionali o materiali di studio tradizionali.

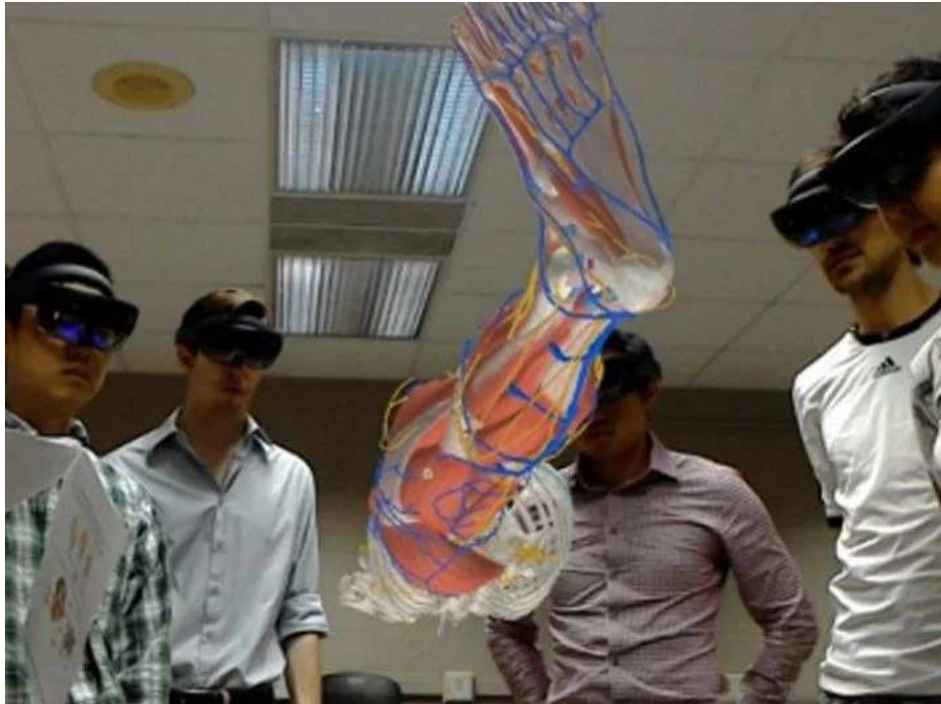
Il sistema di interazione vocale e manuale è un altro componente cruciale nel funzionamento di HoloAnatomy. Gli utenti possono impartire comandi all'applicazione tramite semplici gesti della mano, come toccare l'aria per selezionare oggetti, o tramite comandi vocali per navigare all'interno dell'app. Questo sistema elimina la necessità di utilizzare dispositivi di input fisici, come tastiere o mouse, rendendo l'esperienza di apprendimento più naturale e fluida. I sensori di HoloLens rilevano i movimenti con grande precisione, consentendo un controllo accurato e una manipolazione fluida dei modelli 3D.

Un altro aspetto fondamentale del funzionamento di HoloAnatomy è la sua capacità di supportare l'apprendimento collaborativo. In ambienti educativi, come le aule universitarie o i laboratori di medicina, più utenti che indossano i loro visori HoloLens possono collegarsi tra loro e visualizzare lo stesso modello anatomico simultaneamente (Figura 6.5).

Questa funzione permette agli studenti di partecipare a lezioni interattive in cui il docente può guidare l'esplorazione delle strutture anatomiche, spiegando dettagli e concetti complessi mentre tutti osservano lo stesso oggetto virtuale; sarà anche possibile creare veri e propri quesiti riguardo la parte anatomica interessata. Anche gli studenti possono condividere le proprie osservazioni e interagire con il modello in tempo reale, favorendo un ambiente di apprendimento collaborativo e dinamico.

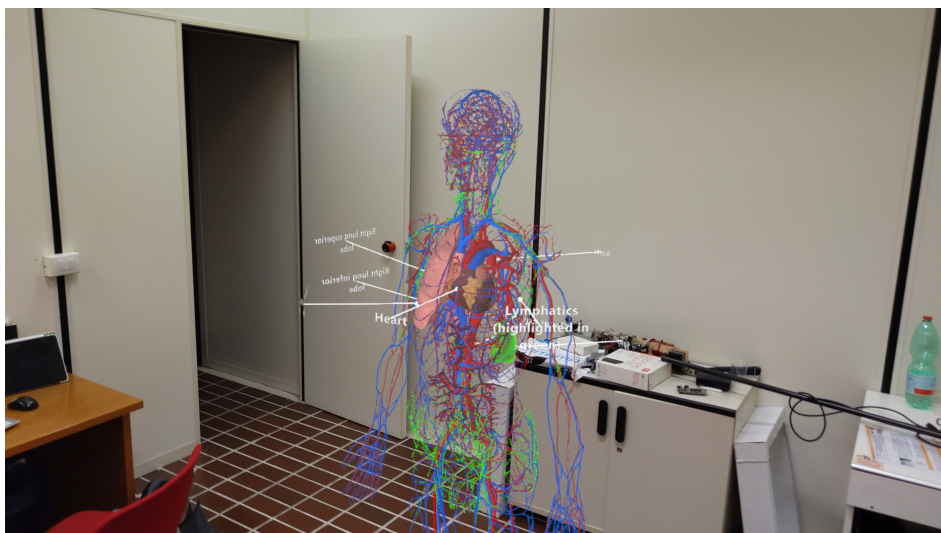
HoloAnatomy offre una vasta gamma di modelli anatomici predefiniti, che spaziano dai singoli organi ai sistemi corporei completi, come il sistema cardiovascolare, il sistema scheletrico o il sistema muscolare. Ogni modello può essere scomposto in sezioni, permettendo agli utenti di visualizzare i diversi strati di tessuto e di analizzare come le varie parti del corpo lavorano insieme. Inoltre, l'applicazione offre la possibilità di caricare contenuti aggiornati o modelli personalizzati, permettendo agli insegnanti di adattare le lezioni alle esigenze specifiche dei propri studenti o di incorporare nuove scoperte scientifiche nel percorso di apprendimento.

Il motore grafico di HoloAnatomy è estremamente potente e ottimizzato per fornire modelli 3D con un elevato grado di dettaglio, senza compromettere la fluidità dell'esperienza. Le strutture anatomiche appaiono realistiche, con texture che imitano accuratamente i tessuti



**Figura 6.5:** Collaborazione tra studenti

umani. Il visore HoloLens, con il suo campo visivo avanzato e i display ad alta risoluzione, garantisce che gli utenti possano vedere chiaramente anche i più piccoli dettagli anatomici, come i nervi o i vasi sanguigni (Figura 6.6).



**Figura 6.6:** Screenshot del sistema circolatorio umano

Il funzionamento dell'applicazione è anche strettamente legato a continui aggiornamenti, che migliorano le capacità tecniche e offrono nuovi contenuti agli utenti. Questi aggiornamenti possono includere correzioni di bug, miglioramenti della qualità grafica, nuove funzionalità e nuovi modelli anatomici. In alcuni casi, l'applicazione può anche essere utilizzata per progetti di ricerca, poiché la possibilità di esaminare l'anatomia umana in un contesto tridimensionale dinamico può fornire spunti unici per la comprensione di patologie o per lo sviluppo di nuove tecniche mediche.

Infine, è importante notare che HoloAnatomy, pur essendo uno strumento di apprendimento altamente tecnologico, è progettata per essere intuitiva e facile da usare. Anche gli utenti che non hanno familiarità con la realtà aumentata o con HoloLens possono rapidamente imparare a utilizzare l'applicazione grazie all'interfaccia semplice e al supporto interattivo fornito all'interno del sistema. L'applicazione fornisce indicazioni visive e auditive che guidano l'utente attraverso i vari passaggi e le varie funzioni, permettendo a chiunque di iniziare immediatamente a esplorare il corpo umano in dettaglio.

## 6.4 Considerazioni finali

HoloAnatomy rappresenta una vera rivoluzione nel campo dell'educazione anatomica, unendo l'innovazione tecnologica alla precisione scientifica in un modo che ridefinisce completamente il modo di apprendere. Grazie all'uso della realtà aumentata, l'app permette di esplorare il corpo umano con una profondità e un realismo senza precedenti, offrendo agli studenti e ai professionisti una comprensione visiva e pratica delle strutture anatomiche che va ben oltre i tradizionali metodi di insegnamento.

Ciò che rende HoloAnatomy davvero straordinaria è la sua capacità di trasformare un argomento complesso come l'anatomia in un'esperienza immersiva e interattiva, che non solo facilita la comprensione ma stimola anche la curiosità e il coinvolgimento. Ogni organo, sistema e struttura può essere esplorato in dettaglio, manipolato e osservato da prospettive impossibili da ottenere con modelli fisici o libri. La possibilità di isolare, ingrandire e studiare le strutture anatomiche consente agli utenti di apprendere in modo personalizzato e profondo.

Inoltre, la capacità di condivisione in tempo reale tra più utenti fa di HoloAnatomy non solo uno strumento di studio, ma anche una piattaforma per l'apprendimento collaborativo, dove studenti e insegnanti possono interagire insieme in uno spazio virtuale. Questa dimensione collaborativa porta l'educazione a un nuovo livello, favorendo la discussione, il confronto e l'apprendimento collettivo in un modo innovativo e stimolante.

HoloAnatomy, con la sua interfaccia intuitiva e la potenza del visore HoloLens, rappresenta una visione del futuro dell'educazione medica. È un esempio perfetto di come la tecnologia possa migliorare l'accesso e la qualità dell'apprendimento, offrendo nuove possibilità che erano inimmaginabili solo pochi anni fa. È uno strumento che non solo semplifica lo studio dell'anatomia, ma lo rende anche più entusiasmante, aprendo la strada a una generazione di medici e professionisti sanitari che potranno contare su una preparazione ancora più solida e avanzata.

In conclusione, HoloAnatomy non è solo una tecnologia all'avanguardia, ma una finestra sul futuro dell'educazione medica, capace di trasformare radicalmente il modo in cui comprendiamo e studiamo il corpo umano.



---

## Discussione in merito al lavoro svolto

---

*In questo capitolo verrà presentata una discussione riguardante il lavoro svolto nella presente tesi. Nello specifico, verrà proposta un'analisi SWOT relativa ai serious game, evidenziando i loro punti di forza, le debolezze, le opportunità offerte, nonché le possibili minacce esterne. Concluderemo infine con una riflessione critica sull'esperienza maturata con i serious game, affrontando diversi aspetti che abbiamo osservato in maniera soggettiva.*

### 7.1 Analisi SWOT

#### 7.1.1 In che cosa consiste l'analisi SWOT

Per proseguire con la discussione del lavoro svolto fino a questo punto, è stato deciso di utilizzare un approccio basato sull'analisi SWOT, una metodologia impiegata per individuare i punti di forza, di debolezza, le opportunità e le minacce di un'impresa o di un progetto. Il termine "SWOT", infatti, è l'acronimo di "Strengths" (punti di forza), "Weaknesses" (punti di debolezza), "Opportunities" (opportunità) e "Threats" (minacce). Questi quattro elementi vengono rappresentati in una matrice e si riferiscono sia a fattori interni all'organizzazione che esterni, valutandoli in relazione a ciò che può essere vantaggioso per il raggiungimento degli obiettivi o, al contrario, potenzialmente dannoso.

L'origine di questa tecnica di analisi risale all'economista statunitense Albert Humphrey che, nel corso di studi condotti presso lo Stanford Research Institute, ha cercato di comprendere le cause dei fallimenti della pianificazione aziendale. La metodologia da lui introdotta permette di analizzare in modo sistematico e razionale i contesti interni ed esterni, rendendo disponibili e facilmente comprensibili tutte le informazioni che potrebbero influenzare le performance dell'organizzazione.

Esaminiamo ora in modo dettagliato i quattro elementi che compongono l'analisi SWOT:

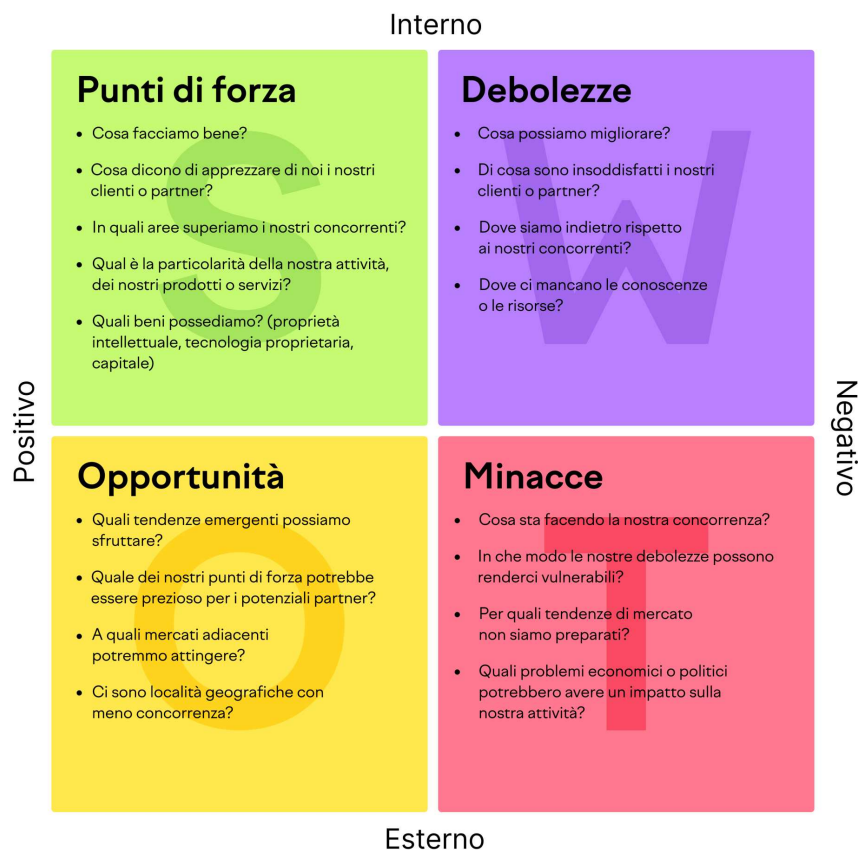
- *I punti di forza* riguardano l'organizzazione nel suo complesso e le persone che ne fanno parte. Tra i punti di forza possono figurare brevetti posseduti dall'azienda, prodotti o servizi di elevata qualità, competenze e abilità del personale, buona reputazione, riconoscibilità del marchio e un'assistenza clienti che garantisce un alto grado di soddisfazione tra i consumatori.
- *I punti di debolezza* si riferiscono anch'essi all'organizzazione e al suo personale, ma evidenziano quegli aspetti che potrebbero ostacolare il raggiungimento degli obiettivi.

Tra le debolezze si possono trovare una scarsa competitività, prezzi elevati, una leadership inadeguata, un elevato tasso di assenteismo o una mancanza di motivazione dello staff. Tuttavia, questi fattori possono essere migliorati o compensati, generando potenzialmente benefici per i consumatori.

- *Le opportunità* sono fattori esterni che devono essere considerati per valutare i possibili vantaggi derivanti dall'intraprendere determinate azioni. Tra queste ci possono essere opportunità di finanziamento, rimozione di barriere commerciali, accesso a nuove tecnologie e soddisfacimento di bisogni di mercato ancora non adeguatamente coperti.
- *Le minacce* derivano anch'esse dall'ambiente esterno e rappresentano potenziali rischi per l'organizzazione. È importante tenere conto di fattori come la situazione socio-economica, politica, ambientale e demografica, che possono presentarsi come pericoli. Tra questi si annoverano l'alto tasso di disoccupazione, l'incertezza politica, l'instabilità dei mercati e misure di protezionismo economico. Tuttavia, la minaccia principale per le aziende rimane sempre la concorrenza.

La matrice SWOT, disposta in una griglia 2x2, contiene i quattro elementi analizzati e permette di valutare in modo sistematico i fattori interni ed esterni per identificare opportunità e rischi (Figura 7.1).

## Come fare un'analisi SWOT



**Figura 7.1:** Matrice dell'analisi SWOT

### 7.1.2 Strengths

I serious game offrono numerosi vantaggi, e la loro versatilità è certamente uno dei principali. Sebbene gran parte del mercato di questi giochi sia concentrata nel settore educativo, essi stanno trovando sempre più applicazione anche in ambiti diversi. Esempi significativi sono l'utilizzo di serious game in campo medico, nel marketing, nelle relazioni pubbliche e nel mondo del business, per citarne solo alcuni.

Un altro fattore che contribuisce alla loro crescente diffusione è la capacità di simulare scenari realistici, consentendo al giocatore di immergersi in situazioni in cui può sperimentare esperienze che, nel mondo reale, potrebbero essere pericolose o difficili da riprodurre.

Un aspetto da non sottovalutare è il divertimento. Come sappiamo, quando un'esperienza è coinvolgente, interessante e divertente, tendiamo a ricordarla con maggiore facilità. La capacità di trasmettere concetti, informazioni e competenze al giocatore in modo ludico è uno dei motivi per cui, in un contesto in cui la capacità di concentrazione tende a diminuire, i serious game risultano essere strumenti estremamente efficaci.

Infine, l'impiego di tecnologie avanzate, come la realtà aumentata o virtuale durante il gioco può rendere l'esperienza molto più coinvolgente e stimolante, incrementando ulteriormente l'attenzione, un fattore essenziale nei processi di apprendimento.

### 7.1.3 Weaknesses

I punti deboli dei serious game derivano principalmente dai costi necessari per il loro sviluppo. La creazione di un serious game richiede, infatti, uno studio approfondito della tematica da trattare all'interno del gioco, oltre alla necessità di trovare modi per rendere l'esperienza sia interessante che formativa.

Gli sviluppatori di un serious game devono comprendere le diverse tipologie di apprendimento, identificando, innanzitutto, il pubblico a cui il prodotto è destinato, poiché ogni gruppo target apprende in modo differente e necessita di stimoli specifici. Successivamente, è fondamentale riuscire a integrare queste metodologie nel gioco, trovando il giusto equilibrio tra divertimento e obiettivi didattici. Un ulteriore aspetto importante è la creazione di un sistema di ricompense, che renda le sfide più accattivanti, bilanciando però tali ricompense per rispettare il rapporto tra motivazione e prestazione.

Se questi parametri non vengono rispettati, il gioco non riuscirà a raggiungere il suo scopo. Meccaniche mal bilanciate potrebbero, infatti, portare a un eccesso di motivazione o, al contrario, alla perdita di interesse. Un bilanciamento inadeguato degli elementi di gioco potrebbe provocare dipendenza o frustrazione. È, dunque, necessario prestare molta attenzione a questi fattori durante lo sviluppo, per evitare tali problematiche.

Inoltre, è essenziale rimanere aggiornati sulle tecnologie più recenti per garantire un prodotto all'avanguardia. Tuttavia, ciò comporta la necessità di possedere competenze specifiche e di sostenere ulteriori costi, che non tutti sono in grado di affrontare.

### 7.1.4 Opportunities

Nonostante abbia rappresentato una sfida per molti settori, la pandemia da COVID-19 ha dato una spinta significativa a tutti quei campi legati all'educazione digitale, e tra questi rientra, chiaramente, anche il mercato dei serious game. Il mercato più attivo in questo ambito è quello asiatico, seguito dal Nord America e dall'Europa, dove si osserva una crescente domanda, confermata dalle prospettive di espansione futura del settore.

Inoltre, il mercato è piuttosto frammentato, senza la presenza di aziende dominanti, il che rende possibile l'ingresso anche di piccole nuove imprese. L'interesse per i serious game proviene da settori sempre più diversificati, grazie alla loro flessibilità e utilità.

Un'altra opportunità risiede nelle varie tecnologie che possono essere impiegate per sviluppare serious game. A seconda delle esigenze, è possibile scegliere la tecnologia più adatta per garantire il miglior risultato. Anche i mercati della realtà aumentata, virtuale e mista sono in forte crescita, offrendo la possibilità di utilizzare queste soluzioni sempre più frequentemente in futuro, rendendole più accessibili.

Infine, la possibilità di diventare un fenomeno di massa, partecipando a premi di alto profilo come i "Game Awards", potrebbe dare una notevole spinta al settore, favorendo ulteriormente il miglioramento della qualità dei serious game.

### 7.1.5 Threats

Le minacce esterne possono essere diverse. La natura frammentata del mercato potrebbe generare situazioni di forte competitività, spingendo i concorrenti ad abbassare i prezzi per ottenere determinati progetti, ma questo potrebbe comportare una riduzione della qualità del prodotto finale.

L'introduzione di un ente regolatore che gestisca i brevetti per la produzione di serious game rappresenterebbe una minaccia, soprattutto per le aziende più piccole, favorendo quelle di dimensioni maggiori. Poiché il mercato dei serious game è ancora relativamente giovane, non esiste attualmente un organo che possieda i diritti sui brevetti per il loro sviluppo, lasciando il settore aperto a tutti. Tuttavia, non tutte le imprese sarebbero in grado di sostenere i costi per l'acquisizione di tali brevetti. Allo stesso modo, l'introduzione di nuove tecnologie di grande successo potrebbe creare difficoltà per le piccole imprese, che potrebbero non riuscire a investire su queste innovazioni.

Un'ulteriore minaccia potrebbe essere rappresentata da cambiamenti improvvisi nel mercato, che potrebbero ridurre la domanda o favorire la formazione di monopoli, con un conseguente aumento dei prezzi e un peggioramento della qualità dei servizi offerti.

## 7.2 Una visione critica dei Serious Game

Dopo aver sperimentato diversi serious game, possiamo affermare con certezza di essere soddisfatti dell'esperienza. È stato affascinante osservare come ciascun gioco affronti situazioni simili in modi completamente differenti. Un elemento cruciale dell'esperienza è stata la grafica, che ha avuto un impatto determinante nel mantenere alto il livello di attenzione. Nei casi in cui la grafica non è stata curata adeguatamente, l'intera esperienza di gioco ne ha risentito negativamente.

Un aspetto spesso sottovalutato è quello delle meccaniche di gioco. Sebbene lo scopo principale sia educativo, il tutto deve comunque mantenere l'essenza di un gioco. Un buon equilibrio tra gameplay e un sistema di ricompense ben strutturato ci ha permesso di apprendere in maniera più divertente ed efficace i concetti e le abilità che il gioco intendeva insegnare. Quando tali elementi non erano ben bilanciati, l'esperienza si è rivelata frustrante e poco produttiva.

Va anche considerato che spesso questi serious game sono frutto di progetti universitari, sviluppati da studenti che potrebbero non avere competenze specifiche nel game design o nella neuropsicologia. Per questo motivo, in alcuni casi, certi aspetti del gioco non vengono valorizzati. D'altro canto, le aziende private che investono in questo settore tendono a prestare maggiore attenzione a tutti i dettagli, portando alla creazione di prodotti di qualità superiore.

Un punto che ci piacerebbe vedere migliorato è la promozione di questi tipi di giochi. Essendo un campo ancora relativamente nuovo, sono pochi coloro che ne parlano, nonostante la loro comprovata efficacia e utilità nel trasmettere conoscenze o nel fornire supporto agli utenti. L'integrazione di premiazioni dedicate ai serious game in eventi di rilevanza

internazionale potrebbe aumentare l'interesse generale, rendendo il mercato più dinamico e contribuendo a migliorare la qualità complessiva dei prodotti offerti.

---

## Conclusioni e uno sguardo al futuro

---

L'obiettivo di questa tesi è stato quello di approfondire il tema dei serious game. Abbiamo introdotto l'argomento esplorando le sue origini, spiegando le differenze rispetto ai videogiochi tradizionali e analizzando alcuni dei processi neuropsicologici che guidano l'uso di questi giochi.

Successivamente, abbiamo esaminato le tecnologie di realtà aumentata, realtà virtuale e realtà mista, discutendo le caratteristiche specifiche di ciascuna di esse. A partire dalle loro origini storiche fino al loro impiego contemporaneo, abbiamo esplorato i settori in cui queste tecnologie trovano applicazione, valutando infine quale risulti più adatta in base ai vari contesti, presentando vantaggi e svantaggi. Queste tecnologie sono state trattate poiché vengono spesso utilizzate all'interno dei serious game, soprattutto per la loro capacità di creare ambienti immersivi, una componente cruciale per attivare il sistema attentivo, essenziale per l'efficacia formativa di un serious game.

Abbiamo, poi, esaminato in dettaglio sei serious game, ognuno con un obiettivo diverso. Tra questi, abbiamo valutato due serious game educativi, "Quiver" e "Holoanatomy", un serious game psicologico, "Minecraft", e un serious game sociale, "Re-Mission 2: Nanobot's Revenge". Dopo una descrizione di ciascun prodotto e del suo scopo, abbiamo sperimentato i giochi, osservando come stimolassero i diversi processi neuropsicologici, per poi concludere con riflessioni personali.

Nel capitolo finale, abbiamo condotto un'analisi SWOT sui Serious Game, esaminando i loro punti di forza, di debolezza, le opportunità e le minacce. Infine, abbiamo proposto una valutazione critica basata sulle esperienze maturate durante la stesura della tesi.

Guardando al futuro, il mercato dei serious game, spinto in gran parte dalla crescita della didattica a distanza, sta conoscendo un rapido sviluppo. Con l'aumento dell'uso degli smartphone, gli sviluppatori stanno cercando di creare Serious Game per questi dispositivi, rendendo i Serious Game più accessibili a un pubblico più ampio. Inoltre, vi è un crescente impegno nel rendere le simulazioni sempre più realistiche, permettendo agli utenti di esercitarsi in situazioni pericolose in tutta sicurezza. Un esempio concreto riguarda l'uso dei serious game nell'addestramento di militari, delle forze di polizia e dei vigili del fuoco.

Secondo uno studio condotto da *MordorIntelligence*, il mercato dei Serious Game registrerà una crescita annua composta (CAGR) del 26,37% tra il 2022 e il 2027. Il settore principale resta quello educativo, mentre la regione destinata a crescere maggiormente è l'Asia. In questa parte del mondo, infatti, l'uso dei serious game in ambito formativo ha conosciuto un forte incremento, in parte dovuto alla pandemia di COVID-19. Anche il settore medico sta registrando un notevole aumento, grazie all'efficacia dimostrata dai serious game in diversi studi in questo ambito.

In Europa, il tasso di crescita annua (CAGR) si attesta intorno al 15% tra il 2021 e il 2026, con una forte concentrazione di investimenti nell'Europa occidentale, soprattutto nel Regno Unito, in Germania e in Francia.

- ALVAREZ, J. (2007), *VDU JEU VIDÉO AU SERIOUS GAME : Approches culturelle, pragmatique et formelle. (From Video Games to Serious Game / From Video Games to Serious Game : Cultural, pragmatic and formal approaches)*, HAL.
- ANOLLI e MANTOVANI (2011), *Come funziona la nostra mente. Apprendimento, simulazione Serious Game.*, Il Mulino.
- AZUMA, R. T. (1997), «A Survey of Augmented Reality», *Presence: Teleoperators Virtual Environments*.
- BELLOTTI, F. (2023), «Alessandro De Gloria: 1955 - 2023», *Int. J. Serious Games*.
- CAWKELL, A. (2003), «Understanding Virtual Reality», *J. Documentation*.
- FREIKNECHT, J. (2016), *Serious Games: Foundations, Concepts and Practice*, Springer, Padova, terza ed.
- FROMME, J., BIERMANN, R. e UNGER, A. (2010), *Digitale Lernwelten*, VS Verlag.
- GIRARD, C., ÉCALLE, J. e MAGNAN, A. (2013), «Serious games as new educational tools: how effective are they? A meta-analysis of recent studies», *Journal of Computer Assisted Learning*.
- GRAAFLAND, M., SCHRAAGEN, J. e SCHIJVEN, M. (2012), «Systematic review of serious games for medical education and surgical skills training», *British Journal of Surgery*.
- HANNA, M., AHMED, I., NINE, J., PRAJAPATI, S. e PANTANOWITZ, L. (2018), «Augmented Reality Technology Using Microsoft HoloLens in Anatomic Pathology.», *Archives of Pathology Laboratory Medicine*.
- LAAMARTI, F. (2014), «An Overview of Serious Games», *Int. J. Comput. Games Technol.*
- LEE, L.-K. (2023), *Design of Serious Games for Blended Learning: Virtual Reality or Augmented Reality?*, IEEE.
- MILGRAM, P., TAKEMURA, H., UTSUMI, A. e KISHINO, F. (1995), «Augmented reality: a class of displays on the reality-virtuality continuum», *Other Conferences*.
- PATTI, I. (2018), *Advances in Intelligent Systems and Computing*, Janusz Kacprzyk.



- 
- REGO, P., MOREIRA, P. M. e REIS, L. P. (2010), «Serious games for rehabilitation: A survey and a classification towards a taxonomy», *Iberian Conference on Information Systems and Technologies*.
- SNIDER e MAJNEMER (2010), «Virtual Reality: We Are Virtually There.», *Physical Occupational Therapy In Pediatrics*.
- YUEN, S. C.-Y., YAOYUNYONG, G. e JOHNSON, E. (2011), «Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education», *Journal on Educational Technology*.

- **Projectfun** – [www.projectfun.it](http://www.projectfun.it)
- **Innlives innovation in lifescience** – [www.innlives.com](http://www.innlives.com)
- **Instituto A.T.Beck** – [www.istitutobeck.com](http://www.istitutobeck.com)
- **Horizon Psytech** – [www.horizonpsytech.com](http://www.horizonpsytech.com)
- **QuiverVision** – [www.quivervision.com](http://www.quivervision.com)
- **WordPress** – [www.apprenderedigitando.wordpress.com](http://www.apprenderedigitando.wordpress.com)
- **Wikipedia** – [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
- **Hopelab** – [www.hopelab.org](http://www.hopelab.org)
- **Minecraft education** – [www.education.minecraft.net](http://www.education.minecraft.net)
- **Case Western Reserve University** – [www.case.edu](http://www.case.edu)
- **Microsoft** – [www.microsoft.com](http://www.microsoft.com)
- **G4C** – [www.gamesforchange.org](http://www.gamesforchange.org)
- **Realmart** – [www.realmart.net](http://www.realmart.net)
- **VRFocus** – [www.vrscout.com](http://www.vrscout.com)
- **Serious Games Society** – [www.seriousgamesociety.org](http://www.seriousgamesociety.org)
- **OpenAI** – [www.openai.com](http://www.openai.com)
- **Road to VR** – [www.roadtovr.com](http://www.roadtovr.com)
- **Treccani** – [www.treccani.it](http://www.treccani.it)
- **Intelligenza Artificiale** – [www.intelligenzaartificiale.it](http://www.intelligenzaartificiale.it)
- **Lifewire** – [www.lifewire.com](http://www.lifewire.com)
- **WIRED** – [www.wired.com](http://www.wired.com)
- **Tech4Future** – [www.tech.meteoweek.com](http://www.tech.meteoweek.com)

- UniverseIT – [www.universeit.blog](http://www.universeit.blog)
- Serious games showcase and challenge – [www.sgschallenge.com](http://www.sgschallenge.com)
- Studiosamo – [www.studiosamo.it](http://www.studiosamo.it)

---

## Ringraziamenti

---

Ed eccoci ai tanti da me bramati ringraziamenti.

La prima persona che ringrazio è, ovviamente, il mio professore e relatore di tesi Domenico Ursino, che mi ha affiancato passo passo durante la stesura della tesi.

Ringrazio la mia famiglia, in particolare mia madre Roberta, mio padre Mauro e mio fratello Mattia; li ringrazio tutti perchè mi sono stati sempre vicini e mi hanno dato la forza per andare avanti contro ogni avversità.

Ringrazio i miei amici: Alberto, Alessandro, Andrea, Domenico, Gabriele, Lorenzo, Marco, Nicolò, Zendel. In particolar modo, Alessandro e Lorenzo, che mi hanno supportato e supportato tantissimo durante il mio percorso universitario, essendo sempre disponibili quando chiedevo una mano.

Ringrazio gli amici dell'università: Alex, Andrea e Tommaso (la curva sud). Alex (Alexone) per essere un amico sincero ed onesto, e non manca di affabilità, Andrea (Andres) per essere una spalla perfetta, andando sempre a scatenare risate incessanti e fragorose. Tommaso, anche se si è perso, è sempre rimasto con noi.

Ringrazio Edoardo, che mi è stato molto d'aiuto durante un periodo non molto bello per me.

Ringrazio e dedico la tesi a mio nonno Piero, che purtroppo non può assistere di persona, ma sono sicuro che mi sta guardando ed è felice quanto me per questo traguardo raggiunto.