

POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria del Cinema e
dei Mezzi di Comunicazione



Tesi di laurea Magistrale

**La realtà virtuale come strumento per la
psicoterapia: realizzazione del caso
applicativo Locked up**

Relatore

Prof.ssa Tatiana MAZALI

Candidato

Antonio MESSINA

Dicembre, 2022

Abstract

Negli ultimi anni la Realtà Virtuale (VR) sta diventando sempre più preponderante nella società odierna. Grazie al costante miglioramento tecnologico sia hardware che software questa nuova tecnologia si presta a diventare fulcro di quello che sarà una nuova visione della modalità in cui vengono usufruiti i contenuti. Tra i campi principali dove la Realtà Virtuale trova il suo maggiore utilizzo vi sono quelli industriali, quelli legati alla formazione ed infine quelli legati agli ambiti più strettamente attinenti alle attività ludiche. Particolarmente interessanti risultano, inoltre, le applicazioni in ambiente medico e psicoterapeutico. La VR permette agli utenti di poter agire all'interno di simulazioni non reali sviluppate attraverso vari software. All'interno di questi ambienti le attività simulate possono favorire processi di apprendimento e consentire un vissuto di esperienze che possono aiutare ad affrontare traumi o fobie, abbattendo, in tal modo, drasticamente costi derivanti da simulazioni di tipo reale. Garantendo, altresì, dal rischio di attività potenzialmente pericolose per l'incolumità psicofisica delle persone. Il progetto oggetto della presente tesi si inserisce pienamente all'interno dello studio di questo ambito di ricerca. Esso è il risultato di una collaborazione tra il Politecnico di Torino ed il National Film Board of Canada, successivamente prodotto dalla società di produzione "Robin Studio". L'obiettivo principale dell'intero progetto, fin dalla sua ideazione originaria, è stato quello di realizzare un'applicazione VR finalizzata alla trattazione dell'isolamento sociale e, più specificatamente, della patologia denominata "Hikikomori". Il nome dell'applicazione è Locked Up. Locked up è una esperienza in Realtà Virtuale della durata indicativa di 23 minuti dove l'utente si cala nel ruolo di Robin, una persona, senza specificazione di genere, con molteplici talenti, che vive intensamente la pressione legata al raggiungimento del successo nella vita essendone, al contempo, soffocato e spaventato dal giudizio sociale come dai suoi risultati. Robin, decide, dunque, di chiudersi fisicamente all'interno della sua stanza dove crea il suo perfetto ma irrealistico mondo. Locked Up è stato stimolato dalla osservazione diretta conseguente alla personale esperienza durante le restrizioni socio-sanitarie imposte nel corso della prima gestione emergenziale della pandemia da Covid 19. Durante le prime riaperture si sono registrate, soprattutto tra gli adolescenti, notevoli difficoltà a tornare alla normalità della vita sociale

preferendo in alcuni casi l'illusione di una comfort zone protettiva, sempre più al chiuso, sino all'estremo limite di una dipendenza dalla propria stanza. L'utilizzo della Realtà Virtuale permette, pertanto, l'emersione della consapevolezza del problema, in prima persona, trasmettendo, in questa ottica, il senso di ansia sociale sempre più estesa creata dal mondo esterno, cercando di attivare un senso di empatia su chi questi problemi li presenta in situazioni reali. Il processo di realizzazione e di progettazione sviluppato all'interno della tesi ha, in sé, come obiettivo finale, la creazione di un prodotto narrativo in Realtà Virtuale che possa essere utilizzato, grazie ad una distribuzione capillare all'interno di ambienti scolastici e, non solo, in grado di aumentare la consapevolezza e la conoscenza in merito ad un tema che si prospetta crescente in termini di patologia psicologica. L'auspicio sarebbe, in tal modo, stimolare, una discussione efficace a supporto dei giovani che soffrono di tali problematiche.

Ringraziamenti

Ed eccoci qua, alla conclusione di questo faticoso percorso, pieno di imprevisti, sfide, gioie e dolori. Un percorso che non si conclude qui ma che, anzi, è solo all'inizio.

Niente di tutto ciò sarebbe potuto accadere senza le persone che mi sono state vicine, dedico quindi a loro questo momento di rara felicità.

Prima di tutto vorrei ringraziare la Professoressa Mazali, guida e mentore di molti noi studenti, che ogni giorno con amore e passione si impegna nel suo lavoro credendo in noi e nelle nostre capacità. Non dimenticherò mai la coperta di Linus o il libro di Lev Manovich che, ormai, ha sostituito la Bibbia sul mio comodino, ma soprattutto la ringrazio per avermi indirizzato a colui che ha dato il via a questo progetto.

Ringrazio Riccardo. Chiamarti soltanto Prof sarebbe riduttivo perché sei stato molto più di questo. Sei stato una figura di riferimento, una spalla sui cui contare. Insomma posso dire che sei stato il mio Prof. Già dal primo giorno che ci siamo conosciuti ho imparato molte cose (tra cui come si dice Gran Burrone in inglese). Hai creduto in me nonostante la mia poca esperienza ed il mio atteggiamento da “serpe”, solo ora mi accorgo come i tuoi consigli e modi di fare siano stati per me fonte di maturazione e che, ormai, fanno parte del mio modo di essere. Mi raccomando non scaldarti mai ma rimani per sempre fresca.

Ringrazio la mia famiglia per avermi supportato e aiutato a concludere il mio percorso universitario.

Ringrazio Sofia, Nadia, Paola e Anna persone meravigliose che mi hanno accolto nella loro vita facendomi vivere serate e momenti felici. In particolar modo ringrazio Sofia per non avermi fatto morire di fame in questo lungo anno.

Ringrazio Robert, compagno di viaggio di questa magistrale; collega fraterno con cui mi auguro di mantenere intatto il rapporto che si è creato ancora a lungo,

incontrandoci un giorno per nuovi progetti.

Ringrazio Manfredi, ultimo sopravvissuto del periodo liceale, ormai una vita fa. Grazie per le risate e per tutti i momenti condivisi insieme.

Ringrazio Christian, Giorgio e Greta, senza di voi non avrei mai potuto realizzare il mio sogno di vedere qualcosa di mio proiettato su un grande schermo. Grazie per esserci stati nei momenti di gioia e di ansie durante il percorso della triennale. Grazie Chri sarai sempre il mio DOP.

Ringrazio Edoardo, coinquilino e compagno di avventure; tanto tempo è passato da quelle serate in Corso Ferrucci ma credo, che quella voglia di divano, pizza e serie tv non se ne andrà mai. Grazie per tutti questi anni passati insieme.

Ringrazio Giancarlo, so che questo piccolo ringraziamento non potrà mai essere paragonato all'enorme aiuto che mi hai dato in questi anni, ma spero che possa almeno farti capire quanto tu sia stato importante per me. Grazie per esserci sempre stato.

Ringrazio Alessandro, mio co-regista di questo folle progetto, ma soprattutto mio amico. Grazie per tutte le serate passate insieme, per esserti preso carico di tutte le mie urla e per aver mantenuto la sanità mentale nonostante la mia vicinanza. Non smetteremo mai di seguire i nostri sogni, la nostra utopia.

Ringrazio infine Alessia, la mia ragazza; se sono arrivato dove sono è soprattutto grazie a te che mi hai spronato ad essere una persona migliore, aiutandomi a rialzarmi ogni volta che il mondo mi schiacciava a terra. Grazie per questi anni passati insieme e per quelli che verranno.

*“Non c’è mai stato un piano
solo una serie di piccoli errori”*

Indice

Elenco delle tabelle	X
Elenco delle figure	XI
Acronyms	XV
1 Introduzione	1
1.1 Motivazioni e obiettivi	2
1.2 Organizzazione dei capitoli	3
2 Concetti Generali	4
2.1 Definizione di realtà virtuale	4
2.2 Nascita del termine "Realtà Virtuale"	4
2.3 Differenze tra realtà virtuale, aumentata e mista	5
2.4 Storia della realtà virtuale	6
2.4.1 L'HMD: Il primo visore "Portatile"	8
2.4.2 L'arrivo del movimento e dell'interazione con lo spazio virtuale	10
2.4.3 Anni '90: Disaffezione verso la realtà virtuale	15
2.4.4 Rinascita della Realtà Virtuale	15
2.4.5 Futuro della Realtà Virtuale	17
2.5 Classificazione della Realtà Virtuale	17
2.6 Interfaccia esperienziale	18
2.6.1 Interazione	18
2.6.2 Immersione	18
2.6.3 Presenza	19
2.6.4 Virtual Embodiment	21
2.7 Utilizzi della Realtà Virtuale	21
2.7.1 La Realtà Virtuale per l'architettura	21
2.7.2 La Realtà Virtuale per la valorizzazione dei beni storici	22
2.7.3 La Realtà Virtuale per l'educazione	23
2.7.4 Simulazioni e formazione con la Realtà Virtuale	24

2.7.5	La Realtà Virtuale e l'intrattenimento	24
2.7.6	La Realtà Virtuale e il gaming	25
2.7.7	La Realtà Virtuale e il metaverso	25
2.7.8	La Realtà Virtuale a supporto del settore sanitario	27
3	Stato dell'arte : La Realtà Virtuale e la psicologia	28
3.1	Introduzione allo studio della psicologia nella Realtà Virtuale	28
3.2	La tecnica dell'esposizione	30
3.3	L'empatia e la realtà virtuale	30
3.4	L'avatar in ambienti virtuali	31
3.5	Applicazione della Realtà Virtuale in psicoterapia	32
3.5.1	Disturbo da stress post-traumatico	32
3.5.2	Disturbo ossessivo compulsivo	33
3.5.3	Disturbo del comportamento alimentare	34
3.5.4	Depressione	35
3.6	La realtà virtuale per il trattamento delle fobie	36
3.6.1	Aviofobia	36
3.6.2	Aracnofobia	37
3.6.3	Acrofobia	37
3.6.4	Agorafobia	38
3.7	La realtà virtuale e l'ansia sociale	39
3.7.1	Hikikomori	40
3.8	I limiti della Realtà Virtuale	41
4	Tecnologie e strumenti	43
4.1	Hardware	43
4.1.1	Oculus Quest 2	43
4.2	Software	44
4.2.1	Unity	44
4.2.2	Blender	47
4.2.3	Substance Painter	48
4.2.4	Shapes XR	49
4.2.5	Reaper	50
4.2.6	Move.AI	50
5	Progettazione e sviluppo	52
5.1	Nascita dell'idea	52
5.2	Sviluppo prima idea	53
5.2.1	Realizzazione primo prototipo (animatic)	54
5.3	Biennale College Cinema - Virtual Reality	57
5.3.1	Organizzazione Biennale College Cinema - VR	58

5.3.2	Documentazione da fornire per il bando	59
5.3.3	Sviluppo all'interno della prima fase	73
5.3.4	Documentazione aggiornata	75
5.3.5	Sviluppo all'interno della seconda selezione	85
5.4	Documentazione conclusiva progetto	87
5.4.1	Meccaniche	87
5.4.2	Script	88
5.4.3	Analisi tecnica	121
5.4.4	Sound design	124
5.4.5	Distribuzione	124
5.4.6	Budget Plan	127
5.5	Sviluppo del progetto	131
5.5.1	Creazione dei character	131
5.5.2	Gestione delle animazioni	135
5.5.3	Implementazione all'interno di Unity	140
5.5.4	Considerazioni conclusive su Move.ai	141
6	Test e risultati	142
6.1	Introduzione	142
6.2	Risultati ottenuti	143
7	Conclusioni e sviluppi futuri	147
7.1	Conclusioni	147
7.2	Sviluppi futuri	148
	Bibliografia	150

Elenco delle tabelle

5.1	Budget Biennale College Cinema	72
5.2	Costi aggiuntivi al primo budget	72
5.3	Tabella dei principali festival con la sezione VR	125
5.4	Budget definitivo di Locked up	129
5.5	Costi coperti dal crowdfunding	130
5.6	Riassunto delle spese per il progetto Locked up	130

Elenco delle figure

2.1	Lo stereoscopio	6
2.2	Il Sensorama	7
2.3	Telesphere Mask	8
2.4	Headsight.	8
2.5	La Spada di Damocle	9
2.6	Aspen Movie Map	10
2.7	Sayre Gloves	11
2.8	I DataGlove	12
2.9	I Power Glove della Mattel Inc.	12
2.10	Il Super Cockpit. [12]	12
2.11	Il sistema VIEW [14]	13
2.12	Il Virtuality.	13
2.13	L’HMD Sega VR.	14
2.14	Il Virtual Boy.	14
2.15	Il visore HTC di VIVE.	16
2.16	I Visori di Meta Oculus Quest 1 e Oculus Quest 2.	16
2.17	La Realtà Virtuale applicata all’architettura.	22
2.18	Progetto AIDA presentato al Museo Egizio di Torino. Prodotto da Robin Studio	23
2.19	Progetto in Realtà Virtuale sul rischio idrogeologico	24
2.20	Esempio di applicazione in Realtà Virtuale applicata ad un contesto militare.	25
2.21	Il visore della Sony integrato ai sistemi di camera e di controlli della Playstation.	26
2.22	La piattaforma Horizon di Facebook Meta	26
2.23	La Realtà Virtuale utilizzata in ambito medico	27
3.1	Applicazione in Realtà Virtuale - PTSD	33
3.2	Applicazione in Realtà Virtuale - DOC	34
3.3	Applicazione in Realtà Virtuale - Depressione	36
3.4	Applicazione in Realtà Virtuale - Aviofobia	37

3.5	Applicazione in Realtà Virtuale - Aracnofobia	38
3.6	Applicazione in Realtà Virtuale - Agorafobia	39
3.7	Applicazione in Realtà Virtuale per public speaking	40
4.1	Oculus Quest 2	44
4.2	Interfaccia Unity	45
4.3	Interfaccia Blender (Versione 2.8)	48
4.4	Interfaccia Substance Painter	49
4.5	Interfaccia Shapes XR	50
4.6	Interfaccia Reaper	51
4.7	Interfacciapplicazione Move.Ai da PC	51
5.1	Esempio di sceneggiatura per progetto immersivo.	55
5.2	Scena della classe in Computer Grafica realizzata con ShapesXR.	55
5.3	Storyboard della scena della classe - Inquadratura alla lavagna	56
5.4	Scena all'interno della camera da letto in Live Action 360	57
5.5	Logo Biennale College Cinema	58
5.6	Storyboard scena della classe - Inquadratura nel corridoio di banchi	60
5.7	Scena classe: alla lavagna	61
5.8	Storyboard: corridoio della scuola	62
5.9	Storyboard: porta della stanza	62
5.10	Storyboard: Camera del protagonista	63
5.11	Animatic: Camera del protagonista	64
5.12	Storyboard: Spazio	65
5.13	Animatic: palla da basket	66
5.14	Animatic: orsacchiotto	66
5.15	Animatic: joystick	67
5.16	Storyboard: buco nero	68
5.17	Storyboard: stanza disordinata	68
5.18	Moodboard	69
5.19	Character design: Robin	74
5.20	Storyboard aggiornato: Walkman	75
5.21	Storyboard aggiornato: Alla lavagna	76
5.22	Storyboard aggiornato: Camera da letto	77
5.23	Storyboard aggiornato: Basketball	78
5.24	Storyboard aggiornato: orsacchiotto	79
5.25	Storyboard aggiornato: console portatile	79
5.26	Storyboard aggiornato: finestra	80
5.27	Storyboard aggiornato: lettera	81
5.28	Storyboard aggiornato: videogioco	81
5.29	Storyboard aggiornato: cellulare	82

5.30	Storyboard aggiornato: ricordino	82
5.31	Storyboard aggiornato: computer	83
5.32	Storyboard aggiornato: l'attacco di panico nella stanza	84
5.33	Storyboard aggiornato: stanza di Robin	84
5.34	Palette classe	85
5.35	Palette stanza	85
5.36	Look definitivo stanza	86
5.37	Dooda, mascotte e protagonista del Doodaverse	87
5.38	Logo definitivo Locked up	88
5.39	Render preliminare dell'ambientazione della classe	89
5.40	Artwork Robin alla lavagna	91
5.41	Artwork: ombre compagni e professoressa	94
5.42	Render preliminare: stanza anonima	96
5.43	Render preliminare: stanza colorata - Inquadratura verso la scrivania	97
5.44	Render preliminare: stanza colorata - Inquadratura verso il letto	98
5.45	Prototipo esperienza: Basketball	99
5.46	Prototipo esperienza: Teddy Bear	101
5.47	Prototipo esperienza: console portatile	102
5.48	Prototipo esperienza: lettera	107
5.49	Prototipo esperienza: joystick	109
5.50	Prototipo esperienza: computer	115
5.51	Artwork: Robin dentro la sua stanza (Epilogo)	119
5.52	Artwork studenti in T Pose	131
5.53	Artwork professoressa	132
5.54	Modelli della classe in Blender	133
5.55	Modello studente texture dipinte	134
5.56	Modello professoressa texture dipinte	134
5.57	Posizione delle camere/nuvola di punti dell'attore	137
5.58	Sincronizzazione camere per la calibrazione	138
5.59	Interfaccia Move.Ai che presenta i vari take	138
5.60	Retargeting animazione con modello di uno studente	139
5.61	Animazione ottenuta da Move.ai in Blender	140
5.62	Animazione finale in Unity	140
5.63	Character classe finali in Unity	141
6.1	Dati user experience	144
6.2	Dati presence questionnaire	144
6.3	Dati user experience (VR/NON VR User)	145
6.4	Dati presence questionnaire (VR/NON VR User)	145
6.5	Dati usabilità	146
6.6	Dati specifici Locked up	146

Acronyms

AI

Artificial Intelligence

VR

Virtual Reality

AR

Augmented Reality

MR

Mixed Reality

HMD

Head Mounted Display

GPU

Graphic Process Unit

ICT

Information and Communication Technologies

Capitolo 1

Introduzione

Nel corso della sua storia l'umanità ha implementato diversi modi per riuscire a rappresentare la propria esperienza: Dal disegno alla fotografia fino ad arrivare al cinema. Il costante studio e il suo relativo progresso stanno ad indicare come questi diversi media, sintomi di altrettante espressioni artistiche, siano stati utilizzati per rispondere al bisogno di poter rappresentare non soltanto la realtà, ma anche l'irreale, cercando di utilizzare gradi di fedeltà e di qualità sempre maggiore.

Ad oggi ciò che può essere definito come la summa di questa necessità è la realtà virtuale (Virtual Reality - VR) una tecnologia che permette di immergersi all'interno di un "mondo" generato attraverso la computer grafica dove vi è la possibilità di muoversi e di interagire come se ci si trovasse all'interno di un luogo reale. La definizione di Realtà Virtuale, così come la sua storia, ha inizio più di un secolo fa. Dai suoi pionieri: Morton Heiling e Jaron Lanier, fino ad arrivare ai nostri giorni con l'uso dei moderni visori quali ad esempio gli Oculus Quest 2 di Meta. Questa tecnologia è stata, sin dai suoi esordi, sempre in costante evoluzione, come anche i suoi contesti applicativi. Il sistema della Realtà Virtuale consiste in un'unione di dispositivi che consentono all'utente di muoversi ed interagire con ambienti ricreati tridimensionalmente. L'unione tra gli input dell'utente e l'output generato dai dispositivi permette all'utilizzatore di potersi immergere all'interno del mondo virtuale andando a generare, in tal modo, i gradi di "presenza". La Realtà Virtuale dunque, permette di provare esperienze sensoriali di luoghi o oggetti, reali o immaginari, ricreando la sensazione di un reale coinvolgimento sia fisico che psicologico e attivando quelli che sono i fondamentali processi di empatia ottenibili dall'esperienza diretta di eventi o situazioni. Da ciò ne è derivato un ampio studio riguardante l'efficacia dell'implementazione della Realtà Virtuale nel trattamento di disturbi psicologici, con particolare attenzione all'intervento basato sull'esposizione ad essi. Tale intervento permette, a chi è soggetto ad ansie croniche, di affrontare determinati eventi o traumi, collegati ad esse, con il completo controllo del mondo virtuale circostante, ricreato in visore, che, con il supporto dello psicologo, ha la

possibilità di interrompere l'esperienza in qualunque momento.

1.1 Motivazioni e obiettivi

L'obiettivo principale di questo lavoro di tesi è consistito, pertanto, nel ricercare le possibilità fornite dall'utilizzo della Realtà Virtuale e delle tecniche utilizzate in questo settore affiancate al contesto dell'analisi clinica di una specifica patologia psicologica, con particolare riferimento alle fasi di progettazione e realizzazione di una simulazione di un disagio complesso in ambiente virtuale. Il caso d'uso affrontato riguarda la sindrome psicologica denominata degli "Hikikomori", termine giapponese che significa letteralmente "stare in disparte". Esso si sostanzia nella decisione, degli individui che ne soffrono, di rifugiarsi all'interno della propria casa, ed in particolar modo della propria camera da letto, per poter sfuggire alle pressioni sociali dell'ambiente esterno. Il progetto descritto dalla presente tesi prende il nome di "Locked up", dal titolo del progetto originario, proposto da questo autore, nato all'interno del corso extra curricolare in collaborazione con il National Film Board of Canada. Nella sua fase più evoluta, il progetto si trova attualmente prodotto dalla società Robin Studio srl che ne ha curato lo sviluppo. Il progetto, oggetto del presente lavoro, ha avuto l'importante opportunità di partecipare, essendo tra quelli inizialmente selezionati da bando, a due delle tre tornate selettive della Biennale College Cinema sezione VR dove, grazie a questa straordinaria esperienza, il presente autore ha avuto la preziosa possibilità di implementare e perfezionare tutti i punti di vista e gli aspetti sostanziali che concernono la storia, l'aspetto tecnico, artistico e le dinamiche associate all'organizzazione della distribuzione del prodotto. In quel contesto sono state affrontate tutte le fasi della realizzazione di un progetto multimediale, soprattutto dal punto di vista della gestione delle possibilità, ma anche delle difficoltà, che un nuovo mezzo, come quello della Realtà Virtuale, può dare. Partendo dall'idea di base, e cercando di sviscerarla in dettaglio, l'obiettivo del lavoro si manifesta nella realizzazione di quello che, sin dal suo momento genetico, era il messaggio di fondo che si voleva dare alla storia e del perché la si voleva rappresentare in Realtà Virtuale. Per ottenere tale risultato si è passati dalla pre-produzione, dove il lavoro si è essenzialmente concentrato sulla narrazione dell'esperienza di disagio, all'interno della quale si è cercato di analizzare tutti le possibili e migliori metodologie per far comprendere all'utente finale il messaggio contenuto nel prodotto, allo stile artistico da adoperare passando, chiaramente, agli aspetti tecnici più complessi cercando, in definitiva, di analizzare come adattare la narrazione alle interazioni all'interno del circuito dell'esperienza. In seguito, è stata affrontata la fase della produzione dove, grazie al supporto di Robin Studio srl, rivelatosi assai prezioso, è stato creato un primo prototipo dell'esperienza. Questa tesi, pertanto, ripercorre per intero il

percorso relativo all'utilizzo di una tecnologia sperimentale, tramite utilizzo della "computer vision", per creare della "motion capture" senza l'utilizzo delle classiche tute specializzate. Tale tecnica è stata utilizzata per generare delle animazioni di personaggi all'interno dell'esperienza. Parallelamente lo sviluppo del progetto è stato, altresì, volto all'analisi dei metodi migliori e delle migliori opportunità legate al posizionamento dell'esperienza all'interno del mercato della Realtà Virtuale. Non rinunciando, pertanto, a concentrare l'attenzione sulla creazione della più efficace strategia possibile di comunicazione che coincidesse con il media prescelto mediante l'analisi di tutti i trend relativi ai mondi virtuali e ai social interamente strutturati dentro ambienti virtuali (metaversi). Oltre al classico posizionamento all'interno dei festival si è anche sviluppata una riflessione che andasse oltre l'aspetto commerciale per cercare di analizzare quello che è stato il fulcro e l'obiettivo di tutto il lavoro svolto. Creare consapevolezza del problema riguardante l'isolamento sociale e cercare di avviare un dialogo costruttivo tra giovani, vittime principali particolarmente vulnerabili, e mondo scolastico e familiare intermediato da esperti del settore psicoterapeutico, a partire dall'esperienza vissuta all'interno del mondo virtuale.

1.2 Organizzazione dei capitoli

Nel capitolo 2 verrà affrontata una panoramica completa circa i concetti generali della Realtà Virtuale, ne verrà analizzata la sua origine storica per giungere sino ai giorni nostri e ai suoi campi applicativi. Nel capitolo 3 verrà presentato lo stato dell'arte attuale circa l'uso della Realtà Virtuale nel campo della psicoterapia analizzandone il ruolo e lo sviluppo di applicazioni che aiutino i pazienti ad affrontare determinati problemi, con un particolare approfondimento descrittivo relativo al fenomeno dell'isolamento sociale dei giovani "Hikikomori". Nel capitolo 4 verranno approfondite le tecnologie utilizzate per lo sviluppo del progetto contenuto nella tesi: verranno riassunte funzionalità base dei software Blender e Unity, si descriverà la tecnologia sperimentale usata per la motion capture (Move.Ai) e l'utilizzo di software di pre-prototipazione che genera mondi virtuali interamente usando il visore (Shapes XR). Infine verrà descritto l'Hardware del dispositivo in cui gira l'applicazione ovvero l'Oculus Quest 2. Il capitolo 5 entrerà nello specifico del progetto di questa tesi, descrivendone il suo sviluppo ed il suo funzionamento. Nel capitolo 6 oltre alla conclusione verranno proposti gli sviluppi futuri dell'applicativo legati ai primi test svolti da utenti esterni al progetto.

Capitolo 2

Concetti Generali

In questo capitolo si affronterà la Realtà Virtuale attraverso sia l'analisi della sua storia e della sua relativa evoluzione, sia approfondendo il suo funzionamento in termini di architettura Hardware e Software.

2.1 Definizione di realtà virtuale

La Realtà Virtuale, nota con l'acronimo VR dall'inglese *Virtual Reality*, è un ambiente ricostruito digitalmente attraverso l'utilizzo della computer grafica che va a simulare la realtà ricreandola in modo non tangibile fisicamente; attrezzature specifiche veicolano i sensi dell'utente che prova l'esperienza e consentono l'interazione in tempo reale con tutto ciò che viene prodotto dentro questo mondo. Grazie a dei dispositivi hardware viene generata una stimolazione sensoriale sincronizzata che riesce, più o meno fedelmente, a creare nell'utente l'illusione di essere fisicamente in uno spazio tridimensionale e di poter interagire con gli oggetti all'interno di esso. Ad oggi, sebbene molti almeno una volta, abbiano vissuto un'esperienza in Realtà Virtuale, solo pochi riescono a fornire una definizione compiuta di questo strumento.

2.2 Nascita del termine "Realtà Virtuale"

Il concetto di, Realtà Virtuale nasce nel 1966, quando Ivan Sutherland, informatico e ricercatore statunitense, nonché pioniere di internet, all'interno di un suo manoscritto, tentò di descrivere la Realtà Virtuale come *“una finestra attraverso la quale l'utente percepisce il mondo virtuale come se sembrasse, sentisse, suonasse reale e in cui l'utente potesse agire in modo realistico”* [1] Da quel momento, e in base all'area di applicazione, sono state formulate diverse definizioni. Degna di nota è certamente la definizione che appartiene all'informatico statunitense Jaron Lanier il quale nel

1989 coniò il termine “Realtà Virtuale” definendola come *“La realtà virtuale non è un computer. Stiamo parlando di una tecnologia che utilizza abiti computerizzati per sintetizzare la realtà condivisa. Ricrea il nostro rapporto con il mondo fisico su un nuovo piano, né più né meno. Non influisce sul mondo soggettivo, non ha nulla a che fare direttamente con ciò che accade nel vostro cervello. Ha a che fare solo con ciò che gli organi di senso percepiscono.”* (Lanier, 1989 p, 110) [2] In seguito nel 1992 i due ricercatori Henry Fuchs e Gary Bishop, definirono la Realtà Virtuale come: *“Grafica interattiva in tempo reale con modelli 3D, combinata con una tecnologia di visualizzazione che offre all’utente l’immersione nel mondo del modello e la manipolazione diretta.”* [3]. Infine nel 1993 lo studioso Michael A. Gigante descrisse la Realtà Virtuale come *“l’illusione di partecipare a un ambiente sintetico piuttosto che l’osservazione esterna di tale ambiente. La Realtà Virtuale si basa su display 3D e stereoscopici, head-tracker, tracciamento delle mani e del corpo e suono binaurale. La Realtà Virtuale è un’esperienza immersiva e multisensoriale.”* [4] Come possiamo notare da tutte queste definizioni, elaborate in quasi vent’anni di storia e di progressivo avanzamento tecnologico della Realtà Virtuale si evidenzia tra i ricercatori, con regolarità, un’idea concettuale comune con caratteristiche simili tra di loro : l’immersione, la percezione di essere presenti all’interno di un ambiente simulativo della realtà e infine l’interazione con tale ambiente.

2.3 Differenze tra realtà virtuale, aumentata e mista

All’interno del panorama tecnologico odierno non è presente unicamente la Realtà Virtuale come espressione tecnologica di una necessità di modifica della realtà. Vi sono anche tecnologie simili come la Realtà Aumentata (**AR**) e la Realtà Mista (**MR**). Tecnologie che spesso vengono confuse tra di loro. Appare corretto, dunque, cercare di dare una definizione tecnico-scientifica e segnare la distinzione tra questi diversi approcci alla realtà.

- **Realtà Virtuale (Virtual Reality - VR)** ambiente digitale dove gli utenti sono completamente immersi e hanno la possibilità di interagire con esso. Il mondo esterno ed i suoi stimoli, che possono essere visivi e uditivi, non sono percepiti dall’utente grazie all’uso dei visori.
- **Realtà aumentata (Augmented Reality - AR)** gli oggetti digitali quali ad esempio: grafiche, testi e video vengono sovrapposti al mondo reale. Quindi l’ambiente reale viene in questo modo "aumentato" da oggetti virtuali. Tra i dispositivi principali vi sono gli Head Mounted Display (HMD) come i Google Glass, gli smartphone ed i tablet. Questo tipo di tecnologia ha avuto una vera e propria reale esplosione soltanto ultimamente. La sua

diffusione principale, e più popolare, è da attribuirsi al gioco Pokémon Go, rilasciato nel 2016. All'interno dell'applicazione, l'interfaccia dell'utente e gli elementi del gioco, come ad esempio i Pokemon, vengono sovrapposti al mondo reale attraverso l'utilizzo della fotocamera frontale degli smartphones. Tuttavia è giusto specificare che la Realtà Aumentata ha trovato il suo utilizzo anche in ambienti decisamente complessi quali: la medicina, la formazione e l'automotive.

- **Realtà Mista (Mixed Reality - MR)** il mondo reale e gli oggetti virtuali sono presenti contemporaneamente in un unico display. Gli oggetti non si sovrappongono semplicemente, come per la realtà aumentata, ma vanno ad interagire con l'ambiente e possono essere manipolati dall'utente. Una tecnologia dunque di crasi tra la Realtà Virtuale e la Realtà Aumentata. I dispositivi più conosciuti sono le HoloLens di Microsoft.

2.4 Storia della realtà virtuale

Nonostante il reale progresso tecnologico della Realtà Virtuale si sia sviluppato nella metà del ventesimo secolo i primi modelli di questa tecnologia si possono rinvenire almeno ad un secolo prima. Lo studio dell'occhio umano è stato di fondamentale importanza per dare il via ai primi modelli di Realtà Virtuale. Grazie alla scoperta e definizione della visione binoculare, e successivamente della stereopsi, si è riuscito a capire come l'essere umano riesce a percepire la realtà a tre dimensioni. Si è scoperto, infatti, che gli occhi dell'essere umano vedono lo stesso soggetto da due posizioni differenti, ciò è dato dalla posizione degli occhi, questa informazione viene successivamente mandata al cervello che la elabora unendo le due immagini e gestendo la profondità. Lo studio dello stereopsi, portato avanti nel 1838 da Sir Charles Wheatstone condusse alla creazione dello stereoscopio. (fig 2.1)

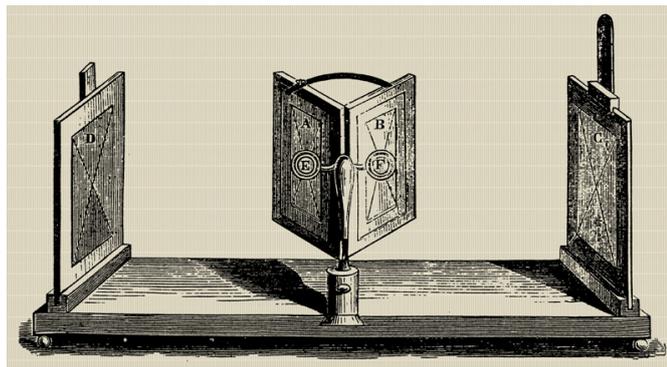


Figura 2.1: Lo stereoscopio

Questo dispositivo era composto da due immagini piatte identiche posizionate ad angolazioni differenti, nella prima elaborazione del modello queste si trovavano poste a 45 gradi rispetto alla visione dell'utente. Il cervello umano, infatti, per merito della visione binoculare e la stereopsi, ricrea l'immagine bidimensionale rappresentata come un'immagine tridimensionale. A partire da questo primo dato strumentale vennero in seguito realizzate delle scatole contenenti delle fotografie a lenti prismatiche, che permettevano di ricreare in maniera portatile quello che lo stereoscopio riusciva a fare. Ma quello che può essere definito come il primo vero dispositivo per la Realtà Virtuale fu inventato nel 1962 dal regista Morton Heilig [5], chiamato **Sensorama**. (fig 2.2)

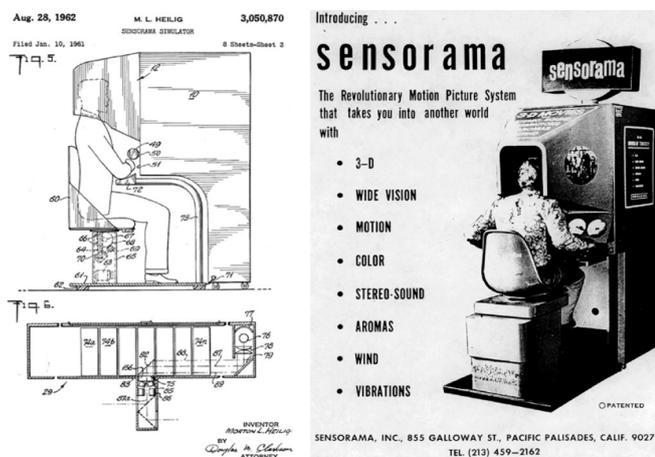


Figura 2.2: Il Sensorama

Il dispositivo si basava su una cabina che includeva differenti aspetti tecnologici che servivano a stimolare i sensi, già da questo primo modello si potevano notare quelli che poi in seguito verranno definiti come i concetti principali della moderna Realtà Virtuale, come ad esempio:

- **La Visione stereoscopica** attraverso l'utilizzo di immagini reali riprese utilizzando due telecamere e mostrate all'utente attraverso un visore stereoscopico.
- **Il Feedback tattile** utilizzando delle sedie vibranti
- **Il suono spazializzato** attraverso l'uso di altoparlanti stereo
- La presenza di vento ed odori

Tuttavia a causa dei costi elevati, e dello scarso interesse da parte dei produttori, la sperimentazione del "Sensorama" non andò avanti.

2.4.1 L'HMD: Il primo visore "Portatile"

Morton Heilig nonostante il suo progetto fosse stato interrotto non fermò la sua ricerca e negli stessi anni creò la **Telesphere Mask** (fig 2.3), il primo **Head-Mounted Display** [6], un dispositivo stereoscopico portatile che veniva posizionato sulla testa dell'utente. In questo nuovo apparecchio potevano essere riprodotte immagini 3D stereoscopiche con un ampio campo visivo ed un suono stereofonico.

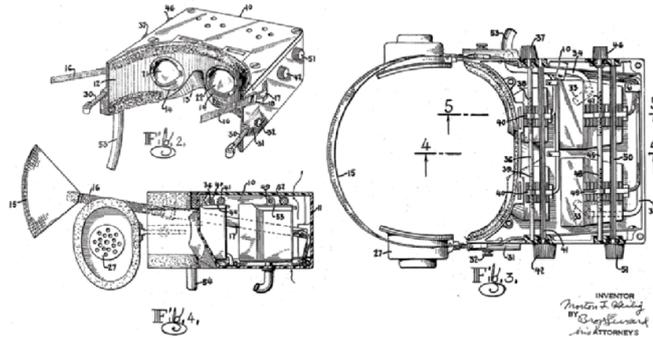


Figura 2.3: Telesphere Mask

Questa invenzione portò ad una serie di sperimentazioni di dispositivi che potevano essere direttamente posizionati sulla testa. Venne creato **L'Headsight**.(fig 2.4)

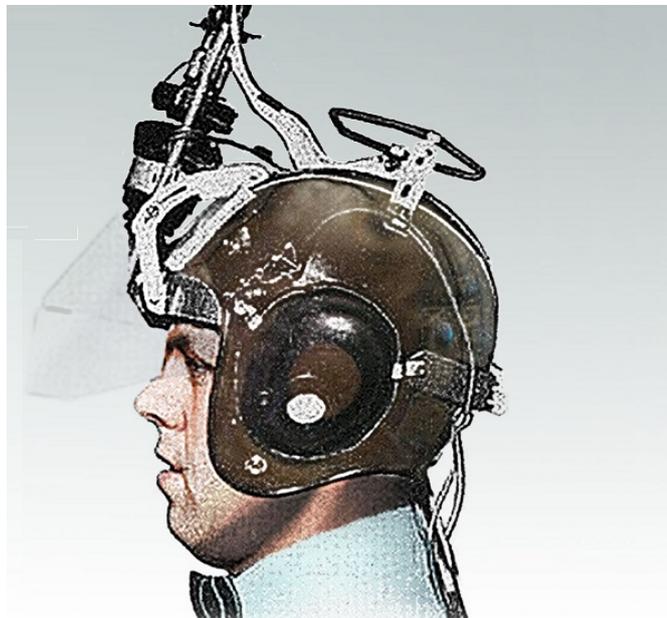


Figura 2.4: Headsight.

Progettato per la videosorveglianza mostrava i video della sicurezza in tempo reale ottenendo come dati in input da una videocamera installata nelle vicinanze [7].

A questo dispositivo, che di certo non può essere affiancato ai moderni concetti di Realtà Virtuale, viene convenzionalmente affidato l'onere di essere il primo HMD con il **motion tracking**.

Il concetto di motion tracking è estremamente importante nella Realtà Virtuale in quanto permette il rilevamento del movimento dell'utente, che viene integrato all'interno delle esperienze virtuali aumentandone l'immersività. L'Headsight possedeva, infatti, un sistema di tracking magnetico che poteva rilevare il movimento della testa del soggetto ed inviare queste informazioni per attivare lo spostamento della telecamera.

Nel 1964 il pioniere di internet **Ivan Sutherland** immaginò la prima idea di mondo virtuale, che chiamò **Ultimate Display**[1], attraverso cui una persona si ritrovava immersa in un mondo virtuale che risultava reale come il mondo fisico. Nell'anno seguente Sutherland, ideò, insieme ad un suo studente Bob Sproull, un prototipo che prese il nome di **The Sword of Damocles** considerato come il primo, vero, visore di Realtà Virtuale. Questo nuovo tipo di HMD visualizzava solo immagini ricostruite in maniera virtuale attraverso un collegamento ad un computer che, a differenza dei suoi predecessori, erano collegati ad una telecamera. Grazie al tracking e al suo relativo meccanismo, il punto di vista delle rappresentazioni 3D poteva cambiare quando l'utente girava la testa. Il dispositivo presentava, però, un'enorme problematica: era troppo pesante per essere indossato comodamente. Inoltre, essendo collegato ad un soffitto, gli utenti dovevano rimanere collegati ad esso senza alcuna possibilità di muoversi o spostarsi nello spazio circostante. A causa delle difficoltà progettuali, il prototipo rimase, pertanto, solo un esperimento universitario. (fig 2.5)



Figura 2.5: La Spada di Damocle

2.4.2 L'arrivo del movimento e dell'interazione con lo spazio virtuale

David Em fu il primo a generare, presso il **Jet Propulsion Laboratory**(JPL) della NASA, un mondo virtuale interamente navigabile, Tale mondo veniva chiamato **Aspen Movie Map** (fig 2.6) e consisteva in un tour virtuale in cui gli utenti potevano vagare per le strade di Aspen, in Colorado [8]. È doveroso specificare che questo tipo di tecnologia andava ad anticipare di ben 30 anni l'interattività offerta da Google nel suo *Google Street View*. Il macchinario non prevedeva un HMD, ma l'utilizzo di schermi attraverso cui avveniva l'interattività in prima persona. Tale interattività era dovuta al fatto che l'applicazione era stata sviluppata utilizzando delle immagini fotografate da un'auto che attraversava la città. Le fotografie venivano scattate ogni 3 metri per poi permettere all'applicazione di poter acquisire tutte le immagini ed elaborarle in un unico tour non sequenziale, attraverso cui l'utente poteva spostarsi. L'applicazione si poteva vivere in tre modalità diverse: inverno, estate e, attraverso immagini pre-renderizzate di un modello 3D, a poligoni. Nel 1982 i due scienziati Daniel J. Sandin e Thomas A. DeFanti crearono i **Sayre**



Figura 2.6: Aspen Movie Map

Gloves(fig 2.7),dispositivi costruiti da emettitori di luce che venivano utilizzati per tracciare il movimento della mano. Le fotocellule all'interno dei guanti venivano colpite dalla luce, cambiavano man mano che l'utente muoveva le dita e il movimento, in seguito, veniva tradotto in impulsi elettrici che venivano segnalati come input al sistema che monitorava i movimenti [9].

Nel 1985. Thomas Zimmermann e Jaron Lanier, quest'ultimo conosciuto per la definizione di "Realtà Virtuale", fondarono la **VPL Research,Inc** [10], azienda che raggiunse una certa notorietà in quanto fu la prima a creare i dispositivi di Realtà Virtuale da poter distribuire commercialmente, anche se, sin da subito, con prezzi



Figura 2.7: Sayre Gloves

parecchio elevati. Nel 1987 la VPL creò i **DataGlove**, dispositivi elettromeccanici, dotati di sensori che rilevavano i movimenti e l'orientamento della mano attraverso dei fasci di fibra ottica. I dati acquisiti da questi movimenti successivamente venivano trasmessi al computer che duplicava virtualmente le informazioni. In questo modo le persone potevano manipolare e modificare la posizione degli oggetti virtuali.

Le applicazioni di queste tipologie di dispositivi potevano essere utilizzate sia in ambito gaming sia, anche, per la chirurgia a distanza e vennero collegati ad un'altra invenzione della VPL, l'**EyePhone HMD** un altro casco per la realtà virtuale (Fig 2.8). Partendo dalla base dei DataGlove, Mattel Inc., la famosa casa di produzione di giocattoli, creò il **Power Glove**(Fig 2.9) che rappresenta il primo vero legame tra le tecnologie interattive legate alla realtà virtuale e il settore dell'intrattenimento, che iniziò a consolidare un enorme interesse e investimenti finanziari su questo tipo di tecnologie [11].

Tom Furness, invece, sviluppò uno dei primi simulatori di volo per la Realtà Virtuale: il **Super Cockpit**(Fig: 2.10), dotato di mappe 3D generate al computer con, immagini a infrarossi e radar, attraverso cui il pilota poteva vedere e sentire in tempo reale. Inoltre, il pilota poteva controllare l'aereo utilizzando comandi vocali, gesti e movimenti dell'occhio. Tutto ciò era permesso grazie al sistema di tracciamento e ai sensori del casco.

Nel 1990 la NASA sviluppò il sistema **VIEW** (Virtual Interface Environment Workstation)[13](Fig 2.11), un sistema di visualizzazione stereoscopica montato sulla testa in cui il display può essere un ambiente artificiale, generato dal computer, o un ambiente reale trasmesso da videocamere. L'operatore poteva entrare in questo ambiente ed interagire con esso.



Figura 2.8: I DataGlove



Figura 2.9: I Power Glove della Mattel Inc.



Figura 2.10: Il Super Cockpit. [12]

Nel 1991 il Virtuality Group lanciò il **Virtuality**(Fig: 2.12), macchine arcade per la realtà virtuale in cui i giocatori potevano giocare in un mondo ricostruito tridimensionalmente. Primo vero e proprio sistema di intrattenimento per la Realtà Virtuale prodotto in serie. La postazione di Virtuality era dotata di un casco in cui venivano proiettate immagini 3D stereoscopiche in tempo reale, unite a delle cuffie per aumentare l'immersività. Alcune macchine potevano, inoltre, essere collegate tra di loro attraverso una connessione internet e permettere la presenza di più giocatori.

Sempre nel 1991, SEGA annunciò di aver lavorato su un casco chiamato **SEGA VR**(Fig: 2.13). Questo dispositivo doveva essere utilizzato per i giochi arcade e per la console Mega Drive, e aveva un aspetto simile a un visore (aspetto influenzato



Figura 2.11: Il sistema VIEW [14]



Figura 2.12: Il Virtuality.

dalla popolarità di film come ad esempio RoboCop). Nel visore erano presenti display LCD, cuffie stereo e sensori per il rilevamento della testa. Tuttavia, il SEGA VR non è mai stato rilasciato[15]. Una delle spiegazioni per l'interruzione del progetto è stata la preoccupazione di SEGA circa il fatto che le persone avrebbero potuto ferirsi a causa della realtà virtuale troppo simile alla realtà, una preoccupazione altamente improbabile, a causa della limitata potenza di elaborazione dell'immagine. Nel 1995 Nintendo lanciò la console **Virtual Boy**(Fig: 2.14) che riusciva a riprodurre videogiochi monocromatici in 3D. Pur essendo la prima console portatile a visualizzare la grafica in 3D, fu un fallimento commerciale dovuto a:

- mancanza di grafica a colori
- mancanza di un aiuto adeguato lato software
- scomodità di utilizzo



Figura 2.13: L'HMD Sega VR.

L'anno successivo, infatti, fu abbandonato lo sviluppo della console,



Figura 2.14: Il Virtual Boy.

2.4.3 Anni '90: Disaffezione verso la realtà virtuale

È giusto specificare che alla fine degli anni '80 e inizio anni '90, l'aspettativa sulla Realtà Virtuale era elevatissima, ma ben presto essa dimostrò di non essere all'altezza, creando, dunque, un vero e proprio disamoramento verso di essa. Ciò determinò un periodo di rallentamento nello sviluppo e un lungo periodo di silenzio fino ai primi anni 2000. Per Jaron Lanier, già citato, quale principale pioniere della Realtà Virtuale, sono tre i motivi che ne hanno provocato la caduta di interesse:

- **Potenza di calcolo.** Le simulazioni in Real Time di ambienti complessi come quelli illustrati precedentemente, necessitavano di elevate capacità di calcolo che soltanto delle workstation di fascia molto elevata, e dunque particolarmente costose, potevano garantire. Chiaramente, ciò portava uno scarso interesse sia per le aziende produttrici di tali simulazioni, sia per il consumatore comune che non poteva permettersi costose attrezzature.
- **Interfaccia a bassa risoluzione.** La mancanza di interfacce ad alta qualità, in particolare di display ad alta risoluzione e di strumenti di interazione adeguati, determinava una esperienza, lato utente, molto povera con conseguente frustrazione per lo stesso che non si sentiva appagato durante le simulazioni.
- **Software.** Non esistendo ancora software adeguati alla progettazione, allo sviluppo e alla gestione della complessità di un ambiente virtuale era impossibile aiutare chi provava a creare queste simulazioni.

2.4.4 Rinascita della Realtà Virtuale

Dopo il silenzio che ha interessato la prima decade degli anni 2000, nel 2014 si assiste a un nuovo slancio di interesse quando Facebook compra per 2 miliardi di dollari la società Oculus VR proprietaria dell'**Oculus Rift** [16]. Da quel momento le società tecnologiche più importanti hanno iniziato a progettare dispositivi per la realtà virtuale:

- Sony annuncia di essere al lavoro sul “Project Morpheus”, un Headset VR per Playstation 4 (PS4), in seguito chiamato **PS VR**;
- Google rilascia il **Cardboard**, visore stereoscopico a bassissimo costo, di cartone, dove è possibile inserire il proprio cellulare per poter visionare dei video;
- Similmente a Google, anche Samsung produce un suo Headset denominato **Samsung Gear VR**, che utilizza unicamente lo smartphone Samsung Galaxy come visore.

Le possibilità della Realtà Virtuale iniziano quindi a diventare ampiamente disponibili per il pubblico. Nel 2016 HTC rilascia il suo **HTC VIVE** (Fig 2.15), un visore per la sezione della realtà virtuale della piattaforma di videogiochi Steam. Esso, rappresentando il primo visore rilasciato commercialmente, permetteva, attraverso dei sensori di tracciamento, di muoversi liberamente nello spazio simulativo.



Figura 2.15: Il visore HTC di VIVE.

Nel 2019, e in seguito nel 2020, Facebook rilascia i suoi **Oculus Quest 1** e **2** (Fig: 2.16), i più importanti visori attualmente in commercio che hanno generato una vendita dei contenuti per 5 milioni di dollari.



Figura 2.16: I Visori di Meta Oculus Quest 1 e Oculus Quest 2.

Analogamente ai motivi della sua caduta negli anni '90, così i motivi di questa enorme crescita avvenuta negli ultimi anni possono essere ritrovati nell'evoluzione della **GPU** (Graphic Process Unit). Tale miglioramento ha permesso di poter gestire sia milioni di poligoni texturizzati al secondo sia l'implementazione in Hardware di effetti grafici complessi come: le riflessioni, la profondità di campo e gli effetti

atmosferici. Tutti questi elementi aiutano lo spettatore ad immergersi all'interno dell'esperienza. L'avanzamento, chiaramente, non è dovuto prettamente alla Realtà Virtuale, bensì all'industria dei videogiochi, che possiamo definire “*Il fratello più grande*” della Realtà Virtuale. Inoltre, l'ampia disponibilità di software, anche **Open Source**, permettevano la creazione di contenuti 2D e 3D e la gestione di ambienti complessi grazie agli engine grafici, a physics engines e, infine, all'audio processing.

2.4.5 Futuro della Realtà Virtuale

Tutte le aziende che stanno sviluppando gli strumenti per la realtà virtuale dovranno confrontarsi con quelle che sono le sfide per il futuro che, come tutte le tecnologie, vanno considerate sotto due differenti aspetti: *tecnologico* e *sociale*. L'idea principale dell'ambiente virtuale definitivo vede la Realtà Virtuale come indistinguibile dalla realtà. La maggior parte delle applicazioni di Realtà Virtuale odierne, sebbene molto persuasive, non sono per nulla vicine alla realtà. L'obiettivo è prendere il grande potenziale della Realtà Virtuale e migliorarlo per poter consentire un'interazione più confortevole e intuitiva con i mondi virtuali. Indipendentemente dall'applicazione e dal suo scopo, è necessario considerare i fattori umani, altrimenti il sistema non sarà sufficientemente confortevole e intuitivo. Sono inoltre necessari meccanismi che permettano agli utenti di adattare facilmente se stessi e il proprio comportamento dal mondo virtuale alla realtà e viceversa, ovvero attraverso:

- La naturalezza dell'interazione, con una piena e corretta interpretazione delle azioni, come il movimento e la **speech recognition**;
- il realismo delle rappresentazioni, lavorando principalmente su tutti i canali sensoriali e motori e cercando di risolvere le problematiche di tatto con interfacce indossabili che forniscono sensazioni tattili, quali movimento, olfatto ed eventualmente la stimolazione nervosa diretta.

2.5 Classificazione della Realtà Virtuale

È possibile distinguere tre tipi di realtà virtuale:

- **Immersiva**: va a delineare la massima possibilità di immersività, è data dai dispositivi che riescono a isolare i canali sensoriali dell'utente immergendolo totalmente nell'esperienza virtuale. Esempio di tali dispositivi possono essere il casco HMD, i guanti e i tracciatori sensoriali. In quest'ultimo caso le varie interazioni sono date dai tracker, che rilevano i movimenti dell'utente e trasmettono tali informazioni ad un calcolatore, che, in base a questi dati, si

occuperà di modificare propriamente le informazioni spaziali all'interno della simulazione virtuale

- **Semi-Immersiva**: sono principalmente stanze fornite di dispositivi e schermi di retro-proiezione surround, che riproducono le immagini stereoscopiche e le proiettano sulla parete. In questo modo viene conferito l'effetto di tridimensionalità e illusione di profondità dell'immagine
- **Non immersiva**: è data da un monitor 2D che fa da tramite nel mondo virtuale, dove l'utente vede il mondo tridimensionale virtuale. L'interazione con tale mondo viene effettuata unicamente attraverso mouse o joystick.

2.6 Interfaccia esperienziale

A differenza di altre forme di comunicazione mediali, nella realtà virtuale l'utente non è un semplice osservatore del mondo che lo circonda, ma è esso stesso protagonista dell'esperienza: compiendo scelte all'interno del medium diventa di fatto artefice della propria esperienza soggettiva. Per fare in modo che l'utente possa essere tutt'uno con l'esperienza e riesca ad abbandonarsi all'interno di esso, lo sviluppatore dell'ambiente virtuale dovrà fare i conti sui tre concetti fondamentali che rendono credibile un progetto di realtà virtuale: L'interazione, l'immersione e la presenza

2.6.1 Interazione

Attraverso l'**input processor**, che serve a gestire gli input dell'utente, si può dare vita alle varie interazioni che possono avvenire all'interno dell'esperienza di realtà virtuale. Vi sono due tipologie diverse di interazione:

- **Interazione diretta**, in prima persona: l'utente impersonifica un avatar, vede l'ambiente attraverso i suoi occhi e agisce in prima persona con l'ambiente virtuale
- **Interazione mediata**: l'utente controlla un avatar che compie al posto suo le azioni nel mondo virtuale. La camera nel mondo virtuale segue i movimenti dell'avatar da una certa distanza.

2.6.2 Immersione

Rappresenta quello che è il livello di fedeltà sensoriale di un prodotto di realtà virtuale, e viene determinata sia dal software che dagli hardware da esso utilizzati, ma anche dal design e dalla qualità degli ambienti generati all'interno dell'esperienza.

Le caratteristiche principali che vanno a determinare una buona immersività secondo Mel Slater [17] sono:

- **Extension:** La varietà dei sistemi sensoriali (udito, vista, tatto, olfatto) inclusi nel sistema virtuale.
- **Surrounding:** L'estensione che la vista riesce a ricoprire (ad esempio, panoramica, telescopica, microscopica ecc).
- **Inclusive:** Il grado in cui vengono esclusi all'utente gli elementi sensoriali provenienti dalla realtà fisica esterna.
- **Vividness:** La fedeltà delle informazioni sensoriali che possono essere trasmesse, ad esempio la risoluzione del display o la ricchezza dei contenuti.
- **Match:** L'immersione richiede che vi sia corrispondenza tra il feedback percettivo dell'utente rispetto ai suoi movimenti del corpo e le informazioni generate sul dispositivo di visualizzazione. Ad esempio un giro della testa dovrebbe comportare una corrispondente modifica della visualizzazione visiva e dell'audio.
- **Plot-interactivity:** La misura in cui un partecipante può influenzare la trama o la sequenza degli eventi nelle esperienze virtuali.

2.6.3 Presenza

Per presenza si intende una "sensazione di appartenenza" all'ambiente virtuale (*Being there*). Esistono diversi tipi di presenza.

- **Presenza spaziale:** Rimanda alla sensazione soggettiva di trovarsi fisicamente all'interno del mondo virtuale. È uno stato psicologico in cui l'individuo perde la consapevolezza della mediazione della tecnologia e ha la sensazione di trovarsi in un mondo reale.
- **Presenza sociale:** Nell'ambiente virtuale, la presenza sociale si riferisce alla sensazione di interagire con qualcun altro all'interno di esso. È uno stato psicologico in cui l'individuo percepisce se stesso come esistente all'interno di una sorta di ambiente reale. Ciò è favorito dalla presenza di persone, animali, creature fantastiche.
- **Auto-presenza:** Si verifica quando gli utenti non percepiscono la distinzione tra sé stessi e la loro rappresentazione virtuale, indicata con il termine avatar.

Per raggiungere l'obiettivo della presenza si richiede che l'ambiente virtuale sia concepito e realizzato al fine di massimizzare questa sensazione e che sia predisposto ad accettare la sensazione di presenza in un ambiente che non è quello reale (*suspension of disbelief*). La presenza è difficile da misurare, ma si possono valutare alcuni fattori soggettivi tramite delle analisi:

- **Quantitative**; attraverso la registrazione parametri fisiologici/tempi di risposta con sensori biometrici
- **Qualitative**; attraverso l'utilizzo di questionari

Un esempio di valutazione del senso di presenza è *l'esperimento di Stanley Milgram* fatto negli anni '60 [18]. Lo scopo era quello di studiare il comportamento di alcuni soggetti a cui un'autorità, in questo caso uno scienziato, ordina di eseguire una serie di azioni in conflitto con i valori etici e morali.

L'esperimento fu fatto alcuni mesi dopo il processo ad Adolf Eichmann, gerarca nazista che sostenne di aver semplicemente eseguito gli ordini, e aveva lo scopo di cercare un riscontro sulla possibilità di poter effettivamente "*eseguire semplicemente gli ordini*", come avvenne per i crimini nazisti.

L'esperimento si tenne anche in modalità virtuale dove emerse che gli utenti dimostravano uno stato di ansia sempre crescente nell'assegnare le punizioni. Ciò ha dimostrato che il coinvolgimento nel mondo virtuale era riuscito a generare un senso di presenza giudicato sufficientemente credibile per ciò che stava succedendo e percependolo come "reale" anche se, di fatto, non lo era. I fattori principali da cui dipende la sensazione di presenza sono quindi dati da:

- Livello di **immersione** e **interazione**.
- **Illusione di luogo**, ovvero la sensazione di essere in un luogo pur sapendo di non esserci. È necessario un elevato livello di immersione, con feedback sensoriali/motori coerenti con le azioni e i cambiamenti che impongono all'ambiente. Se mi giro, devo avere una prospettiva diversa della stanza o dell'ambiente riprodotto, se cammino devo aver la sensazione di andare avanti e, dunque, avere una prospettiva diversa, etc.
Un esempio è il *Pit Experiment* [19], ambiente virtuale composto da due stanze. La prima stanza aveva un'apparenza normale, serviva a prendere confidenza; la seconda stanza aveva un pavimento bucato. Chi ha svolto l'esperimento con caschetto e utilizzando le proprie gambe per muoversi all'interno del gioco, non voleva passare dal buco nonostante esso non fosse reale
- **Illusione di plausibilità**, ovvero, ciò che sta avvenendo è una cosa che sta effettivamente accadendo. Si tratta dell'illusione che ciò che avviene nell'ambiente virtuale stia effettivamente avvenendo. È separata dall'illusione

di luogo, infatti potrei avere la sensazione di essere realmente in un posto, ma non credo a quello che accade. L'ambiente deve reagire in maniera plausibile (es. gli avatar devono interagire con l'utente) e non è necessario il "realismo" dell'ambiente.

2.6.4 Virtual Embodiment

La combinazione dell'illusione di luogo e illusione di plausibilità porta alla *Virtual embodiment*, ovvero illudersi di avere un corpo virtuale (feedback sensoriale relativo al corpo virtuale ha effetti sul sistema cognitivo dell'utente). Un esempio di virtual embodiment è l'esperimento *Rubber hand illusion* [20]: si tratta di un'illusione sensoriale, dove una mano di gomma viene percepita come effettivamente appartenente al proprio corpo. Questo senso di appartenenza si ottiene accarezzando in sincronia la mano reale (non visibile) dell'utente e quella di gomma (visibile). Il sistema cognitivo fonde le due informazioni percependo come propria la mano di gomma.

2.7 Utilizzi della Realtà Virtuale

La dimensione del mercato globale della realtà virtuale è stata valutata 21,83 miliardi di dollari nel 2021 e si prevede che si espanderà a un tasso di crescita annuale del 15,0% dal 2022 al 2030]. La Realtà Virtuale ha rivoluzionato i settori del gioco e dell'intrattenimento, consentendo agli utenti di immergersi in un ambiente che vuole simulare la realtà. Il crescente utilizzo di questa tecnologia a supporto delle attività di formazione sta inoltre spingendo la sua crescita nel mercato odierno. La VR infatti può essere utilizzata per formare ingegneri, meccanici, piloti, soldati, lavoratori sul campo e tecnici simulando il lavoro che saranno tenuti a fare in condizioni reali, ma in sicurezza, abbattendo notevolmente i costi. Proseguiamo quindi a fare un'analisi dei campi applicativi della realtà virtuale e dei tipi di mercato in cui essa può inserirsi.

2.7.1 La Realtà Virtuale per l'architettura

La diffusione di applicazioni in Realtà Virtuale specifiche per l'architettura (Fig: 2.17) sta evolvendo sempre di più negli ultimi anni, diventando una parte fondamentale sia nel processo di progettazione architettonica sia nella presentazione del progetto ai clienti. Essendo una tecnologia prettamente immersiva, la realtà virtuale riesce a trasportare gli utenti in un ambiente 3D interattivo, dando loro l'opportunità di esplorare una rappresentazione "virtuale" di una particolare stanza o verificare se un progetto di un edificio è in linea con le loro richieste. Mostrare ad un cliente una rappresentazione virtuale dettagliata nella quale poter vivere

in prima persona il progetto di un edificio rende il processo di progettazione e la raccolta di feedback più semplice. Grazie alla Realtà Virtuale i clienti possono fin da subito vedere chiaramente cosa loro piace e cosa invece debba essere modificato, quali sono gli elementi del progetto che sarà meglio valorizzare e quali invece dovranno essere eliminati. Tutto ciò porta quindi ad osservare gli sviluppi ed i relativi dati in maniera più agevole, portando alla creazione di misure più precise per quanto riguarda la fase di progettazione e permette ai clienti di visualizzare il prototipo senza che debbano recarsi fisicamente sul posto.



Figura 2.17: La Realtà Virtuale applicata all'architettura.

2.7.2 La Realtà Virtuale per la valorizzazione dei beni storici

La Realtà Virtuale trova il suo campo applicativo nell'ambito dei beni culturali nei seguenti campi:

- Restauro digitale di ambienti storici che nel corso del tempo hanno subito trasformazioni e sono andati persi o sono stati degradati.
- Creazione di nuovi contenuti espositivi all'interno dei musei, rendendo la visita più interattiva e divertente, come succede nel museo Louvre di Parigi, o nel museo Smitshonian a Washington, o nel museo Egizio di Torino (Fig 2.18).

Nonostante molti nutrano timori sul fatto che la Realtà Virtuale possa prendere totalmente il posto dei musei, creando delle vere e proprie mostre interne al sistema di Realtà Virtuale, molti altri la definiscono come un miglioramento di un'esperienza che, al contrario, è portatrice di valore aggiunto ai musei.



Figura 2.18: Progetto AIDA presentato al Museo Egizio di Torino. Prodotto da Robin Studio

2.7.3 La Realtà Virtuale per l'educazione

La realtà virtuale ha un enorme potenziale educativo, in quanto aumenta il coinvolgimento e favorisce una tipologia di apprendimento attivo ed esperienziale (Fig 2.19). In questo modo si va a favorire quelle che sono le capacità trasversali, come ad esempio le competenze tecnologiche, il ragionamento sistemico e i processi empatici. Essendo altamente modulare e variabile la realtà virtuale si presta bene ad ogni tipologia di apprendimento di ciascun studente, e può essere utilizzata da studenti di tutte le età e grado scolastico. Riassumendo, quindi, i punti fondamentali dell'applicazione della Realtà Virtuale in campo educativo sono:

- **Simulazioni realistiche:** Lavorando in un ambiente sicuro e controllato vengono ampliate le possibilità di poter testare le proprie conoscenze.
- **Modelli analogici:** La Realtà Virtuale aiuta a rendere reale e tangibile un concetto astratto, come un concetto fisico e matematico, che per qualcuno potrebbe risultare non solo di difficile comprensione ma di scarsa utilità in un contesto al di fuori di quello scolastico
- **Apprendimento graduale:** la Realtà Virtuale permette facilmente di modificare gradualmente la complessità di un tema per migliorarne l'apprendimento, senza influire sullo stress per l'utente
- **Apprendimento senso-motorio:** La Realtà Virtuale è utilizzata per facilitare l'acquisizione di abilità motorie complesse in molteplici ambiti. Grazie infatti alla ripetizione di un movimento all'interno della realtà virtuale si presume che l'utente riesca poi a replicarlo nel mondo reale.
- **Aumento del coinvolgimento emotivo:** la Realtà Virtuale, nelle sue declinazioni interattive e di gamification, può veicolare qualsiasi contenuto in

maniera accattivante, aumentando il senso di coinvolgimento degli studenti nel processo educativo.



Figura 2.19: Progetto in Realtà Virtuale sul rischio idrogeologico

2.7.4 Simulazioni e formazione con la Realtà Virtuale

La realtà virtuale è sempre più utilizzata in contesti di formazione che riguardano usi militari e aeronautici, ovvero altri settori nei quali gli errori commessi durante lo studio e la formazione comportano costi elevati e il rischio nelle esercitazioni persino la morte. La tecnologia della Realtà Virtuale viene usata per formare specialisti in tali ambiti legati al rischio, consentendo di migliorare le proprie competenze all'interno di mondi virtuali. (Fig 2.20)

È bene ricordare che storicamente molti investimenti nell'ambiente virtuale sono stati messi in atto sia dalla NASA sia dal governo americano in generale, in quanto questo tipo di tecnologia è molto utilizzata nella addestramento militare, con la creazione di ambienti in cui i partecipanti possono strutturare delle strategie da operare sul campo reale.

2.7.5 La Realtà Virtuale e l'intrattenimento

L'Italia ha il primato di aver creato uno dei primissimi festival per la Realtà Virtuale. Dal 2018, infatti, la mostra del cinema di Venezia ha creato la competizione *VR Expander* (Oggi chiamato Venice Immersive) valorizzando così l'importanza di questo nuovo media affiancandolo al ben più noto cinema tradizionale. La Realtà Virtuale, tuttavia, sta prendendo piede anche nell'ambito di concerti musicali e spettacoli teatrali. Sempre più artisti, infatti, stanno svolgendo collaborazioni per creare dei concerti che possano essere visionati anche attraverso i visori in Realtà Virtuale con ambienti dedicati in cui gli utenti possono collegarsi e vivere l'esperienza senza dover fisicamente recarsi al luogo del concerto [21]. Tutto ciò,



Figura 2.20: Esempio di applicazione in Realtà Virtuale applicata ad un contesto militare.

chiaramente, comporta una riduzione dei costi e, allo stesso tempo, una possibilità in più di partecipare ad eventi distanti.

2.7.6 La Realtà Virtuale e il gaming

Attualmente il gaming rappresenta il settore maggiormente finanziato e quello in cui per la sua natura intrinseca di mondi interattivi virtuali non immersivi, il salto nella Realtà Virtuale è stato il più ovvio e semplice. Nel 2019, questo mercato è stato valutato a 11,56 miliardi di dollari e dal 2020 al 2027 si prevede un tasso di crescita composto (CARG) del 30,2% [22]. Le grandi aziende, visto il crescente interesse, hanno iniziato a integrare nelle loro console l'hardware per la Realtà Virtuale. Alcuni dispositivi sono stati studiati per garantire maggiore libertà di movimenti, come la kinect o la Wii che permettono all'utente, soprattutto a livello fisico, di essere maggiormente coinvolto. La Sony invece ha creato un suo casco di Realtà Virtuale (Fig 2.21) ed è prossima a rilasciare la sua versione aggiornata.

2.7.7 La Realtà Virtuale e il metaverso

Ad oggi le persone passano moltissimo tempo all'interno dei social network, il concetto di Facebook come piazza virtuale è stato ampiamente analizzato e persino in un certo senso superato dall'utilizzo dei social moderni. Attraverso la Realtà Virtuale si tenta di unire il concetto di "Social Piazza" al concetto di "stanze" o di "cerchie" più intime e isolate tipiche dei social attuali. Il metaverso è di fatto un luogo in cui più utenti con interessi comuni possono riunirsi (Fig 2.22, interagire



Figura 2.21: Il visore della Sony integrato ai sistemi di camera e di controlli della Playstation.

tra di loro in maniera attiva e più coinvolgente: la comunicazione in questo spazio virtuale è infatti molto più simile alla comunicazione nel mondo reale.



Figura 2.22: La piattaforma Horizon di Facebook Meta

2.7.8 La Realtà Virtuale a supporto del settore sanitario

La Realtà Virtuale a supporto della medicina può essere uno strumento utile sia per formare studenti della facoltà di Medicina, sia per gli stessi dottori, che possono simulare operazioni chirurgiche, svolgere semplici pre-operatori, analisi, ricerche di patologie, tramite ricostruzioni molto fedeli e tridimensionali del corpo umano. Questo è ovviamente vantaggioso anche per il paziente, che correrà meno rischi. Aziende come **ImmersiveTouch Inc.** e **Osso VR Inc.** forniscono soluzioni VR per la formazione di studenti di medicina e chirurghi (Fig.2.23) Attualmente è il



Figura 2.23: La Realtà Virtuale utilizzata in ambito medico

Nord America che domina nel mercato sanitario, sia per quanto riguarda la Realtà Virtuale sia per la Realtà Aumentata, grazie a notevoli sforzi e investimenti messi a disposizione dalle Istituzioni. Ne è un esempio il National Institute of Health del governo degli Stati Uniti, che offre fondi per la ricerca sulla Realtà Virtuale nel settore sanitario. [23] Oltre all'addestramento, la Realtà Virtuale viene utilizzata in vere e proprie operazioni di chirurgia: grazie all'aiuto di bracci robotici e alla Realtà Virtuale, il chirurgo ha la possibilità di "immergersi" nell'operazione senza distrazioni e in modo efficiente.

Capitolo 3

Stato dell'arte : La Realtà Virtuale e la psicologia

In questo capitolo verrà approfondito l'impiego delle tecnologie di Realtà Virtuale nell'ambito della psicologia si entrerà nel merito dei suoi utilizzi principalmente per quanto riguarda la cura dell'ansia sociale.

3.1 Introduzione allo studio della psicologia nella Realtà Virtuale

Negli ultimi vent'anni, la Realtà Virtuale ha mostrato un lato molto interessante per la possibilità, quasi illimitata, di generare stimoli. Ciò ha favorito la sua diffusione in ambiti scientifici come la psicologia clinica e dello sviluppo affermandosi oggi completamente come vero e proprio strumento sperimentale.

Grazie alla Realtà Virtuale e all'introduzione della profondità stereoscopica, per la quale nello spettatore si crea l'illusione di vedere gli oggetti in uno spazio virtuale, si ottengono una serie di vantaggi immediati per il ricercatore quali: un maggiore controllo sulla presentazione degli stimoli, una varietà di feedback a questi correlati, con una relativa validità psicologica.

Nella ricerca clinica la Realtà Virtuale viene utilizzata per creare scenari complessi, come la simulazione dell'**esposizione** a uno stimolo fobico, dove la forma e la frequenza con cui la fobia si presenta, possono essere manipolate con assoluta precisione. Questo elemento porta alla luce l'evidente differenza rispetto alle procedure sperimentali tradizionali: nella Realtà Virtuale il partecipante risponde agli stimoli corrispondenti mentre si trova immerso in un ambiente virtuale più ampio e che può essere controllato, a differenza dei contesti tradizionali nei quali gli stimoli sono utilizzati in un ambiente che non ha controllo. A tal proposito, in riferimento

al potenziale applicativo della Realtà Virtuale sulla ricerca neuropsicologica, il dott. Albert Rizzo descrive gli ambienti virtuali come “La scatola di Skinner per eccellenza” [24] in grado di presentare una serie di condizioni e di stimoli complessi che non sarebbero facilmente controllabili nel mondo reale e che consentono di esaminare i processi cognitivi, come l’attenzione o i comportamenti funzionali. Con il progredire della tecnologia della Realtà Virtuale, nelle esperienze, vengono inclusi vari livelli e combinazioni di input sensoriali, permettendo che sensazioni uditive, tattili, olfattive e di movimento possano essere sperimentate simultaneamente nell’ambiente o attraverso gli oggetti 3D della simulazione. Ciò aumenta notevolmente il senso di immersione dell’utente e consente allo sperimentatore di creare eventi che altrimenti non sarebbero possibili. La Realtà Virtuale permette, inoltre, al ricercatore, di manipolare ciascun input separatamente e ottenere dei dati più accurati per ciascuno di essi. Infine, gli ambienti virtuali sono associati a tempi più rapidi di elaborazione mentale perché forniscono all’utente informazioni più complete sull’ambiente. Oltre alla raffigurazione degli stimoli sperimentali, la Realtà Virtuale ha permesso ai ricercatori di sviluppare nuovi protocolli per misurare la risposta dei partecipanti, riuscendo a progredire quegli studi attraverso delle simulazioni meno complesse che potevano ridursi per il partecipante ad un semplice “*punta e clicca*”, andando a valutare un costrutto psicologico più complesso (ad esempio, l’attenzione). Di recente gli ambienti in Realtà Virtuale sono stati utilizzati anche per esaminare il comportamento di “**evitamento**”, un comportamento centrale della paura che contribuisce al permanere nel tempo dei disturbi d’ansia. L’evitamento consiste nell’allontanare costantemente da se situazioni che possono suscitare emozioni negative in chi le prova. Mentre molti studi hanno esaminato gli aspetti fisiologici e gli aspetti di autovalutazione della paura, solo pochi sono stati in grado di esaminare l’evitamento associato, ad esempio, al contesto o all’ambiente che suscita la risposta di paura [25]. Gli psicologi, grazie alla Realtà Virtuale, sono riusciti ad esaminare direttamente il comportamento di evitamento condizionando i partecipanti ad avere paura di particolari ambienti virtuali e registrando la misura in cui evitavano di tornare negli stessi ambienti in un secondo tempo [26]. Il grande vantaggio della Realtà Virtuale è che seppur gli individui sanno che l’ambiente generato dal computer non è reale, la loro mente e il loro corpo si comporta come se lo fosse; di conseguenza, le persone affrontano molto più facilmente situazioni difficili nell’ambiente virtuale piuttosto che nella vita reale sapendo d’essere in grado di sperimentare nuove strategie per affrontare i vari disturbi. Sono molti i potenziali usi della Realtà Virtuale nella salute mentale. Per esempio, la diagnosi standard comprende principalmente il **ricordo retrospettivo** attraverso il colloquio con il medico è inevitabile che il paziente tenda ad essere molto soggettivo nel descrivere i problemi. La memoria, inoltre, è notoriamente fallibile. Grazie alla Realtà Virtuale gli applicativi, in questi specifici ambienti, nel futuro, potrebbero analizzare i problemi favorendo il vissuto dei ricordi in maniera

simulata.

3.2 La tecnica dell'esposizione

La tecnica dell'esposizione consiste nel replicare gli eventi ansiogeni alla base dei disturbi dichiarati in un ambiente protetto, testando la propria progressiva capacità di reazione. Tra le tecniche di esposizioni più utilizzate troviamo **l'esposizione graduata** che può essere dal vivo, immaginativa o in Realtà Virtuale.

L'esposizione in vivo si basa sul contatto diretto con le situazioni che sono oggetti di ansia, paura o fobie. Solitamente viene applicata per paure ben delineate, quali l'acrofobia (paura delle altezze) o l'aracnofobia (paura dei ragni). Nonostante rappresenti la tecnica più efficace per riuscire ad affrontare questa tipologia di disturbo, essa presenta molte limitazioni tanto da rendere del tutto vani gli esiti nella quasi totalità dei casi. Il problema principale è che detta tecnica necessita di un'esposizione dal vivo riducendo così, da una parte, non solo la sicurezza della privacy garantita all'interno dello studio di uno psicologo, ma anche, e soprattutto, riducendo gli spazi di controllo derivanti dagli stimoli che potrebbero creare con un'esposizione del genere.

L'esposizione immaginaria, invece, i pazienti hanno il compito di auto generare lo stimolo utilizzando unicamente l'immaginazione. La tecnica supera quella sopracitata, ma rende la simulazione meno realistica e, dunque, meno efficace.

L'esposizione con la Realtà Virtuale, viene in soccorso con sicuramente una maggiore immersività e realistica rispetto al mero utilizzo dell'immaginazione e la possibilità di ricreare un qualsivoglia ambiente difficile da replicare nel mondo reale. Garantendo la sicurezza e la privacy durante la terapia.

3.3 L'empatia e la realtà virtuale

Secondo il vocabolario italiano, con la parola "empatia" si fa riferimento alla "[...] capacità di comprendere lo stato d'animo e la situazione emotiva di un'altra persona, in modo immediato, prevalentemente senza ricorso alla comunicazione verbale [...]"[27]. Quando gli utenti indossano un casco per la realtà virtuale, sebbene siano consapevoli di avere a che fare con una simulazione, e quindi non reale, provano emozioni e sono sottoposti a influssi psicologici caratteristici del mondo reale. Inoltre, si è già specificato come la Realtà Virtuale sia una tecnologia capace di proiettare l'utente in contesti artificiali e che tali tipologie di mondi possono

aiutare i pazienti ad affrontare determinate problematiche. Ora è bene portare l'attenzione sul fatto che la realtà virtuale è ritenuta essere in stretto rapporto con i processi empatici. Chris Milk, regista, nel 2015 ha definito la realtà virtuale come “la macchina dell’empatia” [28] e ha creato una piattaforma che potesse permettere di vivere esperienze video immersive estremamente particolari: grazie a contenuti di tipologia pseudo-documentaristico è possibile calarsi nei panni di un prigioniero di un campo profughi, oppure di un sopravvissuto a una malattia virale o vivere l’esperienza di essere soggetti di un episodio di razzismo o di una violenza domestica. Questo genere di possibilità chiaramente fa riflettere sui possibili scenari applicativi della realtà virtuale. Dunque, strumenti come la Realtà Virtuale hanno effetti sull’empatia perché sono capaci di generare l’immedesimazione, riducendo quello che è il gap fra quello che siamo “noi” e gli altri, investendo il soggetto che viene preso in analisi di emozioni e sensazioni generate dal vivere l’evento in prima persona. Così colui che prima era uno spettatore esterno e passivo, grazie alla Realtà Virtuale ha l’opportunità di trasformarsi nell’attore protagonista. Il cambio di prospettiva rappresenta l’elemento determinante: consente di comprendere un’altra persona attraverso, l’empatia. La realtà virtuale può quindi costituire un mezzo in grado di educare e sensibilizzare le persone rispetto a tematiche specifiche.

3.4 L’avatar in ambienti virtuali

La programmazione di comportamenti realistici in personaggi generati al computer, rappresenta uno degli sviluppi che ha favorito la Realtà Virtuale nella formazione e nella ricerca nel campo delle scienze cliniche e comportamentali. Nelle esperienze di realtà virtuale possono essere programmate due tipologie di personaggi virtuali: il primo, l’**avatar**, è un personaggio che rappresenta l’utente partecipante all’esperienza, ovvero colui che controlla la visuale e gestisce le interazioni; il secondo è la **persona virtuale** è un avatar indipendente che può essere programmato in modo tale da avere delle specifiche caratteristiche, una vera e propria personalità e con la possibilità di comportarsi in maniera predeterminata. Entrambe le tipologie di avatar sono comunemente utilizzati nel mondo del gaming, tuttavia sono state fatte delle ricerche e degli esperimenti in ambito educativo. Uno dei primi esperimenti fu condotto nel 2003 dagli studiosi Fiona Bailey e Magnus Moar nel progetto VERTEX [29] attraverso cui hanno cercato di far vivere ai bambini, che venivano rappresentati da avatar, l’esperienza di creare oggetti tridimensionali e interagire in mondi virtuali condivisi con bambini, di altre scuole di città distanti tra loro, che altrimenti non si sarebbero incontrati. Si è notato come questo esperimento abbia aiutato a sviluppare la capacità collaborativa e comunicativa tra i bambini, ma soprattutto si è osservato che gli alunni, con una scarsa motivazione in classe, hanno mostrato maggiore interesse ad apprendere e utilizzare queste tecnologie.

Sono tutti benefici, a ben vedere, da attribuire alle regole di gioco e all'utilizzo di mondi virtuali. Oggi nelle piattaforme social applicate, e precedentemente osservate (2.7.7), si assiste a un costante sviluppo e investimento nel metaverso, tramite cui gli utenti hanno la possibilità di creare un proprio avatar e interagire con altri utenti. L'utilizzo di avatar virtuali, quindi programmabili, ha un particolare potenziale anche per la psicologia in aree riguardanti lo sviluppo di abilità interpersonali e la formazione, soprattutto nei casi in cui, ad esempio, vi è la necessità di un **NPC** (Non Playable Character) che, a seconda delle necessità, diventi aggressivo e ostile, o che fugga via. Diversamente, l'utilizzo di avatar personali determina per sé stessi e verso gli altri, un cambiamento di percezione del proprio corpo e del proprio carattere. L'utilizzo di avatar virtuali nei quali l'utente può inserire il proprio "Io", offre all'utente, infatti, l'opportunità di poter operare sulla propria autostima. Altro aspetto è il maggiore controllo della propria privacy: l'utente, attraverso l'uso di un avatar riesce a sentirsi più sicuro e più protetto, esprimendo al meglio il proprio essere.

3.5 Applicazione della Realtà Virtuale in psicoterapia

Analizzeremo adesso quelli che sono i principali settori in cui la Realtà Virtuale opera per l'analisi e la cura di disturbi applicati alla psicoterapia.

3.5.1 Disturbo da stress post-traumatico

Il disturbo post-traumatico da stress (PTSD) è definito come una condizione conseguenza dell'esposizione del soggetto a uno o più eventi traumatici che hanno implicato morte o minacce di morte propria e/o altrui [30]. La risposta psicofisica che si delinea a seguito di tali esposizioni, comprende diverse tipologie di reazioni.

- **L'evitamento**, ovvero il costante tentativo di evitare di venire a contatto con persone o cose che possano ricordarne il trauma;
- **Intrusioni**, ovvero momenti in cui il ricordo dell'evento traumatico si fa particolarmente vivido scatenando, possibilmente le sette reazioni psicofisiche sperimentate durante il momento in cui il trauma è avvenuto;
- **Iperattività** che può sfociare in episodi di aggressività

Inoltre, possono comparire sintomi quali ansia, depressione e insonnia. Esiste un'ampia gamma di trattamenti psicologici per il disturbo da stress post-traumatico. Tra questi la Realtà Virtuale ha giocato un ruolo fondamentale nel riuscire ad esporre in maniera controllata il soggetto [31], ricreando situazioni difficili da riprodurre

dal vivo e quasi sempre impossibili da rievocare attraverso l'immaginazione del paziente. Esempio applicativo è dato da **Bravemind** [32] (Fig 3.1, uno strumento clinico, interattivo, basato sulla Realtà Virtuale, utilizzato per valutare e trattare il disturbo post-traumatico da stress (PTSD), in situazioni stressanti associati alla guerra. Bravemind consente ai medici di immergere gradualmente e in modo controllato i pazienti in ambienti virtuali rappresentativi delle proprie esperienze traumatiche, fornendo la possibilità di controllare gli stimoli emotivi.



Figura 3.1: Applicazione in Realtà Virtuale - PTSD

3.5.2 Disturbo ossessivo compulsivo

Il disturbo ossessivo compulsivo (DOC) è caratterizzato da pensieri, immagini o impulsi invadenti che causano ansia (come la paura della contaminazione o la necessità di fare cose simmetriche) e che conducono a comportamenti ripetitivi compensativi, come l'igiene eccessiva, od organizzare oggetti secondo criteri specifici, per provare, a detta del soggetto, di ridurre l'ansia. Colpisce il 2-2,5% della popolazione, in Italia sono circa 800 mila le persone che soffrono di questo disturbo il cui progressivo aggravamento compromette il normale svolgimento delle attività quotidiane del paziente e può presentarsi a fasi alterne in maniera più o meno persistente. L'azienda italiana Idego-Psicologia Digitale ha sviluppato un'applicazione di Realtà Virtuale chiamata **DOCURE VR**. Tale applicazione si propone di ridurre la percentuale di *drop-out* che si verifica in quei pazienti che valutano negativamente l'esporsi direttamente allo stimolo fobico rinunciando al comportamento protettivo che adotterebbero in un contesto reale

- Un bagno sporco e disordinato
- Una stanza di un ospedale dove sono presenti tavoli e letti sporchi di sangue (Fig 3.2) .

- una cucina dove sono presenti dei coltelli ed una bambina



Figura 3.2: Applicazione in Realtà Virtuale - DOC

Per ogni scenario sono presenti 3 step sempre più complessi che attivano sempre di più il disturbo. Questi step vengono attivati direttamente dal paziente. I diversi step innescano nei pazienti ossessioni quali: paura di fare del male a se stesso o agli altri, immagini violente o raccapriccianti, paura di agire sotto la spinta di un impulso irrazionale, paura delle sporchie o dei germi ed ossessioni riguardo la simmetria e la precisione. L'intervento si divide in due parti, ovvero l'esposizione e la prevenzione della risposta per cercare di rompere il circolo vizioso ossessione-compulsione, e di conseguenza cercare di togliere, dalla mente del paziente, l'idea che l'ansia legata alle preoccupazioni ossessive si possa risolvere mettendo in atto delle risposte compulsive.

3.5.3 Disturbo del comportamento alimentare

Questa tipologia di disturbo (DCA) comporta disfunzioni del comportamento alimentare e/o disfunzioni in comportamenti finalizzati al controllo del peso corporeo, che possono danneggiare in modo significativo la salute fisica e il funzionamento psicologico [33]. Negli ultimi anni, questo tipo di disturbo è aumentato in particolar modo in occidente, con una prevalenza nel sesso femminile; insorge solitamente nell'adolescenza, ma sono in aumento anche i casi di bambini e adulti. I disturbi dell'alimentazione più diffusi sono:

- Anoressia nervosa,
- Bulimia nervosa,
- Disturbo da alimentazione incontrollata.

Una caratteristica che può accomunare le forme di DCA è sicuramente la concezione irrealistica e distorta del proprio corpo. Il trattamento principale consiste, infatti, nel cercare di innescare nel paziente un confronto tra l'immagine reale del corpo e la percezione errata che egli ha sviluppato a seguito della patologia. Essendo l'immagine corporea un concetto astratto e di difficile rappresentazione soprattutto per chi vive con una percezione errata di se stesso, la Realtà Virtuale è un aiuto nel trattamento di questa patologia [34]. Può, infatti, essere impiegata per poter mettere il paziente nella condizione di confrontare la sua immagine reale con quella creata nella mente. In alcuni studi viene mostrato l'avatar del paziente come fosse una persona esterna, così da poter permettere di osservarsi con più soggettività.

3.5.4 Depressione

Il termine "*depressione*" viene utilizzato comunemente per indicare la possibile presenza di umore triste, vuoto o irritabile che può essere accompagnato da modifiche di carattere fisico o fisiologico che possono incidere in maniera significativa sulla capacità di funzionamento dell'individuo. Il disturbo depressivo può esordire ad ogni età, con un'incidenza elevata intorno ai 25 anni. Si possono osservare episodi di depressione maggiormente isolati seguiti da molti anni privi di sintomi o episodi sempre più frequenti con l'aumentare dell'età. Uno studio condotto presso ICREA, Università di Barcellona, su iniziativa dei ricercatori dell'University College di Londra, ha rilevato che mettersi nei panni di un avatar che rappresenta il proprio alter-ego, può aiutare i pazienti ad alleviare quelli che sono i sintomi predominanti della depressione [35]. Durante l'esperienza, il paziente si siede ed indossa il casco, all'interno dell'esperienza veste i panni di un avatar che si muove nello spazio virtuale. In tale spazio compare un bambino che piange e l'utente/paziente ha il compito di rivolgere domande per capire il suo stato d'animo, confortarlo, invitandolo a ricordare momenti felici o ripensando alle persone a lui più care. Nella seconda fase dell'esperienza è l'utente stesso a diventare il bambino triste (Fig 3.3) che viene consolato da una persona adulta che prenderà le sembianze dello stesso paziente. Il punto focale di questa terapia creata da Chris Brewn consiste, dunque nel giungere a provare consolazione per sé stessi. La terapia è stata testata con risultati abbastanza incoraggianti: su 15 pazienti testati e in cura per depressione, 10 donne e 5 uomini di età variabile, solo due hanno riferito di non aver tratto alcun beneficio, mentre quattro hanno visto una riduzione significativa dei sintomi depressivi e i restanti hanno notato un miglioramento che è continuato fino al mese successivo alla terapia.



Figura 3.3: Applicazione in Realtà Virtuale - Depressione

3.6 La realtà virtuale per il trattamento delle fobie

Le fobie sono associate a un'elevata ansia/paura verso un determinato oggetto e/o situazione. La Realtà Virtuale anche in questo caso è particolarmente efficace per aiutare i potenziali pazienti ad affrontare momenti stressanti senza incorrere in problematiche gravi.

3.6.1 Aviofobia

L'aviofobia è la paura di volare: nei casi più estremi porta le persone a non avvicinarsi a un aereo. Questo tipo di fobia estremamente invalidante, soprattutto nei tempi moderni dove prendere un aereo è quasi un obbligo per spostarsi rapidamente per vacanza, o trovare amici, o per trasferte di lavoro. L'ansia legata al volo potrebbe portare, in casi estremi, a consumare in modo eccessivo alcool per riuscire a ridurre l'ansia durante un volo. Come molte altre fobie anche l'aviofobia presenta dei comportamenti di evitamento che possono portare chi ne soffre ad evitare la situazione che genera lo stato di ansia, Sono presenti parecchi studi che hanno provato a risolvere il problema dell'aviofobia utilizzando la realtà virtuale; in Italia l'azienda INDIEGO-Psicologia Digitale ha sviluppato l'applicazione AVION(Fig 3.4)che, attraverso diverse simulazioni su scenari diversi, aiuta il soggetto a risolvere il problema.

Nel 2006 Barbara Rothbaum [36] realizzò uno studio per verificare se con la Realtà Virtuale si sarebbero potuti trarre effettivamente benefici. Un campione di volontari affetti da Aviofobia è stato suddiviso in tre gruppi: un primo gruppo ha affrontato un volo aereo in esposizione diretta, un altro, invece, ha affrontato un volo aereo simulato con la Realtà Virtuale, mentre il terzo gruppo non è stato trattato. Dai

risultati si è notato che solo i due gruppi di persone trattate, quindi anche tramite Realtà Virtuale, hanno ricevuto benefici significativi rispetto al gruppo non trattato.



Figura 3.4: Applicazione in Realtà Virtuale - Aviofobia

3.6.2 Aracnofobia

L'aracnofobia, ovvero la paura dei ragni, è la più diffusa tra le fobie degli animali. Per trattare questo tipo di fobia, i terapeuti sfruttano le potenzialità sia della Realtà Virtuale (Fig 3.5) sia della Realtà Aumentata, utilizzando applicazioni che permettono di percepire un ragno nelle vicinanze del proprio corpo. Per questo tipo di fobia gli studi effettuati [37] con il trattamento della Realtà Virtuale, riportano significativi miglioramenti negli stati ansiosi, e quando l'utente è esposto a un ragno virtuale, alcuni riescono ad arrivare a toccarlo spontaneamente mantenendo i livelli di ansia accettabili. Arrivando infine a non provare quasi del tutto paura quando l'esperimento continuava mettendo a contatto il paziente con un ragno reale.

3.6.3 Acrofobia

L'acrofobia, ovvero la paura di cadere nel vuoto, si manifesta in chi soffre di vertigini. Il soggetto viene totalmente paralizzato dalla paura riportando sudorazione, incapacità di movimento, giramenti di testa e tachicardia. Nei casi più cronici l'acrofobia è quasi del tutto invalidante, in quanto è sufficiente esporsi da pochi metri per provare i sintomi descritti. Anche in questo caso, la realtà virtuale viene utilizzata per aiutare chi ne è affetto ed ha avuto dei risultati soddisfacenti nel trattamento di tale fobia [38]. Attraverso il senso di presenza che si ottiene nell'ambiente virtuale si è riusciti a procurare nei pazienti i sintomi di quando si trovano realmente in quella determinata situazione. Il paziente si sente più sicuro perché è consapevole del contesto; ciò porta ad affrontare meglio la paura perché è sicuro che



Figura 3.5: Applicazione in Realtà Virtuale - Aracnofobia

non gli potrà capitare nulla. Grazie alla ripetibilità dell'esperienza nell'ambiente virtuale il paziente è in grado di superare i momenti ansiogeni preparandosi al poter sperimentare la possibile guarigione in un contesto reale.

3.6.4 Agorafobia

In psicologia questa parola, che deriva dal greco Agorà, si rivolge a quelle persone che hanno la paura di recarsi in posti con un alta percentuale di persone presenti, in genere le piazze. Questa fobia nasce all'insorgere di attacchi di panico o crisi d'ansia in luoghi affollati, comportando per paziente l'evitamento di tutti quei luoghi e situazioni nei quali possano esservi ostacoli alla possibilità di essere aiutati. Esempi di situazioni spesso evitate sono: uscire di casa da soli, guidare in macchina, frequentare luoghi affollati come mercati o concerti. Oltre a procurare manifestazioni di tipo ansiose, l'agorafobia comporta sintomi somatici come la sudorazione, l'aumento del battito cardiaco, la nausea e mancanza di ossigeno. Solitamente viene diagnosticata verso i 20 anni ed è solitamente legata ad un periodo di eccessivo stress che aiuta l'insorgere di attacchi di panico che, andandosi a cronicizzare, la paura diventa, attraverso un processo di auto condizionamento, il fattore scatenante dell'attacco stesso. La Realtà Virtuale attraverso la teoria dell'esposizione riesce ad essere un aiuto. Nei vari studi i pazienti sono stati portati in piazze virtuali affollate e gli stimoli, ad esempio l'affollamento o i rumori sono stati gradualmente aumentati, sempre sotto il controllo del terapeuta (Fig 3.6. In un esperimento condotto in Spagna [39] si è provato a dimostrare che la Realtà Virtuale può essere efficace per curare questo tipo di fobia. 27 pazienti affetti da Agorafobia sono stati divisi in due gruppi 27. Il primo gruppo è stato curato attraverso l'uso di psicofarmaci mentre il secondo gruppo attraverso procedure

cognitive comportamentali. I risultati hanno fatto notare come i pazienti trattati utilizzando la Realtà Virtuale siano migliorati molto di più rispetto quelli senza. Ciò ha incoraggiato gli autori dello studio a pensare che, in futuro, la Realtà Virtuale possa diventare un'alternativa valida quasi quanto l'utilizzo di psicofarmaci, se non migliore.



Figura 3.6: Applicazione in Realtà Virtuale - Agorafobia

3.7 La realtà virtuale e l'ansia sociale

Il disturbo di ansia sociale si presenta attraverso la paura immotivata di situazioni sociali, nelle quali il soggetto si percepisce inadeguato rispetto agli altri. Ad esempio, la paura di parlare in pubblico, ma esistono svariate declinazioni come ad esempio l'ereutofobia, ovvero l'ansia che scaturisce nelle situazioni in cui ci si ritrova al centro dell'attenzione, oppure il timore irrazionale di svenire, o ancora l'incapacità di riuscire a rispondere ad eventuali critiche o valutazioni aspre, etc. Il sintomo che accomuna tutte queste fobie è **l'ansia anticipatoria**, che diviene una costante prima dell'evento che il soggetto deve affrontare, causando secchezza nella gola, difficoltà a respirare, tremori e tachicardia. Ciò è causa enormi difficoltà nella vita del soggetto che tende a isolarsi, cronicizzando i disturbi e sviluppando episodi depressivi. I dati forniti dall *World Mental Health Survey Initiative* indicano che nell'ultimo anno vi è stato un aumento percentuale di persone che hanno sviluppato questa tipologia di ansia, specialmente in America e nelle regioni occidentali [40]. Da studi svolti più di 10 anni fa, è emerso come individui trattati con la Realtà Virtuale abbiano invece avuto notevoli miglioramenti rispetto a individui trattati con la terapia classica. Tra i diversi scenari virtuali utilizzati negli esperimenti consisteva nel raccogliere in un auditorium delle persone mentre l'utente doveva salire sul palco esponendosi al pubblico (Fig 3.7; ovvero un bar affollato dove gli avatar interagivano tra di loro o un colloquio con un solo altro avatar. Nel 2019, lo psicologo Chris Geraets ed il suo team hanno effettuato un'ulteriore ricerca per evidenziare la fattibilità dei potenziali effetti della Realtà Virtuale in pazienti con

fobia sociale [41], utilizzando un software che ha consentito ai terapeuti di manipolare gli ambienti visualizzati dai partecipanti. Durante le 16 sessioni, i pazienti hanno testato le loro credenze, sono stati sollecitati comportamenti di approccio sociale e sono stati forniti feedback su cognizioni e comportamento. I risultati hanno mostrato che l'ansia durante l'interazione sociale e i sintomi depressivi sono stati significativamente ridotti dopo il trattamento con la realtà virtuale, migliorando notevolmente la qualità della vita dei partecipanti.



Figura 3.7: Applicazione in Realtà Virtuale per public speaking

3.7.1 Hikikomori

L'ansia sociale, come precedentemente detto, può portare a episodi di totale esclusione dal mondo esterno. Ciò può portare a quella che viene definita "Sindrome di Hikikomori". Gli hikikomori sono ragazzi che hanno deciso di rinunciare alla società rifugiandosi nella propria stanza. L'unico modo che utilizzano per interfacciarsi con il mondo esterno è utilizzare mezzi tecnologici. Il termine Hikikomori deriva dal giapponese ed è composto da due parti: la prima proviene dal verbo "hiki" che può essere tradotto in italiano con "tirare indietro", la seconda invece dal verbo "komuro" che significa "ritirarsi". Questo termine viene usato per descrivere tutti coloro che passano lunghi periodi confinati all'interno delle proprie mura domestiche rifugiandosi nella sicurezza della propria camera e rifiutando ogni tipo di relazione sociale. L'espressione fu usata per la prima volta nel 1985 da Tomita Fujiya. Successivamente, lo psichiatra Saito Tamaki, esperto di questa patologia, scrive nel 1998 il suo primo libro in merito. All'interno della pubblicazione è presente quello che è un vero e proprio identikit dell'Hikikomori. Il soggetto manifesta i sintomi fra i 18 e i 30 anni e deve trascorre un periodo di isolamento di almeno 6 mesi affinché possa essere definito in tal modo. La definizione di Tamaki è stata un punto di svolta non soltanto per identificare gli effetti di questa patologia, pienamente definita anti-sociale, ma anche, e soprattutto, per il fatto di aver gettato le basi degli studi successivi. Entrando più nel dettaglio, dal '98 in poi

si è scoperto che i soggetti più frequentemente colpiti da questo disturbo psicologico sono individui di sesso maschile appartenenti a famiglie di ceto medio-alto, nati da genitori entrambi laureati, con la presenza di una figura paterna quasi assente ed una figura materna particolarmente presente e oppressiva. Sebbene queste prime specifiche siano abbastanza dettagliate è giusto specificare che non tutti quelli che decidono di recludersi in casa hanno queste caratteristiche: si tratta solo di esempi statistici che evidenziano una certa propensione a diventare un Hikikomori. Tale fenomeno, secondo diversi studi, presenta diverse sfaccettature, come ad esempio la durata della reclusione, che è estremamente variabile e può oscillare da alcuni mesi ad interi anni. Anche il momento in cui il fenomeno si manifesta è soggettivo, la maggior parte dei casi avviene durante l'adolescenza, periodo di transizione e di fragilità, ma il disturbo può giungere anche in giovani adulti di età più avanzata. L'autoisolamento è un fenomeno che si cronicizza molto facilmente, e, sviluppato in tenera età, potrebbe potenzialmente estendersi a tutta la vita. Secondo le stime ufficiali, in Giappone gli Hikikomori si aggirano a poco più di un milione: 541.000 fra i 15 e 39 anni e addirittura 613.000 fra i 40 e i 64 (questa è la fascia ignorata nei sondaggi giapponesi pre 2017) [42] In un primo tempo, la massiccia presenza di auto-reclusi ha portato a credere che il fenomeno fosse da relegare esclusivamente al paese del Sol Levante. La tesi era incoraggiata anche da alcune caratteristiche tipiche della cultura nipponica come ad esempio la totale dedizione al lavoro, la costante competizione in qualsiasi ambiente e la presenza di ruoli estremamente rigidi all'interno della famiglia; tuttavia l'isolamento sociale è un fenomeno che sta interessando individui di una sfera ben più ampia di paesi. Il numero di reclusi, infatti, sta aumentando sia in Oriente (in paesi come ad esempio Corea e Cina) ma anche in Occidente. In Italia si è passati dai 50 casi ufficialmente riconosciuti nel 2012 ad una più recente stima di 100 mila casi, effettuata dall'associazione Hikikomori Italia [43].

3.8 I limiti della Realtà Virtuale

Gli studi riportati in merito alle patologie affrontate in questo capitolo, indicano che la Realtà Virtuale è uno strumento efficace all'interno della terapia comportamentale e nella cura per i disturbi d'ansia. Dalle varie ricerche, risulta infatti, che non ci sono indicazioni che il trattamento mediante la Realtà Virtuale sia meno efficiente della terapia tradizionale e dell'esposizione in vivo. Inoltre diversi pazienti sembrano apprezzare l'utilizzo di ambienti virtuali per esporsi a stimoli ansiogeni. Nel complesso però è giusto specificare che i risultati ottenuti in questi anni necessitano di ulteriori dati per essere considerati una totale conferma del fatto che la Realtà Virtuale sia pienamente efficace. Il numero dei campioni attualmente presi in esame infatti, è troppo esiguo per poter affermare che possa essere utilizzata in maniera

generale e quindi applicabile a tutti i possibili pazienti. Inoltre, le applicazioni in Realtà Virtuale presentano una serie di limitazioni e di svantaggi sia per i pazienti sia per il terapeuta. In primo luogo la formazione del terapeuta a questa nuova tecnologia comporta il seguire corsi di aggiornamento ed essere comunque incline all'utilizzo di un sistema diverso rispetto a quello a cui è abituato. Inoltre, è giusto specificare che attualmente i visori di Realtà Virtuale non hanno un prezzo facilmente accessibile per tutti. Dal punto di vista del paziente invece, bisogna tenere traccia di una serie di variabili sociali che non sono facilmente applicabili a tutti i pazienti. Primo fra tutti l'atteggiamento verso questa tecnologia. Il paziente non soltanto dovrà essere capace di comprendere e saper utilizzare il mezzo ma riuscire attivamente, ed in maniera costruttiva, ad immergersi in questa diversa realtà. Fondamentale dunque deve essere il modo in cui l'esperienza in Realtà Virtuale si presenta all'utente/paziente. La simulazione, infatti, dovrà essere sempre più vicina alla realtà per poter fornire stimoli visivi, uditivi e tattili altamente realistici e coinvolgenti per creare la dimensione illusoria di realtà. Tale realtà non è stata ancora pienamente raggiunta a causa delle limitatezze tecniche e della scarsa diffusione nella popolazione delle attrezzature necessarie. A tali limiti si aggiunge, inoltre, il problema morale ad evidenziare che un evento troppo vicino alla realtà potrebbe peggiorare la già presente problematica o persino crearne di nuove.

Capitolo 4

Tecnologie e strumenti

Il primo step da affrontare nella fase di design per la prototipazione di un'applicazione consiste nella scelta dell'utilizzo di Hardware e Software ad oggi disponibili, che possono aiutare ad arrivare al risultato finale. In questo capitolo verranno approfonditi i vari strumenti hardware e software utilizzati per costruire il progetto di realtà virtuale.

4.1 Hardware

4.1.1 Oculus Quest 2

L'Oculus Quest 2 (Fig 4.1) è l'ultimo dispositivo Hardware rilasciato sul mercato prodotto da Meta e Oculus per l'utilizzo della VR All-In-One. Il Quest 2 è stato introdotto ufficialmente il 16 settembre 2020 durante l'evento annuale *Facebook Connect 7*, dove Mark Zuckerberg, creatore di Facebook e fondatore di Meta, ha presentato i prodotti e i progressi tecnologici riguardanti il concetto di metaverso e l'utilizzo di tecnologie di Mixed Reality in generale. Rispetto ai visori precedenti, in cui veniva utilizzato uno schermo OLED, il Quest 2 presenta uno schermo LCD. Questa scelta è data dal fatto che gli schermi OLED sono più propensi a portare all'utente la sensazione di Motion Sickness dovuta all'effetto *screen door*, dovuto al fatto che si arriva ad alti livelli di definizione da superare quella umana. Tuttavia gli schermi LCD presentano dei difetti rispetto agli schermi OLED: a differenza di questi ultimi, infatti, non possono riprodurre il nero assoluto in quanto non hanno la funzionalità di spegnere i pixel neri, che risulteranno quindi di un colore più vicino al grigio scuro. Questo quindi diminuisce il contrasto e la profondità del colore. Un elemento impattante relativo alle novità di Quest 2 è dato dalla risoluzione dell'immagine: un singolo schermo LCD infatti, genera 1832x1920 per occhio, raggiungendo quindi una risoluzione di alto livello di 3840x3664 pixel per la visione

totale. Per quanto riguarda il refresh rate, esso presenta lo stesso valore dell'Oculus Rift, raggiungendo i 90 Hz. La presenza di un refresh rate maggiore permette un maggiore comfort durante l'uso, evitando la motion sickness. Il processore interno all'Oculus Quest 2 è il Qualcomm Snapdragon XR2, che, unito a 6GB di RAM, presenta una potenza di calcolo superiore ai suoi predecessori. Una novità introdotta dall'Oculus Quest 2 è la possibilità di poterlo connettere ad un PC in modalità wireless attraverso l'utilizzo dell'"Air Link". In questo modo l'Oculus può sfruttare la potenza di calcolo del PC per proiettare contenuti grafici anche più complessi di quelli che reggerebbe standalone. Per utilizzare questa feature è però necessaria una connessione ad alta banda con una buona stabilità, cosa che, ad oggi, non è poi così comune. Per questo motivo è stata proposta una soluzione alternativa, ossia, il cavo Oculus Link, un cavo in fibra ottica che si può collegare ad un PC svolgendo una funzione analoga all'Air Link. A livello di design, si è cercato di ottenere un maggiore tracciamento del movimento degli utenti modificando l'estetica dei controller. In questo modo si migliorano le interazioni all'interno dell'ambiente virtuale. La batteria di un Oculus Quest 2 dura indicativamente 3 ore.



Figura 4.1: Oculus Quest 2

4.2 Software

4.2.1 Unity

Unity (Fig 4.2) è un game engine multiplatforma, che viene utilizzato per creare applicazioni sia in 2D che in 3D e offre supporto per la creazione di contenuti XR (Extended Reality). È stato sviluppato con il linguaggio di programmazione C++, ma le applicazioni che vengono sviluppate utilizzano lo scripting C#.

Il motivo principale per cui è stato utilizzato Unity come software per il progetto di Locked Up è dovuto in primo luogo al fatto che si tratta di un software con una licenza gratuita (se utilizzato a livello personale), in secondo luogo perché

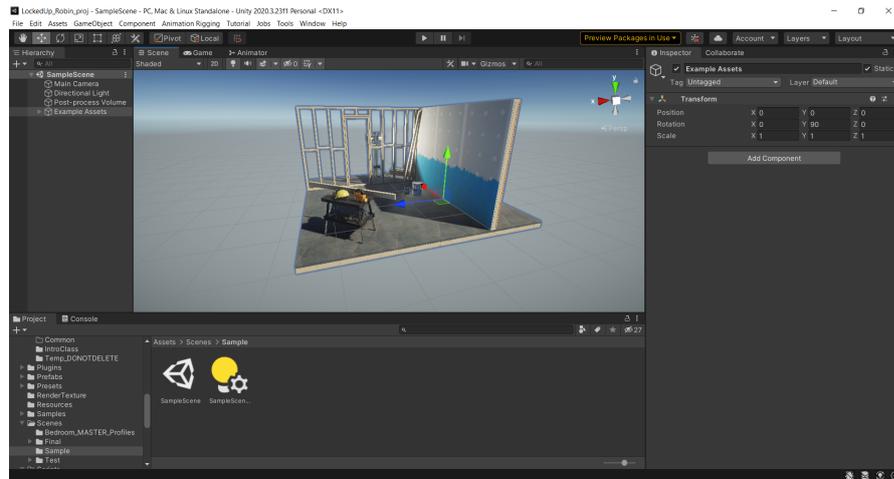


Figura 4.2: Interfaccia Unity

supporta lo sviluppo di applicazioni di Realtà Virtuale in maniera semplice ed efficace attraverso i moduli fondamentali come ad esempio la fisica, il rendering 3D il rilevamento delle collisioni. Inoltre possiede un ricco Asset Store, dove gli sviluppatori hanno la possibilità di caricare dei plug-in rendendoli disponibili sia gratuitamente che a pagamento. Il software Unity ha l'incredibile pregio di presentare in un unico ambiente sia l'editor sia il motore di gioco. L'editor viene usato per collocare e organizzare gli elementi virtuali all'interno dell'ambiente di gioco, mentre il motore di rendering permette di eseguire l'applicazione e verificare che tutto funzioni correttamente. Ogni elemento presente all'interno dell'editor di Unity è considerato come un GameObject. Ogni GameObject possiede diversi componenti, visualizzabili nella finestra di ispezione, tra cui:

- **Transform.** Elemento a sua volta composta da Posizione, Rotazione e fattore di Scala dell'oggetto
- **Collider.** Elemento che va ad indicare quello che è la primitiva di collisione dell'oggetto.
- **Mesh Renderer.** Si occupa di renderizzare la geometria, mostrandola nel punto definito nella componente Transform.position. Contiene le informazioni relative ai materiali della geometria.
- **Rigid body.** Abilita l'oggetto a comportarsi in relazione a determinate leggi fisiche. Può ad esempio ricevere delle forze esterne e regire ad esse, come anche alla forza di gravità o ad altri oggetti dotati anch'essi di Rigid Body.
- **Script:** Definisce il comportamento dell'oggetto. Gli script vengono scritti utilizzando il linguaggio di programmazione C#, e tutti gli script sono associati

ad una classe che, per poter essere aggiunta come una componente ad un `GameObject`, dovrà ereditare la classe `MonoBehaviour`. In questo modo si ha la possibilità di utilizzare alcune delle funzionalità di base di Unity come ad esempio la funzione `Start()` che viene chiamata durante il primo frame del render ed ha la responsabilità dell'inizializzazione di quelle che sono le variabili locali o globali, o la funzione `Update()` che viene richiamata in ogni frame della simulazione.

I diversi `GameObject` presenti nell'editor possono essere visualizzati nella finestra di editor denominata Gerarchia. Un concetto fondamentale quando andiamo a trattare la disposizione degli oggetti nella scena di Unity è l'imparentamento tra diversi `GameObject`, che serve a raggrupparli. Un oggetto, dunque, può contenere altri `GameObject` che ereditano le sue proprietà (posizione, rotazione e scala). Questo porta al fatto che andando a modificare quello che è l'oggetto padre, gli oggetti figli subiranno lo stesso comportamento, ma non viceversa. Per creare il file eseguibile di un'applicazione sviluppata su Unity bisogna eseguirne la build, cliccando su `File -> Build Setting -> Build`.

La versione di Unity utilizzata per questo progetto è stata la 2020.3.23f1

XR Interaction Toolkit

Il pacchetto XR Interaction Toolkit contiene un sistema di interazione di alto livello ed è utilizzato per la creazione di esperienze VR e AR. Il pacchetto fornisce un framework che rende disponibili un set di interazioni 3D e la User Interface per applicazioni di Realtà Virtuale o aumentata. Il nucleo principale di questo sistema è dato da una serie di componenti di "Base Interactor" e di "Interactable" e da un "Interaction Manager" che collega i sopracitati componenti. I componenti di XR Interaction Toolkit supportano una serie di interazioni già preimpostate che sono state utilizzate nel progetto:

- Input del controllo XR, adattato a molteplici piattaforme come Meta Quest (Oculus), OpenXR e Windows Mixed Reality.
- Base per strutturare i sistemi di selezione e di grab degli oggetti con i controlli delle piattaforme XR
- Feedback aptico attraverso i controller XR
- Feedback visivo (rendering di tint/line (da tradurre)) per indicare le interazioni attive all'interno della simulazione
- Interazione attraverso i controller XR con la User Interface attraverso dei canva specifici

- Un rig per la telecamera VR per gestire le esperienze in Realtà Virtuale in modalità stazionaria e room-scale.

Visual Studio

Visual Studio è un ambiente di sviluppo prodotto da Microsoft su cui si appoggia Unity per la scrittura di codice. Supporta diversi linguaggi di programmazione, tra cui C#, C++ e Java. Visual Studio è stato utilizzato nel progetto per definire quelli che sono i comportamenti mediante lo scripting dei GameObject di Unity con il linguaggio di programmazione C#. L'ambiente di sviluppo integrato (Integrated Development Environment, IDE) di Visual Studio dispone di numerose funzionalità di debug per andare a verificare il corretto funzionamento dei GameObject ad esso associati e che la simulazione in VR si comporti adeguatamente rispetto allo script inserito. Collegando Visual Studio a Unity grazie alla tecnologia IntelliSense, l'IDE permette di fornire dei suggerimenti riguardo la migliore tipologia di metodi e di parametri da poter utilizzare, segnalando inoltre, errori di sintassi e logici.

4.2.2 Blender

Blender (Fig 4.3) è la suite di creazione 3D gratuita, open source e multiplatforma, che può girare sui sistemi operativi Linux, Windows e MacOS. La grande potenzialità di questo software è data dal fatto che fornisce agli utenti tutti gli strumenti necessari per modellare, animare, fare compositing ed infine renderizza in 3D. Al suo interno sono presenti anche le API per lo scripting con il linguaggio di programmazione Python sia per poter personalizzare l'applicazione sia per permettere la creazione di Add-ons specifici che possono essere utilizzati da altri utenti sia gratuitamente sia a pagamento. Dato che si tratta di un software gratuito è possibile trovare su internet tantissimi tutorial e documentazioni utili per poter imparare velocemente il software ed i suoi strumenti. Questo lo rende un programma adatto a chi si avvicina inizialmente al mondo della modellazione 3D. Blender dà la possibilità di poter importare ed esportare modelli 3D realizzati in diverse tipologie di formati. In questo lavoro, oggetto della presente tesi, i formati utilizzati sono stati fbx e obj, e sono stati fondamentali in quanto formati maggiormente riconosciuti nei motori grafici, nello specifico, importandoli su Unity o su Substance Painter per poterne creare le texture. Per quanto riguarda il Render Engine, il software Blender offre diverse tipologie che si differenziano principalmente dalla diversa qualità e da risultati differenti. I principali Engine interni a Blender sono:

- Workbench. Permette di ottenere risultati semplici e veloci, ma ben lontani dal fotorealismo. Viene usato per realizzare dei rendering iniziali che possono dare una prima idea del lavoro svolto.

- Eevee. È un render real time, che è stato introdotto da Blender al rilascio della versione 2.8. Sebbene la resa finale sia più vicina al fotorealismo, presenta delle problematiche soprattutto riguardo le simulazioni di luce e ombre.
- Cycles, il render engine più completo che viene usato per i rendering fotorealistici con oggetti e materiali complessi.

Blender fornisce anche la possibilità di utilizzare altri motori di rendering, gratuiti o a pagamento, e che possono essere più o meno efficaci qualitativamente parlando. I più famosi sono: LuxRender, Maxwell Render, Mitsuba, Octane Render e V-Ray.

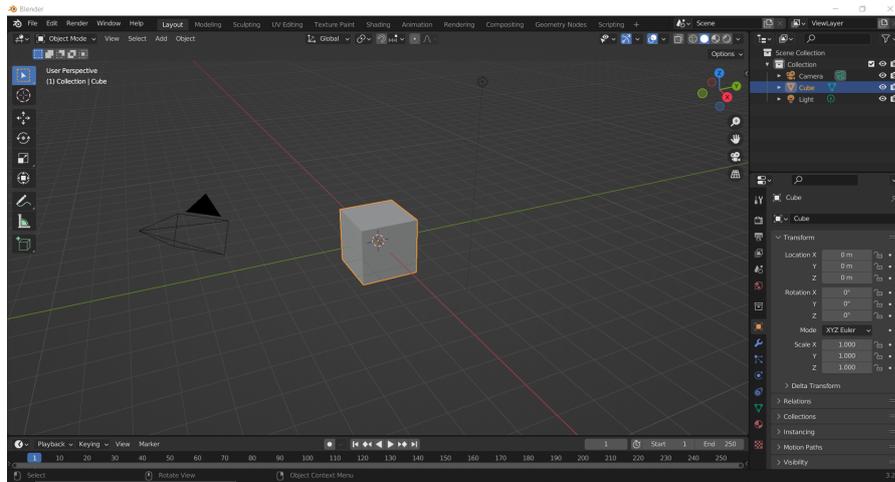


Figura 4.3: Interfaccia Blender (Versione 2.8)

All'interno di Blender si possono creare delle animazioni attraverso il rigging su di un modello 3D. Mediante lo scheletro i modelli 3D vengono animati modificando la posizione e la rotazione di un determinato osso o di un insieme di ossa in determinati key frame. Fatto ciò il software interpolerà i due valori, al fine di ottenere un movimento che possa risultare più fluido possibile e, dunque, più realistico. All'interno di Blender ci sono due modalità differenti per animare uno scheletro: utilizzando la cinematica diretta e la cinematica inversa.

Infine vi è la possibilità di creare delle simulazioni come ad esempio di fumo o dei fluidi che possono essere più o meno realistici a secondo della pesantezza, in termini di calcolo, che se ne possa fare.

4.2.3 Substance Painter

Substance Painter (Fig 4.4) è uno strumento di pittura 3D rilasciato nel 2014 dalla casa di sviluppo Allegorithmic per poi essere venduta ad Adobe. Lo scopo principale di Substance Painter è di dare un look stilistico ai modelli. I suoi strumenti di

texturing procedurale e di pennelli avanzati consentono di realizzare delle forme estremamente complesse che in altri programmi in 2D, come ad esempio Photoshop, non possono essere create. Questo software fornisce la possibilità di dipingere sia direttamente sul modello 3D sia sulle UV map 2D generate del modello. Il grande vantaggio di poter dipingere direttamente sul modello permette di vedere il risultato delle modifiche apportate in tempo reale e quindi di capire come le texture risulteranno a lavoro concluso. Tutto questo è possibile grazie al motore di rendering interno che è in grado di poter analizzare le informazioni generate in tempo reale e fornire all'utente l'output. Substance Painter esporta tutte le texture nel formato PBR in modo tale che queste possano essere importate in un altro motore di rendering, ad esempio Unity o Blender, ottenendo lo stesso risultato avuto nell'applicazione di Substance. Questo software è stato utilizzato attraverso la licenza gratuita fornita dal Politecnico ai suoi studenti.



Figura 4.4: Interfaccia Substance Painter

4.2.4 Shapes XR

Shapes XR (Fig 4.5) è un software di modellazione e creazione di ambienti in Computer grafica, sviluppato dalla casa di sviluppo Tvorì. Questa applicazione disponibile per Oculus Quest 2 offre la possibilità agli utenti di condividere un ambiente virtuale all'interno del quale è possibile lavorare simultaneamente nella creazione di ambientazioni e scenari utilizzando unicamente i controller del proprio Oculus. È possibile utilizzare sia asset 3D interni, messi a disposizione dall'applicazione, sia esterni in formato .obj importabili dal proprio computer. L'applicazione permette inoltre di modificarne i materiali e/o le loro texture nello scenario virtuale. Nel caso in cui vengano importati modelli di personaggi o oggetti rigati, essi possono

essere animati andando a modificarne l'armatura direttamente nell'ambiente. Vi è infine la possibilità di poter esportare il risultato realizzato in formato .obj o .fbx. In questo modo è possibile importarlo su Unity ed utilizzarlo per lo sviluppo di applicazioni andando eventualmente ad arricchirlo o a delinearne i dettagli. Il principale scenario d'uso di questa applicazione consiste nel poter creare dei prototipi del prodotto finale direttamente in Realtà Virtuale da poter presentare ad un potenziale cliente, o acquirente, in maniera tale da fargli vedere nel concreto l'idea da sviluppare, eventualmente, in seguito. Ciò risponde alla domanda su come fornire ai creativi uno strumento per poter mostrare la validità dei prodotti pensati senza dover spendere eccessive risorse fisiche e di tempo.

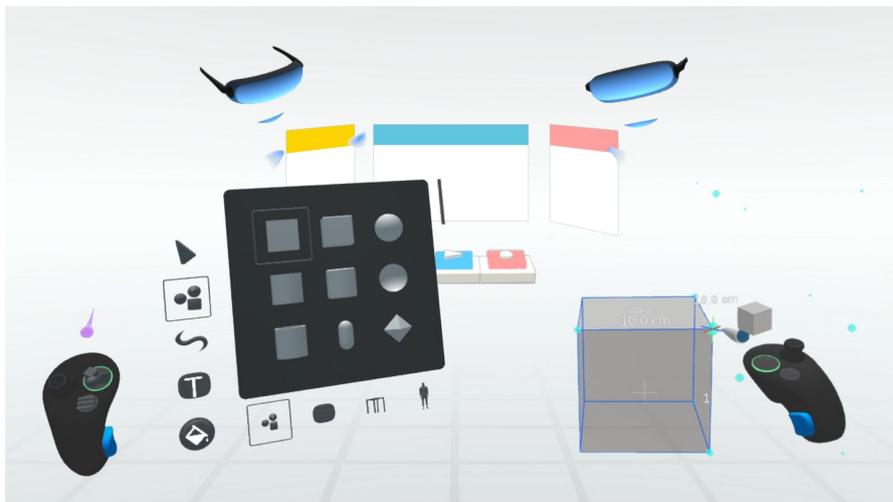


Figura 4.5: Interfaccia Shapes XR

4.2.5 Reaper

Reaper (Fig 4.6) è un software multiplatforma che serve come workstation audio digitale (DAW) e come sequenziatore MIDI realizzato da Cockos nel 2006. Permette di registrare, modificare e mixare tracce audio per poi esportare clip nei formati audio più diffusi.

4.2.6 Move.AI

Move.Ai (Fig 4.7) è un software attualmente in beta testing, permette attraverso i più avanzati metodi di Intelligenza Artificiale e della computer vision di creare animazioni a partire da riprese realizzate con delle semplici telecamere quali ad esempio gli Iphone o le GoPro. I video creati vengono mandati ad un server cloud che va ad elaborare il movimento dell'attore mappando il suo corpo e inserendo

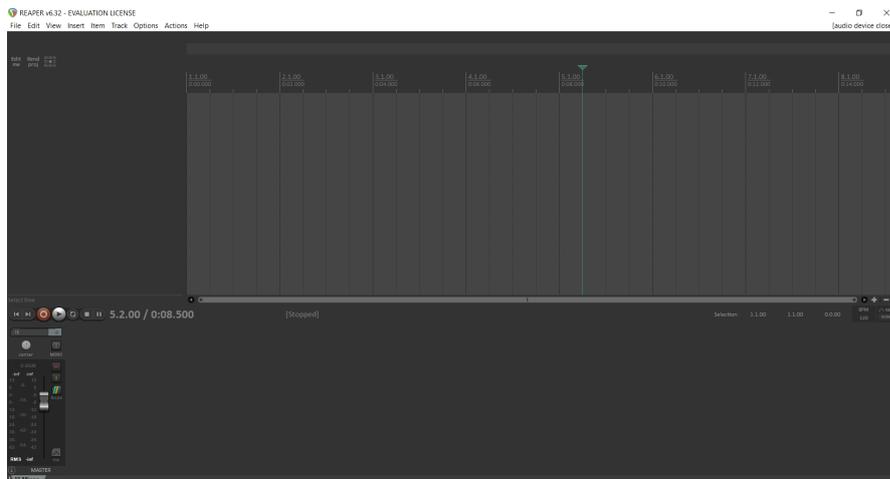


Figura 4.6: Interfaccia Reaper

tale mappatura all'interno di uno scheletro che può essere messo a disposizione sia dai creatori sia dall'utente stesso. Sebbene sia attualmente in fase di beta i risultati che si ottengono sono davvero soddisfacenti, ed è di grande aiuto nel caso in cui non vi sia la possibilità di utilizzare una tuta da **motion capture** a causa dei suoi costi elevati.

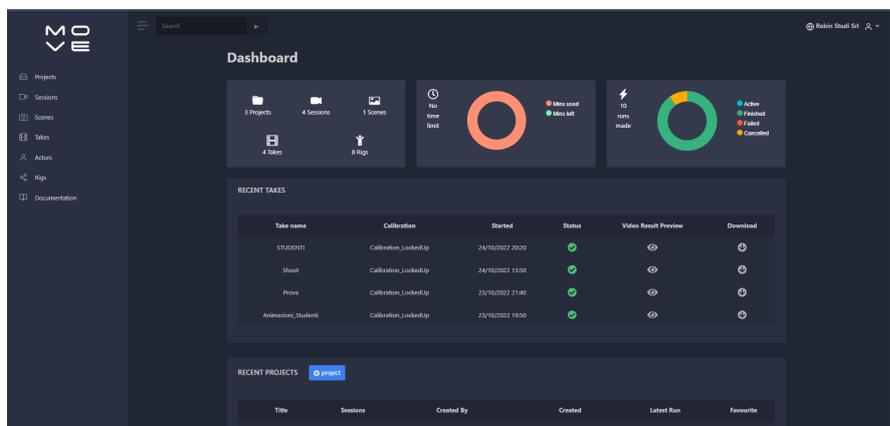


Figura 4.7: Interfacciapplicazione Move.Ai da PC

Capitolo 5

Progettazione e sviluppo

Andremo adesso a trattare quella che è stata la cronistoria del progetto Locked up: dalla sua ideazione fino ad arrivare al suo stato attuale.

5.1 Nascita dell'idea

Il progetto nasce nel Marzo 2020, durante le prime restrizioni socio-sanitarie determinate dalla pandemia da Covid-19. Esattamente a partire dal 9 marzo 2020 il governo promulgò un DPCM avente natura restrittiva ed emergenziale, determinato dalla pandemia, che produsse l'avvio di un periodo di quarantena imposto alla nazione che prevedeva il divieto di spostamento fisico dalla propria abitazione per futili motivi e la chiusura di attività o eventi culturali, sportivi ed in generale sociali. Queste restrizioni entrarono in vigore con il **Decreto #IoRestoaCasa**. Tutte le successive misure, conseguenti al drammatico stato di emergenza sanitaria in cui versava l'Italia in quei giorni per fronteggiare la pandemia da Covid-19, vennero più volte prorogate, fino al 3 maggio 2020.

A causa della quarantena la vita di molti studenti universitari, e non solo, venne, di fatto, completamente stravolta. Quelli che rappresentavano, sino a quel momento, gli elementi fondanti della socialità non furono più attuabili e l'unico modo possibile per avere compagnia, confrontarsi e riunirsi è stato possibile solo attraverso i vari mezzi di comunicazione online. Ciò comportò, per molte persone, il vivere situazioni di disagio e di ansia che andavano, mano mano, ad accrescere con il passare del tempo dato che nessuna assoluta certezza vi era circa la fine della quarantena. Il disagio crescente arrivò a manifestarsi in forme sempre più ampliate e complesse, specie tra i giovani, in particolare gli studenti fuori sede, a causa dello spazio ridotto di coabitazione in cui molti di essi vivono tale da amplificare situazioni conflittuali tra i coinquilini.

È in tale contesto di disagio che è sorta la curiosità di indagare i fattori che

determinano la socialità. Attraverso una osservazione diretta, infatti, il Sottoscritto ha avuto modo di notare che più si andava avanti in quella situazione e più era necessario trovare soluzioni sia per ingannare il tempo sia per trovare modi per aggregarsi in maniera alternativa, e perfino creativa, favorendo tutte le possibili attività che, dunque non più solo limitate alla classica video-chiamata di gruppo, ma anche di natura ludica, potessero agevolare un trascorrere del tempo insieme il più possibile dinamico e distensivo. Da questa analisi diretta delle possibili cause del disagio diffuso e, in molti casi manifesto in modo espressivamente ampio, è nata la necessità di approfondire lo studio delle possibili patologie del comportamento determinate nell'essere umano in condizioni di cattività. Da tale studio è emerso un particolare interesse al termine **Hikikomori** (citato nel capitolo: 3.7.1). Lo studio di tale disturbo ha svelato, sorprendentemente, che vi erano situazioni in cui dei ragazzi decidevano volontariamente di rinchiudersi dentro la propria camera da letto, per un tempo indeterminato, a causa delle difficoltà e delle ansie che gli ambienti sociali potevano comportare per loro. Da qui è nata l'intenzione di sviluppare un progetto che trattasse l'argomento, stimolato dal fatto che si collegava perfettamente con la condizione generale in cui tutta l'Italia si trovava in quel periodo.

5.2 Sviluppo prima idea

Accolta la necessità di raccontare qualcosa bisognava decidere in che modo volerla raccontare. L'occasione propizia è stata favorita grazie ad un corso extra curricolare offerto dal **Politecnico di Torino**. L'obiettivo del corso, chiamato **(XR) Interactive Stories**, consisteva nella creazione di un progetto utilizzando le nuove tecnologie in ambito multimediale. I professori, in quel contesto, non mostrarono l'intenzione di limitare, in alcun modo, i vari gruppi nella scelta su quale tecnologia utilizzare. La scelta ricadeva, infatti, tra la Realtà Virtuale, il cinema 360° live action ed un sistema di realtà mista tra virtuale e aumentata. Il corso si è svolto in collaborazione con il **National Film Board of Canada** rappresentato, nel progetto formativo in partnership con il Politecnico, dal suo Technical Director **Eloi Champagne**.

La formazione di ogni singolo gruppo di lavoro, durante il corso, partiva, in prima battuta, dalla raccolta delle risposte ad un questionario richiesto dai professori in cui venivano valutate le esperienze pregresse e gli interessi personali dello studente. Questo primo step ha permesso di aggregare i gruppi di lavoro e, nel mio caso, di contribuire alla costituzione di un gruppo di lavoro composto da un regista, un programmatore, una sceneggiatrice, una graphic designer ed un sound designer. Nessuna esitazione, pertanto, nel proporre l'idea maturata dai succitati approfondimenti personali al gruppo da poco formatosi, il quale, di buon grado e con

entusiasmo, ha iniziato a seguire le varie fasi necessarie per la creazione di un concept. È stato studiato insieme il modo da raccontare un progetto immersivo ed interattivo verificando quelli che erano i limiti e le possibilità che questo nuovo mezzo di comunicazione multimediale poteva offrire nonché il metodo con cui trattare un progetto narrativo attraverso di esso.

I progetti immersivi, sia quelli realizzati interamente in computer grafica sia in live action 360°, infatti, presentano una ben determinata forma di trattazione che si può immediatamente notare già nelle prime fasi dello sviluppo di un progetto. Si è dovuto considerare non soltanto la classica narrazione lineare che un prodotto multimediale classico può fornire, ma anche e soprattutto i vari aspetti legati alla interazione e alla **NON** interazione che un utente può avere con l'ambiente circostante. Infine per riuscire a rappresentare al meglio l'idea bisogna creare degli **storyboard** che possano adattarsi al nuovo mezzo. Gli storyboards per i progetti immersivi infatti, hanno una struttura diversa da quelli del cinema tradizionale. Bisogna rappresentare tutto quello che c'è intorno all'utente per poter avere la, seppure stilizzata, idea di cosa inserire all'interno della scena.

Inoltre, ad accompagnare questi storyboards, vi è la necessità di inserire delle descrizioni o, se si vuole, pezzi di sceneggiatura, per poter fornire un'idea più completa a chi poi decida di leggere la documentazione relativa al progetto (Fig: 5.1). Una volta acquisite tutte queste informazioni, è stato stilato un breakdown tecnico dove è stato inserito tutto ciò che si riteneva potesse servire all'interno del progetto, arricchito da una serie di quesiti utili al confronto con i professori e con Eloi Champagne così da iniziare la progettazione del lavoro vero e proprio.

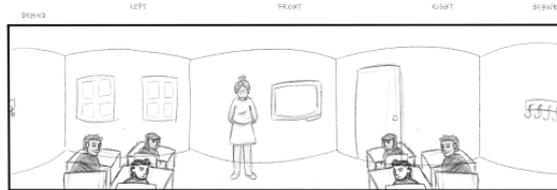
5.2.1 Realizzazione primo prototipo (animatic)

Il progetto, che sin da subito è stato intitolato **Locked up**, sia per la sua vicinanza al termine *Lockdown* sia per il suo significato intrinseco parecchio vicino al problema degli Hikikomori, nella sua concezione iniziale era stato pensato come un progetto svolto per metà in computer grafica e per metà in live action 360. L'utente, indossato il casco, si trova immerso all'interno di una classe reale, realizzata attraverso le moderne telecamere 360°(Fig 5.2). La scena successiva è strutturata all'interno di una camera da letto dove il protagonista si rinchiude; tale scena è stata realizzata interamente in computer grafica utilizzando Unity per lo sviluppo e Blender per la modellazione.

Purtroppo, a causa della pandemia e dalla quarantena non è stato possibile girare le scene in una classe, e dunque si è ipotizzato di utilizzare il software **Shapes XR** che ha consentito di creare una previsualizzazione di quelle che sarebbero state le migliori inquadrature per una possibile realizzazione futura. Attraverso Shapes XR è stato creato un ambiente tridimensionale direttamente con il visore Oculus Quest 2, è stata inserita una camera virtuale all'interno dell'ambiente già settata

**SCENE 1- ACTION 0
SCHOOL**

Duration: 15s



ACTION EXTENDED DESCRIPTION	USER AESTHETIC EXPERIENCE	TXT REFERENCES
<p>The Hikikomori guy is awakened by the teacher's screams who orders him to go to the blackboard to perform an exercise. All his classmates look at him judgmentally.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • The user embodies the protagonist of the scene. • He can hear the murmur of the classmates and the voiceover which represents the inner voice of the protagonist. • From its position the user has excellent visibility of the entire classroom 	<p><i>"The main cause of the problematic condition of hikikomori is the impossibility to respect the standards that society imposes, thus living in a condition of continuous failures."</i></p> <p>Prof. Antonino Giorgi</p>

Figura 5.1: Esempio di sceneggiatura per progetto immersivo.



Figura 5.2: Scena della classe in Computer Grafica realizzata con ShapesXR.

per simulare una telecamera 360°. Sono stati, infine, simulati alcuni dei movimenti che il protagonista avrebbe fatto nel proseguimento della storia. Partendo dalla

posizione da seduti, la telecamera doveva spostarsi verticalmente per simulare il movimento del protagonista che si alza dalla sedia; in seguito egli avrebbe dovuto camminare lungo la classe per arrivare alla lavagna (Fig: 5.3).

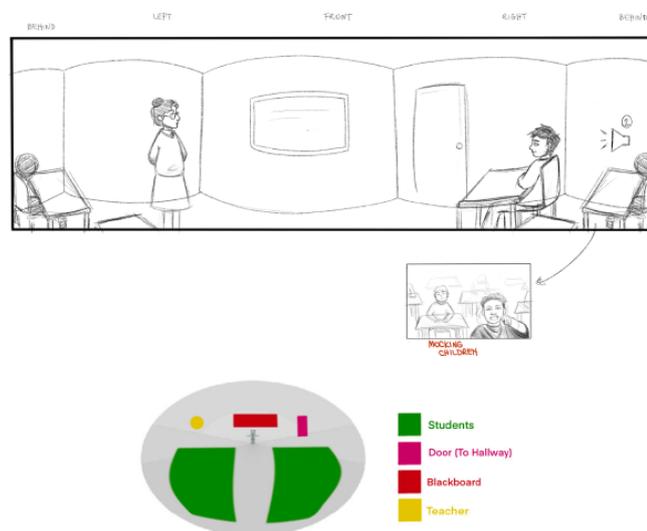


Figura 5.3: Storyboard della scena della classe - Inquadratura alla lavagna

Data la sua natura statica e non legata direttamente al movimento dell'utente la prima criticità è stata simulare questi movimenti senza che l'utente potesse avere sensazioni di nausea dovuti alla *motion sickness*. Per ovviare a questo inconveniente sono stati realizzati non solo movimenti estremamente lenti ma, anche, intervallati con delle piccolissime transizioni idonee a simulare la chiusura degli occhi facendo in modo che la posizione in cui si trova il protagonista all'interno della camera si spostasse tra un punto e l'altro. Sono stati, quindi, animati gli studenti manualmente, sempre all'interno di Shapes XR, utilizzando il suo sistema interno di animazione per **cinematica inversa**. Il software permetteva altresì di gestire una timeline per poter impostare quando far partire una determinata animazione attraverso lo spostamento dei vari keyframe. All'interno della stanza, invece, vi era la necessità di interagire con tre oggetti: un joystick, una palla da basket ed un orsacchiotto. Questi oggetti raccontavano la storia passata del protagonista unita a dei semplici eventi legati ad essi. Una volta interagito con questi oggetti l'utente - protagonista si ritrovava all'interno di una camera da letto sporca e disordinata (Fig : 5.4). Quest'ultima è stata girata utilizzando una **GoPro MAX**, una camera 360 perfetta per la situazione. Questa è stata, di fatto, l'unica scena che si è potuto realizzare in quanto prevedeva un numero molto ristretto di persone a gestire il tutto. È stata utilizzata la camera da letto di uno dei ragazzi del gruppo e attaccata la GoPro sopra ad un casco per permettere una



Figura 5.4: Scena all'interno della camera da letto in Live Action 360

migliore e più realistica inquadratura come se il protagonista fosse seduto ad una sedia. In seguito, tale inquadratura, è stata corretta applicando una semplice color correction.

L audio di tutta esperienza è stato realizzato attraverso il software **Ablaton** per la creazioni delle musiche e di alcuni suoni, e **Reaper** per la gestione delle registrazioni della voce del protagonista e della spazializzazione dei dialoghi all'interno dei video 360.

Al termine del corso il prototipo, di quella che era stata la l'idea originaria, fu presentato e, sempre in quella sede, venne descritto tutto il procedimento di realizzazione ricevendo feedback estremamente positivi e incoraggianti riguardo il proseguimento del lavoro Il link al video del progetto si può trovare *Qui*.

5.3 Biennale College Cinema - Virtual Reality

Tali feedback positivi, ricevuti alla consegna della progetto, sia da parte dei professori sia da parte del technical director del NFB, hanno stimolato il gruppo di lavoro nel proseguire la realizzazione del progetto rendendolo maggiormente strutturato e di significativo impatto. Giunti a questo punto del percorso, si è venuti a conoscenza del Bando organizzato dalla Biennale del Cinema di Venezia(Fig: 5.5), e, precisamente, dalla Biennale College Cinema - Virtual Reality. Il Bando prevede di presentare un progetto esclusivamente in Realtà Virtuale che possa rappresentare al meglio le potenzialità offerte da questo formato audiovisivo. Si richiede un progetto della durata massima di **30 minuti**, prodotto con un budget massimo di **60 mila €** con la possibilità data di presentazione alla Mostra Cinematografica di Venezia, nel 2022. Il Bando è, di solito, rivolto a gruppi di creativi che possano contribuire ad arricchire il programma della Biennale esplorando al massimo la



Figura 5.5: Logo Biennale College Cinema

natura innovativa di questo nuovo media. Esso è aperto a tutti coloro che lavorano nel mondo del cinema, del gaming, del teatro, della danza, dell'opera, dell'arte visiva e in altri campi artistici e creativi. I partecipanti devono presentare lavori già realizzati che dimostrino la propria creatività, le competenze sia visual sia del campo della produzione, oltre la disponibilità ad affrontare nuove modalità di lavoro e il desiderio profondo di esplorare questa tecnologia. Il programma del concorso si basa sullo sviluppo del progetto, ed il team partecipante, per la fase iniziale, è formato da regista e produttore, entrambi di nazionalità italiana. A tutti coloro che provengono dal mondo del cinema è richiesta esperienza con precedenti cortometraggi, documentari e/o lungometraggi; a tutti i creativi, privi di un background cinematografico, è richiesto un corpus che dimostri l'abilità nel comprendere gli aspetti narrativi e spaziali di un progetto.

5.3.1 Organizzazione Biennale College Cinema - VR

Il bando del concorso è organizzato in tre diverse fasi all'interno delle quali è prevista una selezione da parte di una giuria interna alla Biennale College Cinema. Ogni fase selettiva consta di una settimana full time di workshop con l'obiettivo di migliorare, mediante incontri con tutor esperti nel campo della realtà virtuale, il proprio progetto, relativamente a quelli che sono tutti i vari aspetti riguardanti lo sviluppo in Realtà Virtuale al fine di acquisire il know-how tecnico per produrre un progetto del genere, dalla fase di pianificazione al suo completamento. Alla prima fase selettiva è prevista la partecipazione di sei progetti esclusivamente italiani selezionati tra tutte le domande presentate a livello nazionale. L'iniziativa, tra le altre cose, infatti, si propone di dare una prima spinta alle piccole produzioni italiane che sono quelle meno avviate in questo contesto tecnologico. Tra questi primi sei progetti solo due vengono selezionati a partecipare alla seconda fase.

Essa è caratterizzata da una sezione internazionale, estremamente competitiva, alla quale competono i primi dieci progetti selezionati tra tutti quelli provenienti da tutto il mondo. Infine, alla terza ed ultima fase, è prevista la partecipazione di soli tre tra i 12 progetti precedentemente menzionati per poi finire, nel corso dell'ultima settimana, con il decretare il vincitore del bando quale beneficiario finale del supporto economico offerto dalla Biennale volto allo sviluppo del proprio progetto. Particolarità di ogni fase, però, è che, alla conclusione di ogni singolo workshop, viene richiesto l'invio di una documentazione in cui si prova l'effettivo avanzamento del progetto. Ciò allo scopo di permettere ai giudici di decidere quale tra i partecipanti possa passare alla fase successiva, verificare il fatto che i workshop siano stati effettivamente utili per tutti e, segnatamente, per il modo in cui poter condurre un progetto in Realtà Virtuale all'altezza dello standard richiesto dalla Mostra del Cinema di Venezia.

5.3.2 Documentazione da fornire per il bando

Di seguito viene riportata la documentazione fornita per partecipare alla prima selezione del bando di concorso della Biennale College Cinema - VR:

Concept per un progetto VR della durata massima di 30 minuti

Locked up permette di vivere l'esperienza di un ragazzo Hikikomori. I suoi sentimenti, le sue sensazioni e soprattutto le sue ansie. Nella narrazione, verrà raccontata e vissuta la tipica giornata di un ragazzo Hikikomori che affronta il mondo esterno e il rapporto con la propria stanza a rappresentare l'unico luogo in cui egli può trovare pace e rifugio. Locked up affronterà anche i momenti cruciali nella vita del ragazzo Hikikomori e i fattori principali e le cause scatenanti che lo hanno portato a chiudersi in se stesso e ad estraniarsi dalla realtà. Per distinguere la narrazione del mondo esterno da quella del mondo dentro la stanza, verranno utilizzate riprese in live action 360 e CGI. Questa scelta stilistica permette di mettere in evidenza il conflitto interiore ed esteriore che un ragazzo Hikikomori vive. Locked up vuole, in definitiva, sperimentare questo: una vita vissuta in una felice solitudine astratta e felice, circondata da un opprimente senso di angoscia verso la realtà esterna.

Una trattazione che descriva interamente il progetto VR

L'idea essenziale del progetto consiste nel far vivere allo spettatore la condizione di un ragazzo Hikikomori. l'utente sarà il protagonista, in veste di Hikikomori, in tutte le vicende della storia. Sarà anche l'artefice delle scelte durante tutto il percorso. La struttura dell'esperienza, infatti, è divisa in due sezioni: una prima parte, rappresentata attraverso un video **live action 360**, ambientata in una scuola e in una stanza, in cui l'interazione sarà, praticamente, assente; una seconda

parte ricreata utilizzando modelli 3D e programmazione su Unity, ambientata nella camera del ragazzo, in cui l'utente avrà la possibilità di interagire con l'ambiente che lo circonda. La prima sezione ha inizio con una schermata nera. Il ragazzo Hikikomori sta dormendo sul banco di scuola. Le urla della professoressa svegliano il ragazzo che viene sgridato e chiamato alla lavagna per eseguire un esercizio (Fig: 5.6).

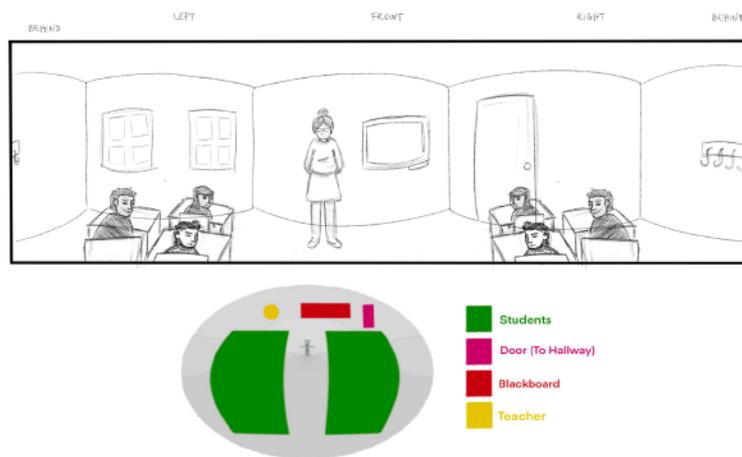


Figura 5.6: Storyboard scena della classe - Inquadratura nel corridoio di banchi

Tutto ciò viene accompagnato, in sottofondo, dalla voce del ragazzo Hikikomori che espone i suoi sentimenti e le proprie sensazioni su ciò che gli sta accadendo mentre i compagni di classe lo osservano bisbigliando e prendendolo in giro. La professoressa lo guarda in modo severo e deluso. Fin dall'inizio si vuole esprimere il senso di vergogna e oppressione che il ragazzo subisce nell'ambiente scolastico. La sensazione di essere giudicato, disprezzato e rifiutato come un essere diverso. L'utente in questa prima fase non si potrà muovere liberamente all'interno della scena, ma i suoi movimenti saranno controllati automaticamente con precisi movimenti di camera. Superati i banchi dei compagni il protagonista si trova davanti alla professoressa e vicino alla lavagna (Fig: 5.7). A questo punto la professoressa chiede al ragazzo di prendere un gessetto e completare l'esercizio. Il ragazzo intimorito non riesce a compiere l'azione (ciò si traduce nell'impossibilità per l'utente di interagire nella scena). I compagni di classe lo guardano insistentemente e qualcuno comincia a ridere di lui, provocando nel ragazzo un forte senso di vergogna ed inadeguatezza. La professoressa lo umilia di fronte a tutta la classe.

È proprio in questa parte che si vuole enfatizzare la pressione psicologica sull'adolescente ed esasperare il suo timore di sbagliare. Egli è quindi deriso e schernito dai compagni. Questi atteggiamenti di bullismo sono spesso la causa che porta numerosi ragazzi alla scelta definitiva dell'isolamento proprio per ridurre al minimo le interazioni sociali. Per tale motivo si utilizzerà un particolare sound design



Figura 5.7: Scena classe: alla lavagna

spazializzato delle risate, ben definito ed accentuato per enfatizzare le frasi di schernimento.

Man mano che la professoressa inviterà il ragazzo a prendere il gessetto, i suoni si sentiranno sempre più ovattati e profondi: le risate dei compagni, le urla della professoressa, la vista che si appanna, mentre il ragazzo cerca di prendere il gessetto. L'utente vive queste sensazioni, ne è partecipe, ma è inerme, non può aiutare il ragazzo, rimane paralizzato dalla paura proprio come lui. L'idea è quella di esprimere il concetto che la vita richieda ad un adolescente un risultato di successo in modo troppo aggressivo e opprimente. Dopo questo climax di oppressione suona la campanella di fine lezione, essa farà tornare tutto alla normalità. Si sentiranno i suoni non ovattati e la visuale ritornerà non offuscata. A questo punto il ragazzo si avvia verso il corridoio, dopo aver preso il proprio zaino. In momento narrativo si sentiranno, tramite voice over, i pensieri e le riflessioni del ragazzo su ciò che è appena accaduto e così, una volta nel corridoio, egli si troverà immerso nel flusso di alunni che si avviano verso l'uscita dalla scuola (Fig: 5.8). Contemporaneamente al fatto che si sentono le voci delle persone che lo circondano, celebrare i propri successi personali, mentre il ragazzo commenterà il proprio senso di inferiorità e fallimento.

Man mano che percorre il corridoio, l'intensità delle voci e la frenesia della scena aumentano per sottolineare la sensazione di caos e ansia provata dal ragazzo. Le persone inizieranno a muoversi sempre più velocemente come in un time-lapse. Questa scelta narrativa sta ad indicare come la vita degli altri ragazzi scorra veloce e sia totalmente proiettata verso la realizzazione di successi personali. Al contrario, il ragazzo Hikikomori rimane indietro, non riesce a stare al passo degli altri. Non riesce a correre, andare alla stessa velocità che la società moderna gli impone. È a questo punto che il corridoio inizia a scuirsi fino a diventare completamente

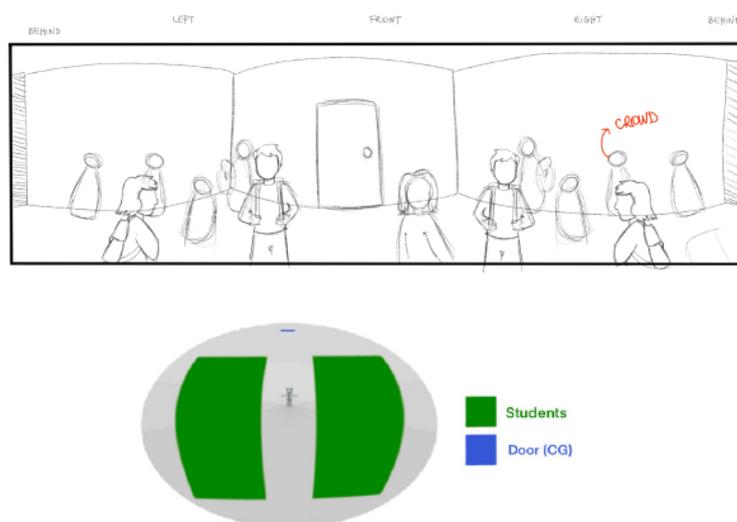


Figura 5.8: Storyboard: corridoio della scuola

nero. Appare una porta (Fig: 5.9), l'utente può interagire per la prima volta con

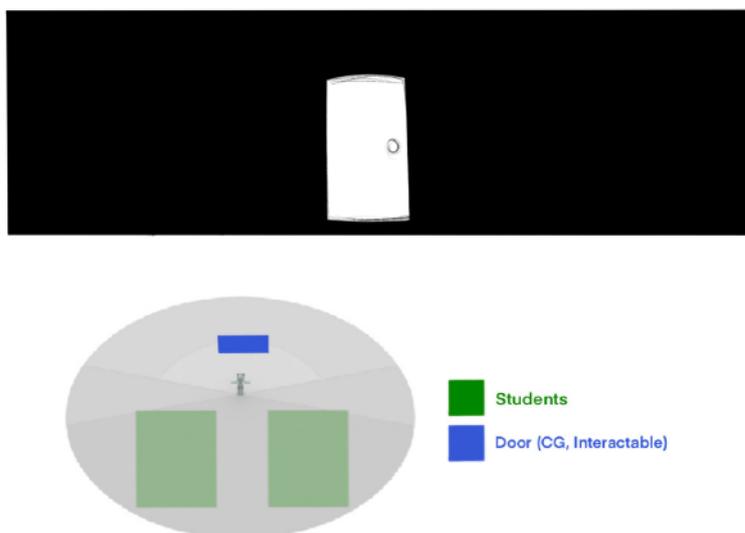


Figura 5.9: Storyboard: porta della stanza

un elemento all'interno dell'esperienza. Se l'utente non interagisce inizialmente il "voice over" del ragazzo Hikikmori lo incoraggerà ad aprire la porta e a scoprire insieme al lui il suo mondo. Se l'interazione continuasse a non avvenire, verrebbe presentato un finale alternativo all'esperienza. Ossia: la porta si allontana dalla

vista dell'utente fino a rivelare il volto del ragazzo Hikikomori, tramite un cambio di visuale da prima persona a terza persona. Questa sequenza esprime la separazione tra l'utente e il ragazzo nel momento in cui lo spettatore non ha voluto continuare l'esperienza. Evidenzia la mancata volontà da parte dell'utente di continuare il viaggio con il ragazzo e rinunciare così a scoprire il suo mondo. Questo finale sarà accompagnato da un commento sconsolato del protagonista. Al contrario, girando la maniglia e spingendo la porta, inizierà la seconda parte dell'esperienza (ricreata in computer grafica). L'utente rimane improvvisamente abbagliato da una intensa luce bianca. Il bagliore pian piano si affievolisce e l'utente si ritrova al centro della stanza del ragazzo (Fig: 5.10). Nella stanza si trovano un letto con



Figura 5.10: Storyboard: Camera del protagonista

sopra un orsacchiotto, una scrivania su cui è posto un computer ed una console videoludica, un guardaroba contenente vestiti ordinati, una libreria in cui sono raccolti libri scolastici e narrativi, videogiochi di vario genere. Sulle pareti poster che rappresentano gli hobby del ragazzo: la musica, le immagini di astronavi e un videogioco. Sul comodino, accanto alla lampada, un walkman datato. In un angolo del pavimento si vede un pallone da basket. Sulle pareti sono anche presenti dei disegni, realizzati nelle ore scolastiche. Essi raffigurano personaggi di videogiochi o sono ritratti di persone. Sopra alla libreria è collocato un mappamondo fatto di pezzi di puzzle. Infine, accanto al letto è presente una torre di vinili uno sopra l'altro. Sono principalmente album degli anni 50'-60' di genere rock, country e jazz. Tutti questi oggetti fanno di questa stanza un luogo sicuro dove il ragazzo Hikikomori presenta una sensazione di completo controllo. In questo luogo anche

l'utente si sentirà a proprio agio potendo esplorare ogni angolo della camera. La voce narrante del ragazzo farà una breve introduzione sulla stanza sottolineando la sua sensazione di libertà all'interno della stessa. Ad un certo punto, scende dal soffitto una cordicella (Fig: 5.11).



Figura 5.11: Animatic: Camera del protagonista

Se l'utente la tira, le pareti crolleranno e si ritroverà circondato da un cielo stellato, come fosse nello spazio. Gli oggetti presenti nella stanza inizieranno a sollevarsi a fluttuare del vuoto. Libri, vinili, mappamondo, disegni, la lampada simuleranno gli asteroidi e le costellazioni di questo universo e ruoteranno intorno all'utente come in un sistema solare in cui egli rappresenta il centro di gravità. Qui gli spazi sono ampi, liberi. Un luogo in cui si può volare, un mondo fantastico, affascinante, in completa libertà. Vivendo in equilibrio con una sensazione di pace interiore. Fuori, al contrario, tutto è opprimente e caotico.

L'utente potrà interagire con alcuni di questi oggetti/pianeti e ognuno di questi sbloccherà una riflessione del ragazzo Hikikomori sulla propria condizione e sui propri sentimenti. Per tutta la durata del monologo gli oggetti selezionati potranno essere utilizzati per svolgere delle azioni con il mondo circostante che, una volta ultimata la riflessione, ritorneranno a ruotare attorno all'utente. Questi oggetti raccontano il processo patologico del disagio mentale del ragazzo Hikikomori. Una volta interagito con un oggetto, l'ambiente si modificherà e darà vita ad uno scenario. In questi ambienti saranno presenti anche delle persone. Esse non avranno un aspetto ben delineato, il volto indefinito, e saranno composti da effetti particellari rappresentati da polvere di stelle. Saranno le animazioni a caratterizzare questi personaggi. Essi mostrano avvenimenti del passato che il ragazzo ricorda a malapena. Egli, infatti, ricorda solo l'ambiente che l'ha maggiormente colpito nell'aspetto

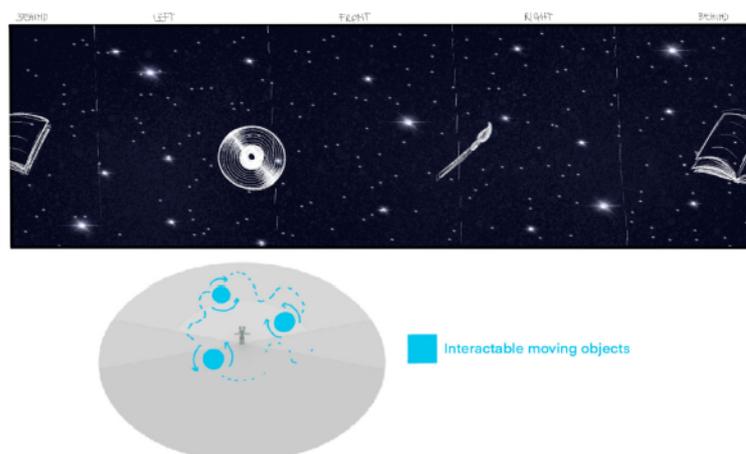


Figura 5.12: Storyboard: Spazio

affettivo e nel dolore.

La scelta degli oggetti significativi è stata valutata con l'aiuto del **SERT** (Servizio per le Tossicodipendenze) dell'ASL Cuneo 2. La collaborazione con alcuni psicologi del centro ha permesso di valutare quali oggetti rappresentassero meglio la condizione dei ragazzi, sia prima che dopo il loro ritiro sociale. Il novero degli oggetti con cui l'utente potrà agire è, dunque, caratterizzato da cinque proposte.

1. La palla da basket. Il ragazzo era un talentuoso nello sport ma, a causa della eccessiva pressione per il conseguimento di risultati e le conseguenti forme di derisione e scherno da parte dei compagni, ha deciso di abbandonarlo. Lo sport che amava tanto aveva, dunque, perso il suo valore. L'utente, presa la palla in mano (Fig : 5.13), si troverà in un campo da basket e potrà tentare di lanciare la palla verso un canestro. Tutto questo mentre alcuni ragazzi lo scherniscono e lo criticano.

2. L'orsacchiotto. Si tratta di un giocattolo (Fig: 5.14) a cui l'Hikikomori era molto affezionato per cui, presolo in mano, inizia la rappresentazione del ricordo al tempo in cui la nonna e la mamma comprarono il pupazzo in un negozio di giocattoli. Il ricordo è estremamente felice, la mamma e la nonna gli volevano bene e lo stress della vita adulta non era così opprimente. Il padre non era presente, era al lavoro. La nonna non la vede da tanto tempo. Tutto per evocare quella prima infanzia rimpiantata, ingenua, libera da responsabilità e da ansie. Il voice-over del ragazzo spiegherà la scena mentre di fronte le figure della madre e della nonna appaiono senza la possibilità di interagire con esse.

Il distacco dalle persone care è ormai completo.



Figura 5.13: Animatic: palla da basket



Figura 5.14: Animatic: orsacchiotto

3. Il joystick. L'interazione con questo terzo oggetto libera la comparsa di meteoriti che sfrecceranno attorno all'utente. Muovendo il joystick (Fig: 5.15) si guiderà una astronave, che dovrà schivare gli asteroidi oppure colpirli e disintegrarli con un raggio laser. Questa scena mostra ciò che i videogiochi rappresentano per il ragazzo: una valvola di sfogo e non una dipendenza in senso stretto. Attraverso il gioco, infatti, aumenta la sua autostima. Il gioco fornisce al protagonista, mediante l'immedesimazione in un eroe galattico celebrato per le vittorie, la possibilità sempre salva, in caso di errore, di ricominciare il gioco da capo. Il videogioco, in questi casi, non rappresenta una dipendenza da internet, ma purtroppo l'unica possibilità di contatto con altri ragazzi online: di fatto, amici virtuali.

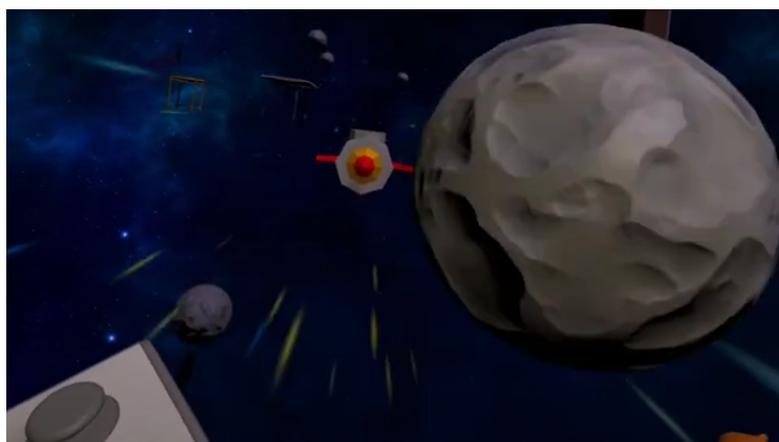


Figura 5.15: Animatic: joystick

4. Il walkman. Si tratta di un regalo del padre. Interagito con esso l'utente potrà indossare le cuffie. Il suono sarà spazializzato. In base alla posizione delle cuffie il suono sarà udibile in modo differente. L'utente potrà scegliere quale musica ascoltare tra le diverse tracce presenti sulla musicassetta. Cliccando sul tasto play inizierà una canzone. Dalle cuffie usciranno immagini di note musicali che andranno a costituire, dinnanzi all'utente, una ambientazione in miniatura che si modifica a seconda del testo della canzone. La musica per il ragazzo ha un ruolo fondamentale. Attraverso la musica egli riesce a provare emozioni vere che nella quotidianità non riesce a vivere. Il regalo del padre lo porta a paragonare la sua adolescenza con quella del genitore, ricca di avventure e popolarità. In contrapposizione con la sua esistenza infelice.

5. Lo specchio. Si tratta di un oggetto temibile. Esso rappresenta il disprezzo nei confronti del proprio corpo. Il ritiro sociale porta il ragazzo ad amplificare il disprezzo per il proprio fisico, con conseguente trascuratezza e mancanza di igiene. Il ragazzo perde il proprio aspetto, si identifica come un senza corpo: un essere umano costituito da solo spirito. tale condizione viene rappresentata con l'impossibilità di vedere la propria figura riflessa nello specchio.

Alla fine, dopo aver interagito con tutti gli oggetti, apparirà un buco nero. Esso aumenterà lentamente e progressivamente di dimensione inglobando gli oggetti/-pianeti dell'ambientazione spaziale (Fig: 5.16). Infine anche il ragazzo/utente verrà fagocitato. All'interno del buco nero un buio totale. Ad un certo punto ci si ritroverà nuovamente nella stanza del ragazzo. Questa volta, però la stanza risulta piccola e disordinata, e verrà mostrata la vera condizione in cui il ragazzo Hikikomori vive. Questa situazione costituirà

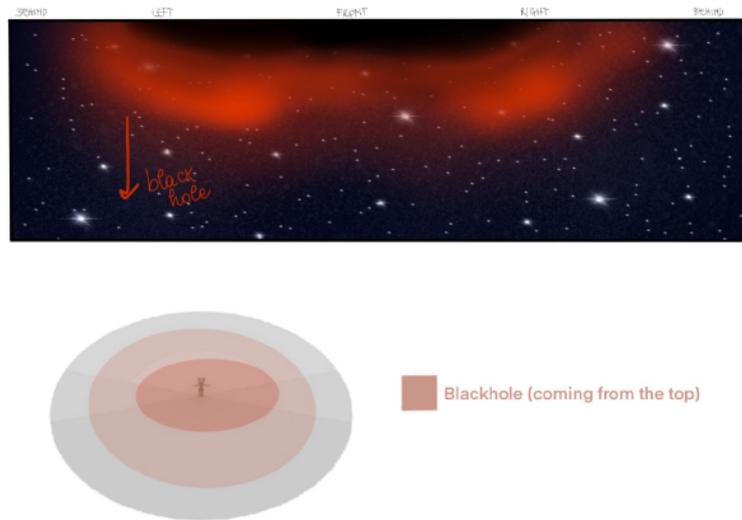


Figura 5.16: Storyboard: buco nero

un'immagine forte in cui verrà mostrata la vera condizione di vita del ragazzo. Si rompe l'illusione. E' a questo punto che si sentirà bussare alla porta. Bussano i genitori, una psicologa, gli amici. Lo fanno in modo gentile e affettuoso, gli chiedono se ha bisogno di aiuto. Il finale della narrazione ha, dunque, lo scopo di dare un senso di speranza, c'è qualcuno nel mondo fuori dalla stanza che è in grado di aiutare il giovane Hikikomori (Fig: 5.17). Si tratta di un finale aperto, come terapeuticamente corretto. La possibilità di scegliere una vita condivisa con gli altri, mettendosi in gioco, non deve essere imposta, ma proposta tendendo una mano. Come può notarsi rispetto alla versione precedentemente descritta, quella



Figura 5.17: Storyboard: stanza disordinata

relativa al prototipo, questa è una versione molto più ampia e completa spinta dalla necessità di dare un senso più profondo e specifico su tutto il progetto.

Director's Vision

Una **moodboard** è una tavola che raccoglie suggestioni per restituire l'atmosfera e lo stile di un progetto. Per creare un efficiente moodboard bisogna unire immagini, oggetti, video che rappresentano quelle che sono le fonti di ispirazioni che un autore ha seguito per dar vita all'opera. Dunque, una rappresentazione visiva di quello che è effettivamente il lavoro finale. Sono state svolte ricerche attraverso siti come, ad esempio, **Pinterest** per riuscire a trovare le immagini che meglio possano rappresentare il senso di angoscia della classe, contrapposta, nella stessa tavola, a quello di pace della stanza (Fig: 5.19).

Sono state, inoltre, specificate tre parole chiave che possano riassumere al meglio il progetto. Ovvero: **Shame, Failure, Isolation**



Figura 5.18: Moodboard

Audience engagement plan

Si tratta della bozza che illustra la strategia per sviluppare, sin da subito, un pubblico e creare una on-line community intorno al film. Per questo documento abbiamo analizzato quelli che erano i punti di forza e di interesse del progetto Locked Up. L'iniziale strategia di engagement presupponeva un target di riferimento preciso. Il fenomeno Hikikomori coinvolge soprattutto giovani, pertanto, con il

supporto del **SERT**(Servizio dipendenze patologiche) dell'ASL Cuneo 2, è stato indicato un target di ragazzi tra i **15 e 25 anni**.

Di conseguenza i social networks presi in considerazione sono stati Instagram, Facebook e Youtube. Per ogni social sono stati predisposti contenuti differenti ovvero sia post adeguati espressi in un corretto linguaggio specifico per ciascun tipo di essi, anche per evitare la pratica del **cross posting**.

La strategia successivamente individuata si articola, di fatto, in diverse fasi. Tre mesi prima dell'uscita dell'opera viene prevista una campagna di pubblicazione social per attirare il pubblico di riferimento ed incuriosirlo, attraverso l'utilizzo di **entry points**. I primi post hanno lo scopo di evidenziare il tema Hikikomori e di spiegare il fenomeno utilizzando immagini di forte impatto che trattano della condizione di questi ragazzi. Si prevede la proposizione di domande ai followers per testare i processi interattivi della community e valutare il loro coinvolgimento emotivo. In tal modo si prevede di creare un primo pubblico di affezionati. Man mano che si avvicina l'uscita al più grande pubblico si prevede la presentazione di post sempre più dettagliati per spiegare il progetto utilizzando video o scene del progetto, immagini di modelli 3D e backstage delle riprese. Vengono presentati anche post che mostreranno i componenti della troupe, in modo che la community possa affezionarsi ai creatori del progetto.

Infine cinque giorni prima dell'uscita vera e propria la pubblicazione sui social di riferimento di un **trailer** del progetto. Per il dopo uscita viene impostata una campagna social che deve presentarsi come supporto a scuole e strutture sanitarie interessate alla **Cyber psicologia**. L'ambizione finale di questo lavoro consiste proprio nel portare il progetto direttamente e in modo diffusivo nelle scuole o in contesti dedicati alla cura di queste sindromi dove possa essere provato e sperimentato. In questo modo potranno essere rilevati i ragazzi a rischio e aiutati a risolvere le problematiche sociali e patologiche alla base del fenomeno Hikikomori. Tramite questa opportunità la finalità del progetto si prevede possa espandersi e disseminarsi anche nel mondo online tramite il passaparola digitale grazie al quale i ragazzi che lo proveranno esprimeranno la loro partecipazione sui social. Così facendo, la strategia di sponsorizzazione verrà ampliata promuovendo nuovi eventi legati al progetto alimentando una maggiore consapevolezza e sensibilità mediante la pubblicazione di foto e video nel corso di questi.

Budget

Project title:	LOCKED UP
Directors:	Messina Antonio Visconti Alessandro

Producer:	Antonino Riccardo			
EUROS €	€ 60.000,00			
CATEGORY	PREP	SHOOT	POST	TOTAL
Artists rights	€ 3.600,00	€ -	€ 150,00	€ 3.750,00
Screenplay	€ 1.800,00			€ 1.800,00
Director	€ 1.800,00			€ 1.800,00
Music rights	€ 150,00		€ 150,00	€ 150,00
Technicians	€ 1.100,00	€ 7.450,00	€ 2.300,00	€ 10.850,00
Producer Unit		€ 1.200,00	€ 800,00	€ 2.000,00
Director Unit		€ 1.500,00	€ 1.500,00	€ 3.000,00
Photography Unit	€ 500,00	€ 1.500,00		€ 2.000,00
Sound		€ 900,00		€ 900,00
Lighting		€ 750,00		€ 750,00
Set design Unit	€ 300,00	€ 800,00		€ 1.100,00
Wardrobe	€ 300,00	€ 800,00		€ 1.100,00
Editing Unit *				
Cast		€ 3.100,00		€ 3.100,00
Attori Principali		€ 800,00		€ 800,00
Comparsa		€ 2.300,00		€ 2.300,00
Travel	€ -	€ 1.545,45	€ -	€ 1.545,45
Travel		€ 500,00		€ 500,00
Transportations		€ 500,00		€ 500,00
Hotels		€ 150,00		€ 150,00
Meals		€ 395,45		€ 395,45
Set dressing	€ -	€ 950,00	€ -	€ 950,00
Locations		€ 400,00		€ 400,00
Set dressing		€ 100,00		€ 100,00
Props		€ 150,00		€ 150,00
Wardrobe		€ 200,00		€ 200,00
Make UP and Hair		€ 100,00		€ 100,00
Equipment	€ -	€ 3.150,00	€ -	€ 3.150,00
Camera equipment		€ 1.500,00		€ 1.500,00
Video equipment		€ 150,00		€ 150,00
Sound equipment		€ 900,00		€ 900,00

Lighting package		€ 500,00		€ 500,00
Grip package		€ 100,00		€ 100,00
Editing	€ -	€ -	€ 3.000,00	€ 3.000,00
Picture editing			€ 1.000,00	€ 1.000,00
Sound editing			€ 1.500,00	€ 1.500,00
Sound studio			€ 250,00	€ 250,00
Foley studio			€ 250,00	€ 250,00
Film/Video	€ -	€ -	€ 26.300,00	€ 26.300,00
Credits			€ 100,00	€ 100,00
Trailer			€ 200,00	€ 200,00
Production expenses	€ -	€ -	€ 600,00	€ 600,00
Office			€ 600,00	€ 600,00
Insurance and other	€ -	€ -	€ 1.300,00	€ 1.300,00
Publicity and marketing			€ 1.300,00	€ 1.300,00
CONTINGENCY	€ 470,00	€ 1.619,55	€ 3.365,00	€ 5.454,55
Totale	€ 5.170,00	€ 17.815,00	€ 37.015,00	€ 60.000,00

Tabella 5.1: Budget Biennale College Cinema

Editing Unit *	Prezzo a giornata (€)	Periodo (giorni)	totale
Modellatori junior	150€	14	2100
Modellatori senior	400€	6	2400
Animatori mid	300€	18	5400
Animatori senior	400€	2	800
Compositor junior	150€	3	450
Compositor senior	450€	2	900
Programmatori	450€	31	13950
Totale			26000

Tabella 5.2: Costi aggiuntivi al primo budget

Altra documentazione

Per poter partecipare al bando, oltre ai documenti sopracitati, era altresì necessario fornire un accordo firmato tra il produttore ed i registi a conferma della volontà di portare a termine il progetto secondo i parametri e le scadenze del programma. Tale accordo doveva attestare, inoltre, la piena titolarità dei diritti sul progetto presentato. Vi era infine la necessità di fornire una **short bio** sia dei due registi che del produttore, con annessa spiegazione dello studio che rappresenta. Ed infine un video **pitch** di presentazione in inglese (disponibile Qui)

5.3.3 Sviluppo all'interno della prima fase

Il 2 Settembre 2021 giunge la comunicazione ufficiale dalla organizzazione del concorso della Biennale che il progetto Locked up era stato selezionato tra i 6 progetti italiani partecipanti alla prima fase. Il primo workshop si è tenuto dal giorno 8 al giorno 12 Ottobre a Venezia, per l'esattezza presso l'isola di San Servolo. Come detto in precedenza, all'interno del workshop si sono svolti molti workshop con tutor esperti nel settore della Realtà Virtuale. In questa prima fase i tutori incontrati sono stati:

- **Sarah Beaulieu** - Story Developer : Esperta di progetti trasmediali, attualmente sceneggiatrice di un franchise videoludico di successo della casa di produzione di videogiochi Ubisoft.
- **Pénélope Biessy** - UX Designer : Creatrice di esperienze virtuali con collegamenti al mondo di rappresentazioni teatrali.
- **Saverio Trapasso** - Creative Technologist : Vincitore della Biennale College Cinema - VR dell'anno 2019/20, sviluppatore e Technical Director dell'azienda Artheria.
- **Doede Holtkamp** - Producer : Consulente in ambito XR ed esperto nella progettazione del campo delle Realtà Virtuale

Gli incontri svolti in questo primo workshop si sono maggiormente concentrati sulla definizione e sviluppo del concept di partenza. Seguendo le indicazioni proposte e i rilievi critici evidenziati, al termine del periodo, molte delle idee iniziali sono state modificate o eliminate del tutto, in quanto ritenute non efficaci alla tipologia del progetto. La prima grossa modifica intervenuta riguarda l'utilizzo della tecnologia 360 live action. È stato suggerito infatti, di non utilizzare stili diversi all'interno dello stesso progetto in quanto questo può confondere l'utente che prova l'esperienza. Si è dunque scelto di creare il progetto interamente in **computer grafica** inserendo all'interno della scena della classe l'interazione con il gesso della lavagna.

Altra enorme modifica ha riguardato il modo di parlare degli Hikikomori, il consiglio è venuto dal Tutor Doede, il producer, ben consapevole che trattare un argomento relativo ad una patologia così specifica avrebbe rischiato di alimentare critiche provenienti sia dalla comunità scientifica sia dagli spettatori. Le critiche maggiori e più probabili potevano riguardare la possibile non correttezza nel trattare tale argomento e che gli studi e gli approfondimenti effettivamente svolti questi non bastassero o non fossero sufficienti. Inoltre essendo un fenomeno culturale giapponese, l'utilizzo della parola Hikikomori, sebbene, come detto sia diffusa anche nei paesi occidentali, poteva condurre ad essere tacciati di **appropriazione culturale**, tema estremamente delicato a giorni nostri. Si è dunque deciso di trattare l'argomento in maniera più ampia, non abbandonando però il senso generale della storia, decidendo comunque di trattare il tema, utilizzando il termine di isolamento sociale e cercando così di abbracciare un bacino di utenza ancora maggiore rispetto all'idea originale. Si è definito quello che è il ritmo della storia andando a specificare i momenti di **climax** creati all'interno delle due scene. Per l'esattezza i due momenti di attacco di panico in classe e, in seguito, quello in camera. Si sono, altresì, modificati completamente gli oggetti con cui l'utente avrebbe interagito all'interno della camera da letto dividendo la scena all'interno di essa in **tre atti** diversi in cui, nei primi due, vi è la necessità di interagire con tre oggetti e, nel terzo, invece, con un solo oggetto che farà scattare sul protagonista un attacco di panico. Tali oggetti vanno a raffigurare tre storie diverse che rappresentano il rapporto che il protagonista ha con il **mondo esterno**.



Figura 5.19: Character design: Robin

Infine, cosa molto importante, è stato completamente creato il protagonista. **Robin**, una persona senza identità di genere che vive lo stress causato dalla società moderna

che impone di essere costantemente efficiente anche senza l'effettiva volontà di esserlo. Per raffigurare Robin ci si è ispirati al film **Hard Candy** con Elliot Page come protagonista prendendo lo stile che il personaggio ha nella pellicola.

5.3.4 Documentazione aggiornata

Alla conclusione del workshop è stato richiesto di svolgere un pitch della durata di 5 minuti in cui presentare nuovamente ai Tutor il progetto concluso con l'effettivo stato di avanzamento svolto all'interno del percorso. In seguito è stato specificato quale documentazione fosse necessario inviare per partecipare alla selezione della seconda fase. Di seguito dunque, sono riportati la documentazione aggiornata inviata per il bando internazionale.

Trattamento aggiornato

L'esperienza inizia. Non c'è nulla intorno a voi, solo nero e sottili colori scuri che appaiono mentre si comincia a sentire un fischio molto basso nell'orecchio. Si sente la voce di Robin, la vostra voce interiore, che vi chiede se siete vivi o no, se questo mondo inutile è reale o no. Mentre la musica inizia a suonare lentamente, il vostro corpo si materializza. Prima le mani, poi le braccia, poi il banco di una classe e sopra di esso: penne, un quaderno con pagine scarabocchiate e un vecchio walkman degli anni '90. Siete ancora immersi in un ambiente nero, la musica diventa un po' più forte e il walkman inizia a brillare di luce propria (Fig: 5.20). Questo effetto specifico sarà presente in tutti gli oggetti interattivi dell'esperienza. Allo stesso tempo, si comincia a sentire un mormorio di voci indistinguibili e ovattate.



Figura 5.20: Storyboard aggiornato: Walkman

Si viene timidamente invitati a spegnere il walkman dalla propria voce. Forse sta accadendo qualcosa di importante al di fuori del vostro guscio fatto di musica e pensieri. Non appena si preme il pulsante di stop, intorno a noi appare un'aula :

l'insegnante, i vostri compagni, una lavagna. Siete dietro il banco di una classe, in una delle file posteriori. I mormorii che si sentivano prima sono ora le urla dell'insegnante che vi richiama all'attenzione. I compagni di classe si girano verso di voi. Vi guardano, bisbigliano, ridacchiano e vi prendono in giro. L'insegnante vi invita con insistenza e aggressività ad andare alla lavagna, incoraggiandovi ad alzarvi e a camminare verso di essa. L'insegnante diventerà sempre più insistente e dopo un po' di tempo verrete teletrasportati comunque alla lavagna (Fig: 5.21).



Figura 5.21: Storyboard aggiornato: Alla lavagna

Una volta davanti alla lavagna, l'insegnante vi chiede di prendere il gesso e di risolvere un semplice esercizio di matematica scritto sulla lavagna. Il gessetto è interattivo, può essere preso per scrivere. Una volta preso il gesso provando a scrivere la risposta, l'esercizio di matematica cambierà improvvisamente diventando sempre più complesso. La soluzione sarà sempre sbagliata. Naturalmente si può anche decidere di non fare nulla, ma l'esito sarà lo stesso. Nel mentre l'insegnante, che vi spronerà a scrivere la risposta corretta, vi urlerà contro con sempre maggiore violenza, mentre i compagni di classe rideranno fragorosamente. È a quel punto che chiederà, rivolgendosi con fastidio alla classe, se qualcuno conosce la risposta. La vostra compagna di classe, Sara, alzerà la mano, risponderà commentando la semplicità dell'esercizio. Guardate di nuovo la lavagna. L'equazione è tornata ad essere qualcosa di molto semplice, leggermente diversa dalle prima. L'insegnante è ora una figura nera. I bisbigli e le risatine della classe si fanno più forti. Urlano "VAI A NASCONDERTI ROBIN". Questo è un punto di rottura: si inizia a sentire e a percepire il battito del cuore, la vista a volte si offusca. Guardandosi intorno, le forme dei compagni di classe e dell'insegnante iniziano a cambiare assumendo un aspetto inumano e fluido. I corpi delle persone iniziano a scurirsi. Gli unici elementi ancora visibili e distinguibili sono le bocche e gli occhi. Da un lato, la bocca dell'insegnante che vi urla quanto siete patetici. Dall'altro, le bocche dei compagni che ridono con sorrisi inquietanti. In questo scenario spaventoso, accentuato dalle

voci distorte dell'insegnante e dei compagni, a un certo punto, Robin sottolinea quanto si senta bloccato e quanto vorrebbero fuggire da quella situazione. Robin grida a tutti di stare zitti. Tutti stanno zitti, ma si sente solo un sottile "Vai a nasconderti Robin" come un suono soffocato. La porta dell'aula inizia a brillare. È la vostra via d'uscita. Vedete la porta e ne siete attratti. La vista inizia a diventare sfocata, stordita. Il battito cardiaco ricorda quello durante le montagne russe. La maniglia si illumina indicando la sua interattività. La voce fuori campo vi inviterà ad aprirla e a entrare nella stanza, il luogo dove trovare la pace, senza pressioni esterne. Una volta aperta, sarete accecati da una luce proveniente dalla stanza e poi vi ritroverete al suo interno. Nel caso in cui decidiate di non aprire la porta, dopo molti incitamenti da parte della voce di Robin, la vista diventerà sfocata per il senso di svenimento di Robin. Anche in questo caso, sarete accecati da una luce e vi ritroverete all'interno della stanza. Gli oggetti e le pareti di una stanza sfumano lentamente (Fig: 5.22).



Figura 5.22: Storyboard aggiornato: Camera da letto

Un televisore, alcuni poster di videogiochi d'epoca, un letto, una scrivania, alcune lampade, un televisore, alcune console, un peluche, un cesto e la sua palla, una porta, un computer portatile, una pianta, una finestra. Una volta che la stanza è completamente generata si nota subito che è un luogo abbastanza anonimo. Una sottile corda pende dal soffitto al centro della stanza. È un interruttore della luce. La voce di Robin vi guida verso di essa. Tirando l'interruttore, la stanza viene gradualmente e lentamente illuminata da neon colorati. Infine, si attiva un proiettore che inonda il tetto con un cielo stellato conferendo a questa confortevole stanza un aspetto onirico. Buia, ma comunque bella e colorata. Le luci diegetiche evidenziano gli oggetti interattivi. A questo punto la narrazione diventa non lineare. Si viaggerà attraverso tre trame in tre diversi momenti divisi nel tempo. Ogni combinazione è innescata da un oggetto specifico. I primi tre oggetti interattivi sono un orsacchiotto di marca, una console portatile e un pallone da basket. Gli

oggetti vengono evidenziati per far capire la loro interattività. Non c'è un ordine in cui interagire.

Atto 1.1: Palla da basket Si afferra la palla (Fig: 5.23). Mentre lo si fa, automaticamente si accenderà il tabellone che emetterà dei suoni che richiamano i vecchi giochi arcade. È possibile giocare con la palla, lanciandola nel canestro. Robin pronuncerà una frase di auto gratificazione ogni volta che si segna, e il tabellone si illuminerà con effetti LED-8bit e il punteggio aumenterà. Una volta scaduto il tempo, non è più possibile interagire con la palla.

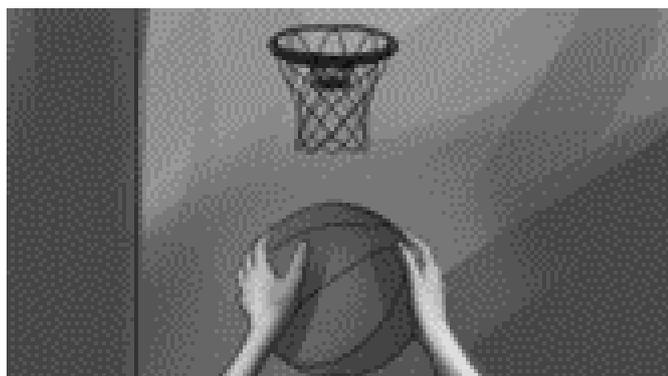


Figura 5.23: Storyboard aggiornato: Basketball

Atto 1.2: L'orsacchiotto Prendendo Doodah (Fig: 5.24), l'orsacchiotto di una famosa marca all'interno del mondo di Robin. È un personaggio dei cartoni animati di una serie televisiva. Avete il suo poster sulle pareti. Non appena lo si afferra, inizierà a suonare una canzone. Sul retro del giocattolo c'è una cerniera che si potrà aprire. Dalla tasca dell'orsacchiotto si potrà estrarre una foto che ritrae Robin felice con sua nonna. Sullo sfondo c'è un teatro dell'opera. Robin ricorderà quel momento come un ricordo felice: La nonna portava Robin a teatro ogni sabato e lui non abbandonava l'orsacchiotto Doodah.

Atto 1.3: La console portatile Prendendo la console portatile (Fig: 5.25) si potrà giocare ad un gioco 2D. Si tratta di un MMORPG in cui si interpreta un personaggio del mondo di Doodah, l'orsacchiotto. Si attiva una chiamata online all'interno dell'interfaccia di gioco. È Jesse la vostra amica con cui vi sentite online. Voi due iniziate a parlare del gioco e dei risultati ottenuti. Come avatar potete interagire senza ansie. La madre di Robin bussa alla porta e chiede di scendere per la cena. Siete rimasti in camera ormai da due giorni. Sullo schermo della console appare un pop-up. E' possibile, a questo punto, premere un solo pulsante:

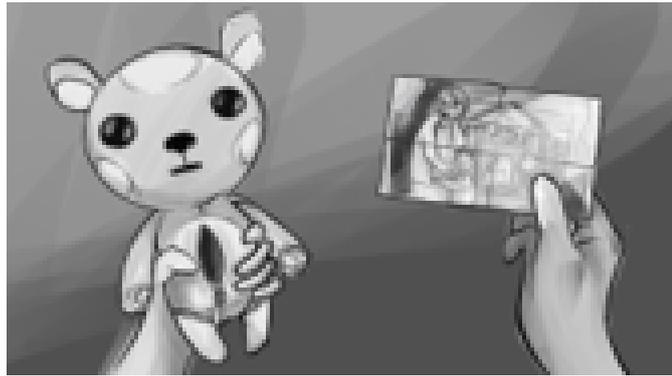


Figura 5.24: Storyboard aggiornato: orsacchiotto

"*mandala via*". Avete anche un conto alla rovescia per ignorarla automaticamente dopo 10 secondi. Se decidete di rispondere si sentiranno i suoi passi allontanarsi e scendere le scale. Se si sceglie di ignorarla, lei se ne va comunque, dopo aver cercato di bussare alla porta altre due volte. Vi scusate con Jesse per l'interruzione. Lei saluta. La console si spegne automaticamente.



Figura 5.25: Storyboard aggiornato: console portatile

Atto 2.0: Scena di transizione Dopo aver interagito con tutti gli oggetti, l'utente guardandosi intorno potrà notare dei leggeri cambiamenti. La luce cambierà rapidamente. La luce del sole entra nella stanza passando attraverso la finestra. Poi torna il buio. I fogli del calendario cadono. I fumetti si accumulano nel vostro rifugio. Anche le scatole di Amazon. Il tempo sta passando. Tre oggetti sono ora evidenziati: Le tende della finestra da cui provengono i raggi di luce, una lettera vicino la porta, e il joystick di una console.

Atto 2.1: La tenda Posizionandosi davanti alla finestra (Fig: 5.26) si potranno sentire le voci dei ragazzi che giocano fuori. L'utente dovrà tirare una cordicella per poter alzare le tapparelle della finestra e vedere l'esterno. Ci sono dei ragazzi che giocano a basket nel campo vicino alla vostra casa, tra cui il vostro amico Adrian. Si sente, nel frattempo, della musica Hip-hop provenire dalla cassa dello stereo vicino ad uno dei ragazzi. Li guardate giocare. Si sente leggermente il battito del cuore. I ragazzi si divertono e Robin vorrebbe unirsi a loro. Tuttavia a causa di un infortunio non si sente più sicuro di sapere giocare bene come un tempo, inoltre, odia la musica che stanno sentendo e dunque decide di rimanere in stanza pensando che sia la scelta migliore. Le tende si abbassano automaticamente.



Figura 5.26: Storyboard aggiornato: finestra

Atto 2.2: La lettera Passando vicino alla porta della camera da letto si può prendere una lettera (Fig: 5.27). Aprendo la busta scoprirete che è proveniente dalla parte di nonna. Ci sono soldi e un messaggio all'interno. La nonna vi augura buon compleanno e vi invita a spendere quei soldi per uscire fuori con i vostri amici. Robin è felice di questo pensiero e vorrebbe incontrarla ma esita a causa delle sue lacune a scuola e non vorrebbe farla soffrire. Si decide che nel corso della settimana l'avrebbe chiamata. Posa la lettera.

Atto 2.3: Il joystick Prendete il joystick con entrambe le mani e la televisione si accende. Il videogioco (Fig: 5.28) che si attiva è sempre ambientato nel mondo di Dooda. Si attiva una chiamata con Jesse mentre giocate. Vostra madre nuovamente bussa alla porta ma Robin la ignora. Dopo uno scambio di battute intervallate dal bussare della madre, trovate il coraggio di confessare i vostri sentimenti verso Jesse. Mentre Jesse sta per ricambiare lampeggia un pop-up con la scritta "CONNESSIONE PERSA". La madre di Robin ha spento il router. Robin grida a sua madre. Implorandola di ricollegare internet. La connessione ritorna ma Jesse è già andata via. Lo schermo si spegne e voi ponete giù il joystick.

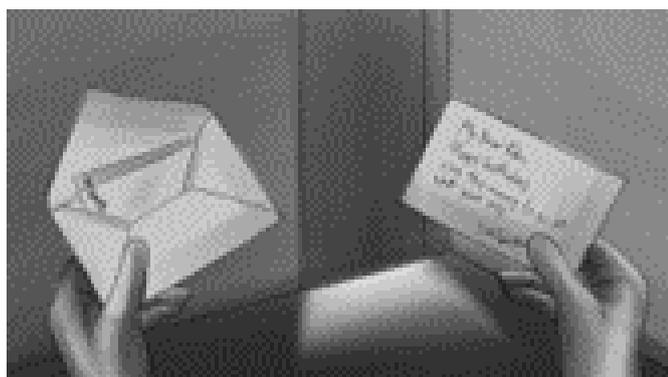


Figura 5.27: Storyboard aggiornato: lettera



Figura 5.28: Storyboard aggiornato: videogioco

Atto 3.0: Scena di transizione Dopo aver interagito con tutti gli oggetti. La luce cambia rapidamente. La luce del sole entra nella stanza passando attraverso la finestra. Poi è di nuovo buio. Giorno, notte, giorno, notte. I fogli del calendario cadono nuovamente questa volta più velocemente. I fumetti si accumulano, anche i pacchi Amazon. La pianta ha perso tutte le foglie ed è morta. Tre oggetti sono ora evidenziati: un telefono cellulare, un ricordino e un computer portatile. È possibile scegliere di interagire con uno solo di essi. L'interazione porterà alla fase finale della narrazione.

Atto 3.1: Il cellulare Prendete il telefono (Fig: 5.29) e notate di aver ricevuto un messaggio vocale da Adrian, un amico che non si vede da tempo. Lo si ascolta. Adrian invita alla partita di basket. Ci sarà anche uno scout per la nazionale delle scuole superiori. Robin vorrebbe partecipare ma preferirebbe stare a casa. Questa è l'ultima occasione per puntare ad una carriera da professionista nel mondo del basket. Prima però di riuscire a rispondere sullo schermo appare un altro messaggio

vocale. E' di nuovo Adrian che, questa volta arrabbiato e offeso, per non aver ricevuto risposta dice di non voler più invitarvi a giocare la partita. Ci saranno altri ragazzi che andranno al campionato nazionale.



Figura 5.29: Storyboard aggiornato: cellulare

Atto 3.2: Il ricordino Prendete un ricordino sul comodino (Fig: 5.30). Sul fronte del biglietto c'è la foto di una donna anziana: è vostra nonna. È un invito per un funerale ricoperto da uno spesso strato di polvere, abbastanza spesso da rendere illeggibile il testo. Passate la mano sopra per togliere la polvere e leggere. Il funerale è il 7 settembre. Robin si sciocca, le mani tremano. Guarda il calendario. È il 9 ottobre. È passato un mese e avete mancato, pure di molto, il funerale. Sentite un sibilo nelle orecchie, la vostra visione si offusca.



Figura 5.30: Storyboard aggiornato: ricordino

Atto 3.3: Il computer Toccate il portatile sbloccandolo dallo stand-by (Fig: 5.31). Sullo schermo del computer vedete che Jesse vi sta chiamando. Rispondete

alla chiamata. Lei vi propone di vedervi nella mondo reale. Sullo schermo del portatile avete due possibilità: *Si e No*, e un conto alla rovescia di 10 secondi. Mentre cercate di fare clic su sì, il pulsante si sposta istantaneamente in un altro punto dello schermo. Non si può fare clic e il tempo sta per scadere. Se si fa clic su No o il tempo è scaduto, Jesse diventa triste, dice rapidamente addio e che forse sarebbe meglio per entrambi smettere di chiamarsi.



Figura 5.31: Storyboard aggiornato: computer

Atto 4: L'attacco di panico Dopo aver interagito con uno solo di questi tre oggetti. Siete visibilmente scioccati dal risultato. O avete perso un un amico, un parente o una persona cara. Tutti gli oggetti nella stanza iniziano lentamente a vibrare. Il battito cardiaco accelera e diventa più forte, così come il respiro. È un attacco di panico. La maniglia della porta si illumina, ma quando ci si dirige verso di essa non si potrà interagire. Si verificano sempre più spesso dei brevi glitch che mostrano la stanza come è in realtà: buia e sporca, piena di rifiuti. Il suono dei vostri pensieri diventa sempre più distorto. Il respiro e il battito cardiaco sono sempre più forti. Gli oggetti iniziano a vibrare e a levitare. Robin vuole allontanarsi da tutto questo. Man mano che la tensione aumenta, gli oggetti si muovono e si spostano davanti a di fronte a voi, molto rapidamente. Gli oggetti chiedono continuamente un interazione, ma non si può fare nulla con loro. Iniziate a cercare il walkman nella stanza, è sul cuscino del letto (Fig: 5.32).

Epilogo: Finale principale Prendete il walkman e iniziate ad ascoltare la musica, tutto si calma. Lentamente la stanza smette di vibrare, Chiudete gli occhi e la musica continua a suonare. La voce di Robin dice: "*Non oggi*". Non sarete più nel corpo di Robin, ma vedrete la sua sagoma sotto le coperte e il walkman appoggiato sul cuscino.



Figura 5.32: Storyboard aggiornato: l'attacco di panico nella stanza

Epilogo: Finale alternativo Se si decide di resistere alla tentazione di interagire con il walkman, gli oggetti della stanza cadranno tutti sul pavimento. Rendendo la stanza disordinata e sporca. A quel punto Robin prenderà coscienza della propria situazione di vita e deciderà di uscire da quel luogo che, per troppo a lungo, è stato la sua prigione (Fig: 5.33).



Figura 5.33: Storyboard aggiornato: stanza di Robin

Director's Vision

All'interno del percorso è stato inoltre sviluppato quello che rappresenta la visione stilistica del regista. È stata aggiornata la documentazione relativa alla moodboard, andando a specificare i colori inseriti all'interno delle due scene. Si è scelto di optare per la creazione di un ambiente estremamente caldo all'interno della classe, questo per specificare il clima asfissiante che questa scene deve trasmettere al protagonista e all'utente. Per quanto riguarda la camera questa presenterà colori molto più freddi e vicini ad un ambiente notturno. Questi però non daranno senso di ansia,

quanto piuttosto più di calma e tranquillità; proprio come il reale sentire di Robin all'interno della propria camera da letto.

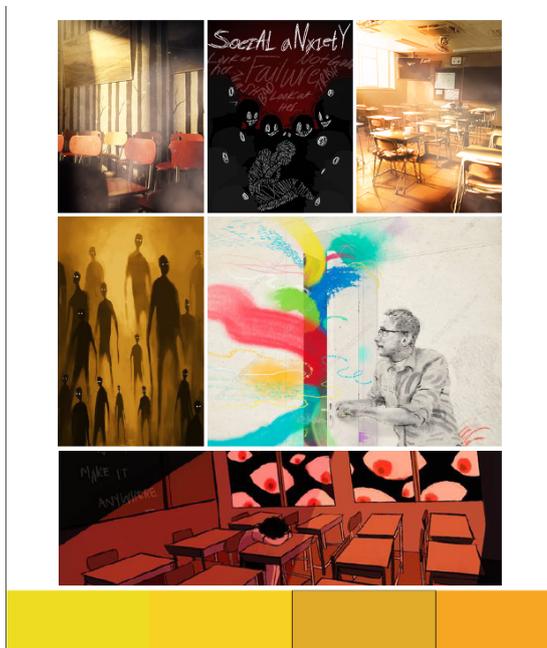


Figura 5.34: Palette classe

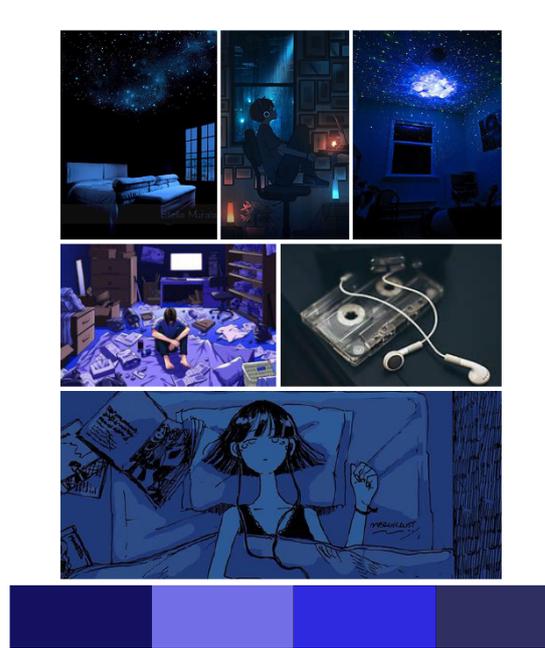


Figura 5.35: Palette stanza

5.3.5 Sviluppo all'interno della seconda selezione

Nel Dicembre 2022 arriva la comunicazione ufficiale che il progetto Locked up era stato selezionato per partecipare alla fase internazionale del Biennale College Cinema - VR. Questa fase è stata interamente svolta online. La particolarità di questa fase è stata data dal fatto che l'organizzazione della Biennale aveva deciso di svolgere alcune parti del workshop all'interno di una piattaforma in Realtà Virtuale. La piattaforma si chiama RAUM ed è stata utilizzata per le talk dei Tutor. Oltre ai Tutor, che già erano presenti nella prima fase, si sono aggiunti anche altri esperti in campi più specifici nel settore della realtà virtuale. I nuovi Tutor sono stati:

- **Ambre Ciselet** - Sound Designer: Esperta nel mondo della musica e creatrice di esperienze immersive focalizzate sulla musica.
- **Allison Crank** - UX Designer: Creatrice di molti progetti in Realtà Virtuale che hanno partecipato a varie mostre del cinema di Venezia
- **Michael Salmon** - Social in VR: Sviluppatore di mondi virtuali all'interno di applicazioni quale ad esempio VR Chat, esperto di comunicazione e di marketing all'interno del metaverso.

- **Paul Tyler** - Previs with Lego: Si occupa principalmente di illustrare attraverso l'utilizzo di Lego i progetti che gli vengono spiegati per poter fare una previsualizzazione del lavoro da fare tirando fuori anche concetti più astratti e nascosti dell'idea di partenza.

All'interno di questa fase, l'ultima per quanto riguarda il progetto Locked up, il team di lavoro ha sviluppato molto concretamente il progetto, in quanto la fase di concept era già stata abbastanza superata. Sono stati delineati tutti quegli elementi più pratici volti alla vera e propria realizzazione del progetto. È stata parecchio studiata la tipologia di interazioni che si sarebbero potute presentare cercando anche di adattarle al target di riferimento. Quest'ultimo, infatti, sebbene sia composto principalmente da studenti liceali, si potrebbe estendere, comunque, a persone che non sono molto esperte nel campo della Realtà Virtuale e non sono abituate ad utilizzare questo nuovo mezzo.

Fondamentali sono stati gli artwork realizzati dal concept artist Edoardo Audino, che, sono riusciti a spiegare definitivamente il look che si vuole utilizzare per questa opera (Fig: 5.36). L'idea che più ha convinto si è concretizzata, dunque, nella realizzazione di texture che si avvicinano il più possibile allo stile degli artwork generate con disegni fatti a mano e applicati direttamente sui modelli.

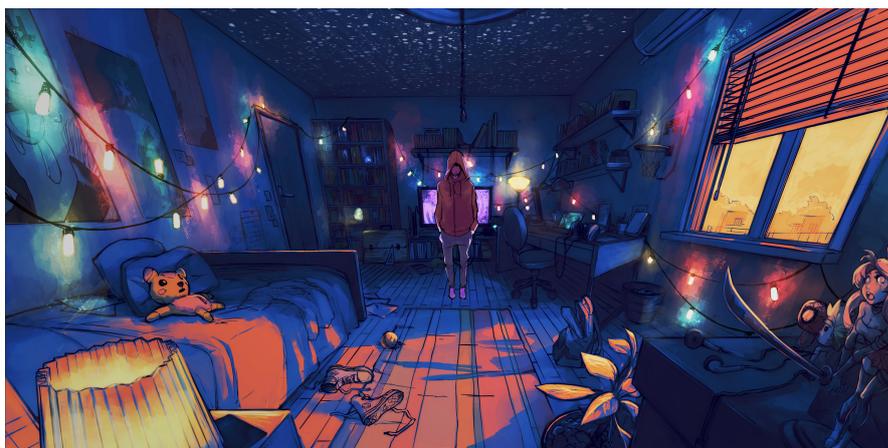


Figura 5.36: Look definitivo stanza

Parallelamente al lavoro tecnico svolto, nel corso di quella seconda settimana è stata ultimata la strategia di marketing da proporre post realizzazione del progetto. A quest'ultima si è aggiunta, grazie ai consigli del Tutor Michael Salmon, una comunicazione sviluppata interamente su VR Chat, implementando quello che è il mondo di Doodah o **DoodaVerse**(Fig: 5.37).

Infine, grazie ai vari incontri con i Tutors, si è ben compreso che il progetto non parlava unicamente di isolamento sociale, ma di qualcosa di molto più grande,

la perdita di opportunità. Questo nuovo modo di vedere il lavoro è stato parecchio utile soprattutto nei momenti susseguenti al Bando, perché ha permesso di descrivere al meglio il progetto fornendone una accezione molto più universale e comprensibile a tutti.



Figura 5.37: Dooda, mascotte e protagonista del Doodaverse

5.4 Documentazione conclusiva progetto

Di seguito sono riportati i documenti conclusivi che sono stati sviluppati per l'ultima fase della Biennale College Cinema - VR migliorativi e conclusivi del lavoro attualmente svolto.

5.4.1 Meccaniche

Come detto precedentemente le meccaniche dell'esperienza sono state studiate per riuscire ad essere estremamente semplici ed intuibili per coloro che sono i non VR user. Sono state, pertanto, classificate le interazioni in tre diversi livelli.

- **Livello 0:** Interazioni all'interno dell'ambiente semplicemente muovendosi o guardandosi intorno.
- **Livello 1:** Afferrare gli oggetti. Queste sono le interazioni basilari che fanno progredire la narrazione, sono progettate utilizzando il tasto "grab" del controller dell'Oculus Quest 2 che va a simulare l'azione di presa di un oggetto ed è estremamente semplice da far comprendere al pubblico di riferimento.
- **Livello 2:** Compiere gesti più complessi che richiedono una determinata azione, anche se con l'obiettivo di una resa sempre sempre facilmente intuibile da parte dell'utente (ad esempio, giocare con la palla o aprire la cerniera dell'orsacchiotto).

Tutte le interazioni sono state specificate in una macchina a stati che è stata riportata Qui.

5.4.2 Script

La sceneggiatura è stata scritta in collaborazione con Marco Beghetti, dialogista ed esperto nel campo del doppiaggio che ci ha aiutato nella stesura dei dialoghi adattandoli in lingua inglese.



Figura 5.38: Logo definitivo Locked up

INT. SCENE 1 - ACT 1 - INSIDE YOURSELF: Everything's dark around you; the music "Nocturne Op 55", arranged for piano and strings fades in, you start to hear your own thoughts.

ROBIN
So peaceful... I almost dread
turning this music off. It's... a
welcome respite. A safe haven. My
quiet place

Slowly, your hands and body fade in, just as white outlines on black, then the chair, a desk, and a Walkman that starts glowing. Your inner monologue, the guide throughout the whole VR experience, suggests turning the walkman off.

ROBIN
Maybe... maybe I should go, though.
Back to the gauntlet, to the pressure
back to being stared at and judged
and Breathe, Robin. Just breathe.
Yeah, it sucks, but I must go.
<*sighs*> How do I turn this thing
off?

INT. SCENE 1 - ACT 2 - INSIDE YOUR CLASSROOM: The noises in the



Figura 5.39: Render preliminare dell'ambientazione della classe

classroom wake you up. You blink twice. Everything is blurry and gradually you see the classmates around you and the teacher doing her lecture. You find yourself seated behind your desk. You hear cicada sounds coming from outside, your classmates murmuring. The teacher is writing on the blackboard.

TEACHER
Second degree polynomials are
actually quite simple. Just
transform x^2 like this and the
solution is pretty straightforward,
isn't it?

The teacher turns to the class.

TEACHER
Can anyone tell me? What about you,
Robin? You clearly know enough
already, if you can ignore me to
listen to your music. Come to the
blackboard, then.

All the classmates turn to look at you as the teacher, Miss Lores, insistently and aggressively calls you to the blackboard. She is annoyed because she caught you slacking off. Classmates giggle and whisper indistinct words while looking at you.

TEACHER
Deaf, all of a sudden? Come on, I
told you to get up, step forward

TEACHER
Robin, I don't like repeating myself.
STAND UP and come here!

If you don't stand up, the teacher calls you again, more pissed, the laughing is more intense.

CLASSMATES
Robin! What are you doing? Get
there before she gets shouting

TEACHER
Robin! Come here now!!!

Your heartbeat is starting to accelerate. Once in front of the blackboard, the teacher asks you to take the chalk and solve a simple math exercise written on the blackboard.



Figura 5.40: Artwork Robin alla lavagna

TEACHER
Now that you deigned to grace us with
your presence, could you please solve
this simple equation?"

You can take the chalk and use it, but if you don't she yells at you.

TEACHER

Well? What's the matter? Just grab
the chalk and write the answer on the
board

When you grab the chalk, anytime you try to write an answer, the
math problem suddenly changes, becoming more and more complex. Your
heartbeat is faster, The voices of your classmates are muffled,
your vision gets slightly dizzy

TEACHER

I'm still waiting for that solution,
Robin

The equation keeps changing to something impossible. Your
heartbeat is faster, The voices of your classmates are muffled, but
you hear some random insult.

CLASSMATES

"What an idiot" "Man, that's harsh"
"Is he high?" "Pathetic" "He's
trolling her, right?" "Oh wow..."

The teacher urges you to write the correct answer, while the
classmates laugh loudly. You failed the test. The teacher looks
resigned and chagrined.

TEACHER

Ok, Robin, that's enough. You clearly don't know the answer. This is pretty basic math... If you can't solve this, or even just concentrate, merely focus for a minute, how do you expect to ever hold a job? To work at a company, at a bank... or anywhere, really. Are you listening to me? That's your future we're talking about...

The teacher sighs, resigned, then turns to the class.

TEACHER

Anyone who actually paid attention knows the answer?

Someone else in the class gives the correct answer and as soon as they do so the exercise on the blackboard reverts to an easy one.

SARA

I do

TEACHER

Go ahead, Sara

SARA

That's two, teacher. Like... It's so simple...

TEACHER

Yes, Sara, it is. Look at the board, Robin. That's embarrassingly easy. We teach this in seventh grade.

Your classmates become inhuman shapes: black figures with a white grin on their face and nothing else, distorted, fluid and dark. This also happens if you never stand up and reach the blackboard,



Figura 5.41: Artwork: ombre compagni e professoressa

after a minute of you being seated, with the teacher yelling at you and classmates laughing.

INT. SCENE 1 - ACT 3 - WHY ARE YOU ALL JUDGING ME?: This terrifying view makes your heart beat get faster, your hands shake, the light is dimmer. A subtle whistle snakes into your ears. The teacher is now a black figure too. The whispering and giggling from the class become louder, sounds become rhythmic.

CLASSMATES
"Fail!" "You're gonna cry?" "Why
don't you run home? "Oh my god that
was like SO cringe" "I'd kill myself"
"What a moron"

The dissonant overlapping voices start saying the same thing, out of sync at first, then in unison. They chant:

R

UN AWAY, LITTLE ROBIN

ROBIN

How... How is this... Was it really that easy? Am I actually dumb? I know they all think I am and... hell, I can't do anything right... I can't focus, I can't... She's right. I'll never ever be able to achieve anything, let alone become a doctor like dad.... I'm just an idiot. A pathetic wreck, that's what I am to them. Them... I-it's not me. It's THEM! Their stupid grin on their stupid faces. Staring, whispering, judging me... I hate them. I hate this. Hate it! I have to get out, get away. I can't breathe. I can't stand this any more. Please... shut up. Just, just shut up. Shut UP NOW!!!!!!!!

Everybody shuts up, just a subtle "*Run away*" can be heard as a muffled sound.

INT. SCENE 2 - ACT 1 - MY ROOM, MY UNIVERSE. As you open the door into a blank, white space, the furniture and clutter of a bedroom slowly fade into existence. If you don't open the door, after some time your sight gets blurry, you "faint" and find yourself in the room anyway.



Figura 5.42: Render preliminare: stanza anonima

ROBIN
Breathe. Finally some room to
breathe. My room. I'm safe at home
now.

If the user turns the lights on right away, skip to B, if they don't, continue with this:

A: ROBIN
Safe in here. Geez... Even if
people weren't SO awful, they'd still
be too many. It's... asphyxiating...
and-and loud... and chaotic... How
can anyone be in a crowd and not go
mad? I need my space. My quiet. My
things.

The objects and the walls of a room slowly fade in. A tv, some vintage video games posters, a bed, a desk, some lamps, a TV, some consoles, a stuffed animal, a basket and its ball, a door, a laptop, a plant, a window. Once the room is completely formed, it's a

fairly anonymous place, with a diffuse ceiling neon buzzing light. A thin string is hanging from the ceiling. It's a light switch. It glows, signaling for you to interact with it. If the user doesn't, after a while the hand automatically reaches for the string and pulls it. .

If the user doesn't turn the lights on, Robin's internal monologue prompts him to do so

ROBIN
I'd better turn the lights on,
though, I can't do anything if it's
too dark

B: ROBIN
So '*Let there be light*', I guess.
Low, warm light, shining on my own
little world. Everything I need is
here. Just me and my things



Figura 5.43: Render preliminare: stanza colorata - Inquadratura verso la scrivania

After pulling the switch, the room is gradually and slowly lit by colored neon lights, computer screens, lamps and a starry sky

projector giving the space, quite likely the comfortable room of a gamer, a slightly oniric look. Dark, yes, but beautifully colorful. The room contains many objects, many of which are interactable for the whole duration of the experience and give more information about Robin's background. Some specific objects, on the other hand, activate only at specific moments and guide you through three storylines related to three points of contact with the outside world: Memories, love and friendship. Currently, you can see three objects glowing:



Figura 5.44: Render preliminare: stanza colorata - Inquadratura verso il letto

INT. BASKETBALL You can grab it and as you do that, the scoreboard turns on and emits arcade sounds, and a one minute timer starts. You play with the ball, throwing it into the basket, you succeed. You can do it again. Oddly enough, no shot ever misses the target, bouncing off of surfaces until it infallibly lands inside the rim. You say a self-gratification sentence each time you score, and the scoreboard lights up with LED and 8bit effects and the score increases. The time's up, you cannot interact with the ball anymore.



Figura 5.45: Prototipo esperienza: Basketball

ROBIN

Let's see if I didn't lose my touch

Ball picked up, no further action

ROBIN

Why bother? I feel so stupid

ball falls down

ROBIN 1ST SHOT

Hey, I'm still pretty good at this

ROBIN 2ST SHOT

And he scores again! Sigh... I kind
of miss playing...

ROBIN 3ST SHOT

Nothing but net! Even from this
angle?!?

ROBIN 4ST SHOT

Well, I was a good shooting guard,
back then... But now...

ROBIN 5ST SHOT

This is as pointless as anything
else...

ROBIN 6ST SHOT

What's the point? I can shoot into a
bucket, big deal...

When trying to pick up the ball a 7th time, Robin thinks:

ROBIN 7ST SHOT

I don't feel like it anymore

The ball it's not interactable anymore.

INT. TEDDY BEAR You grab Dooda the teddy bear, the plushie of a popular cartoon character from the TV. You have its poster on your walls. Musicbox-style classical music plays from the toy as soon as you grab it. There is a zipper on its tummy.

ROBIN

Dooda... I love you buddy, but you
sure are filthy. Haven't I ever
washed you? Like, not once since
grandma gave you to me? Maybe it's
time for a bath... Better take the
picture out first, though.

If the zipper is opened, it reveals an old picture of you and your granny inside, taken in front of an opera house. The inner voice will recall that moment as a happy memory: Grandma took you to the



Figura 5.46: Prototipo esperienza: Teddy Bear

theater every Saturday as a kid, always carrying Dooda the teddy bear along.

ROBIN

Granny's always been so good to me.
All those Sundays at the theater...
Sure, I was a bit young for opera,
but I liked it anyway, it was our
thing.

If the picture isn't taken out, a comment about grandma is made anyway:

ROBIN

Someday I'll have to change the
batteries, I love hearing grandma's
melody.

If the bear is put down and picked up a 2nd time:

ROBIN
Same old Dooda, all worn out and
lumpy... Kinda like how I feel

If the bear is put down and picked up a 3rd time:

ROBIN
Should I throw this away? Or myself?
Are we useless trash, Dooda?

INT. HANDHELD CONSOLE You grab the handheld console and start to play a video game. As soon as you grab it the game starts. It's an MMORPG where you play a character from the world of Doodah the teddy bear. Your avatar accesses a personalization window. Within the game interface, an online call with Jesse starts within the game interface.



Figura 5.47: Prototipo esperienza: console portatile

ROBIN
Oh, Jesse is calling! Thank god for
that... Chatting online is much less
stressful than in real life. No
anxiety, no one staring, no...

Your inner monologue gets interrupted by Jesse's voice. You two start talking about the game and the achievements you made. As a digital avatar, you can interact with them without any anxiety.

JESSE

Hey Robin!

ROBIN

Oh, hi Jesse...

JESSE

Picking up a new look, uh?

ROBIN

Uh... yeah... putting the finishing touches, actually...

As you scroll through options, Jesse comments on them while you perfect your avatar.

JESSE

Yeah, that's it! That's so you!

ROBIN

Ah, uh... Thanks! This is my favorite avatar yet. I had to grind a lot to unlock all parts

JESSE

Well, you practically live on here.

ROBIN

Says the one who's already online whenever I log on

JESSE
Ha! Busted! But at least I'm
ranking, you're stuck waaaay down
there, loser.

ROBIN
Wow! Had to go there, uh...

JESSE
Hey... c'mon... you know I didn't
mean it like that

Your mum then knocks at your door and asks you to go down for dinner, you've been in your room for two days by now. A popup appears on your console screen. You can press the button "send her away" or wait for a 10 second timer to expire to automatically choose "Ignore her".

MOM (MUFFLED, FROM OUTSIDE THE DOOR)
Robin? Dinner is ready

ROBIN
Nah, it's ok. I mean, you're right,
I suck.

JESSE
No you don't. Just your aim. And
timing. But hey, you're a great team
player

ROBIN
Yeah, no, definitely not, trust me.
I don't do well with people

MOM (MUFFLED, FROM OUTSIDE THE DOOR)

Robin! Please!

Robin: inadvertently cutting off Jesse

ROBIN

God, shut up! Just leave me alone!

JESSE

Whoa....

ROBIN

What... JESSE ! No! I didn't mean.

JESSE

It's ok Robin, I gotta go anyway.

She logs off. The console shuts down automatically. If the user tries to turn it on again, a message [UNABLE TO CONNECT TO SERVER] appears on the screen. On a 2nd and 3rd try, the message is not flashing anymore, but Robin comments:

ROBIN

No point in checking again, I'll just try later.

INT. SCENE 2 - ACT 2 - THE WORLD OUT THERE. Any time you move (and more frequently as the experience proceeds), the room changes, underlining the passage of time: the Amazon boxes piling up, the plant dying, the pages of the calendar falling, the floor showing signs of your repeated strutting, the sun rising and setting, comics piling up on the bookcase, and the amount of neglected homework on your desk increasing. If you get close to the

cellphone it pings, signaling an incoming message from Adrian your friend. Robin thinks:

ROBIN
I... I just can't. Not today. I'm
not ignoring him, I'm just
overwhelmed. he knows that...
right?

If you grab the teddy bear again, the music-box melody will be gradually distorted further, due to the battery inside the plushie dying down. Three objects are now highlighted: the window, from which rays of light enter the room; a letter swiped in from under the door; a video game console controller turns on.

INT. WINDOW You step in front of the window, voices of young people playing can be heard coming from outside; you see the blinds moved by the wind. You can pull on the string to open the blinds. There are kids playing basketball in the court below your room. They turn on the portable loudspeaker and play some hip hop music. You watch them play. Your heartbeat is slightly audible. As you think you maybe could go outside your heartbeat is faster. They turn up the volume, it's some hip-hop music you dislike. The guys are having fun and Robin's voice, your inner voice, states how you're tempted to join them, but staying in the room is the best choice.

ROBIN
Makes sense, I guess. I keep ditching him, so Adrian is playing with some new guy. If one could call that playing. They're pretty bad. I could go down, show them a couple of moves. I'm not in top shape, but... Yeah, no, I'll probably miss like a thousand shots, trip myself, look ridiculous. They'd mock me forever. And that music... I can't stand it. So loud, too. It's... It's probably better for me to stay in.

The guys leave the basketball field. The blinds come down automatically.

INT. LETTER A letter slides under the door and into the room. You can grab it. You open the envelope, it's from grandma. There's money and a message inside.



Figura 5.48: Prototipo esperienza: lettera

GRANDMA

My dearest nephew. Happy birthday!
Go have dinner with your friends, on
me. But please come visit me soon!
I love you, Grandma

ROBIN

Oh granny... I miss her, I really
do... but I can't tell her I've
failed so much at school. Or that I
have no friends. She'd be so
disappointed... I'll visit her soon,
anyway... yeah, by the end of the
week I'll call her. This money,
though... I won't do as she says,
I... I can't. Guess I'll buy more
comics or something.

INT. JOYSTICK You grab it, and the TV screen turns on. You can
play the same game from Act 1, operating the joystick with both
hands. Another online call with Jesse starts while you play, and
you share your mutual feelings. Your mum knocks at the door but
you ignore her... a couple of updates about each other's stats and
then...your mother knocks at the door again. You hesitate a little,
but you get the courage to confess your feelings towards Jesse.

JESSE

Hey...

ROBIN

Jesse! I'm so SO sorry for last time.
I was shouting at my mum, not you!
I-I...



Figura 5.49: Prototipo esperienza: joystick

JESSE
It's fine, really. I put it
together, you know. A bit later, but
I did. We're good

ROBIN
Are you sure? I feel so stupid.
Please don't hate me

JESSE
No need for all the drama, I swear.
It's ok. Of course I don't hate you

ROBIN
Good, I hate myself enough for the
both of us.

JESSE
That might be true, you sure do a lot
of that. Hating yourself, I mean.

ROBIN

My one natural talent, I guess...

JESSE

Ahem... speaking of talents: you've become quite good at this game! And look at this... I love what you've done with the place!

ROBIN

All thanks to you, really. You make me feel like I could actually succeed at something. Maybe not just in this game?

JESSE

Because you can. You're pretty amazing, I've been telling you for months and it's about time you realize it too. You know... I might love this game... but the reason I play so much these days is that I l-..."

As soon as they are about to say the same to you, your screen flashes a popup "CONNECTION LOST". Your mum turned off the router. You shout at your mother. You need the computer to be back online.

ROBIN

What... what happened? Connection dropped?!? Mom! What did you do? Why do you always have to ruin everything?!?

You beg your mother to reconnect the internet. You desperately

need it to do your homework (you lie).

ROBIN
Mom? Come on, mom! Please! Fix it!
I need it, I'm... I'm studying! How
can you expect me to do anything
offline?!?

When the connection resumes, Jesse has already logged out. The screen turns off.

ROBIN
She... She's gone. She logged off.
Oh no! She must think that... God,
I messed up again...

If the user tries to interact again, Robin comments.

ROBIN
There's no use, she's gone. And I'm
not in the mood for a match right
now...

INT. SCENE 2 - ACT 3 - MY ROOM, MY PRISON Time is passing by, quicker than before, as you see the environment continuously changing at a fast pace, boxes piling up and comic books covering your basketball trophies. A new console appears beside the old one. The path from your bed to the desk is carved into the floor.

The light is rapidly changing. Sunlights come into your room passing through the window. Then it's dark again. Day, night, day, night. Day sheets fall down from your calendar. Now it's april 9th, then april 25th, then October 4th. During the time-lapse, Robin thinks out loud:

ROBIN

"Sometimes I can feel myself slipping.
Like... like this isn't real, like I
am not real. Should I worry? I
mean... Can a collapsing mind
objectively observe its own collapse?
Bah... What am I even talking about?
Who am I talking to? I can't think
straight with all this noise. All
around me. In my head. Everywhere.
It's... It's overwhelming.
Everything, all at once, all the time.
I... I can't. I need to just deal
with them one at a time. One.

You can now select one of the three new interactive objects that
will lead you to the ending.

INT. PHONE You grab the phone and see that you got a voice message
from Adrian, a friend you haven't seen for a long time. You press
play and listen to it. They are inviting you to the basketball
match. There will also be a scout for the high school national cup.
(Message -3hrs ago)

ADRIAN

Hey Robin. So, listen, I know you don't come out much these days and haven't played in a while, but we miss you. And kinda need you back on the court, like... soon? There's this match, a few days from now... word is a scout will be there. This might be your ticket to becoming a pro! And mine too. We're unstoppable, together, you know it. C'mon, whaddaya say? You in? **Please be in.** Hit me back asap..

ROBIN

A scout... it could really mean getting on a good team, playing for a living... I've basically dreamt about that since I was able to walk... And I miss Adrian, I miss playing... But that's so much pressure. And there's big crowds at the games and... and the other guys might hate me, I've disappeared on them... I dunno if I can...

You are conflicted because you want to stay in the room but you miss playing with your friends and the scout is really the last chance to aim for a professional career. Before you can do anything or reply, another voice message is displayed on your screen. It's Adrian again. This time they are a little embarrassed and pissed.

ADRIAN

Come on man, don't do me like that. Ghosting? Really? That's low. It's been days, you could've at least told me you won't play. I know you've got your issues and all, but I thought we were friends... Ahhh... Whatever, I got it. I won't bother you anymore. Leave you holed up in your box. I gotta go train now, practice with the new guy. Guess I'll see you when I see you. Peace.

Adrian tells you they just remembered you don't like to go out, and he won't ask you anymore. There will be other guys who will go to the national championship.

INT. **BLACK CARD** You pick up a black invitation card from the nightstand. On the front of the card there's a picture of an old woman, your granny. It's an invitation for a funeral. There's a thick layer of dust on the card, thick enough to make the text to the right of the picture unreadable. You wipe the dust off. The date of the service is September 7th.

ROBIN

It's so unreal. Losing you. Oh, Granny. I wish one last goodbye after you've gone wasn't our last conversation, you know? That I visited you more... In your home, not at a funeral... But I'll be there. For you. I will- wait...why is this card so dusty? No. That can't be true... What day is today?

Your hands are shaking as you look at the calendar. Today is October 9th. A whole month has passed and you missed the funeral. Now you visibly shake, you hear a whistling in your ears, your vision darkens and is getting blue

ROBIN
How is it possible? It was... last month?!? I.. I... how come I didn't realize? Have I been in here this whole time? Have I... forgotten about you? Oh god... I'm the worst. I'm human garbage. Oh god, no... please... I'm... I'm so sorry, grandma.

INT. LAPTOP You touch the mouse or the keyboard of your laptop, and it wakes up from standby. On the computer screen you see that Jesse is calling you. You answer the call: she proposes you finally meet in person.

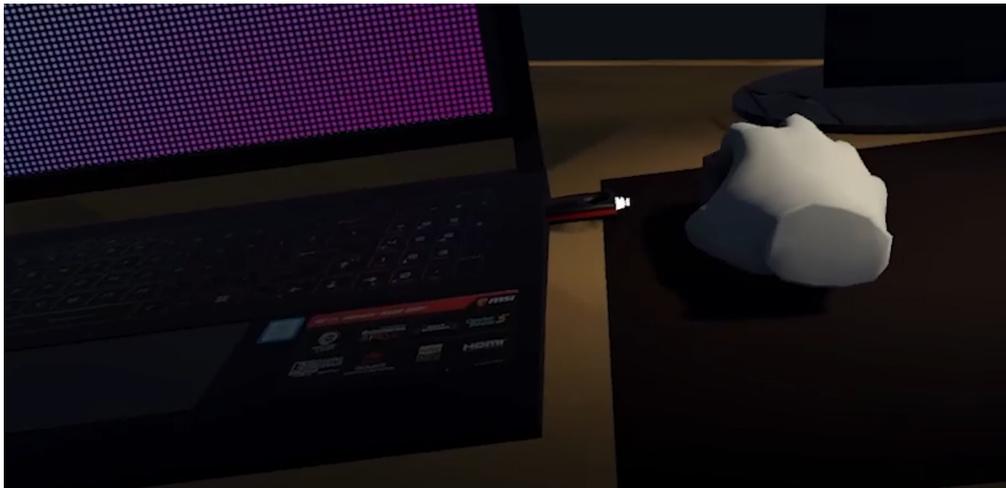


Figura 5.50: Prototipo esperienza: computer

JESSE

Hey stranger!

ROBIN

Hi...

JESSE

You disappeared on me, I was worried!

ROBIN

Yeah... uhm... I wasn't... I
didn't... I had some things to...
you know...

JESSE: JOKING

Ooh, things! My favorite kind of
stuff! And not just any thing,
nossir, these are vague, ominous
"things to...". Wow! Such mystery,
such suspense

ROBIN

Hehehe ok, ok... I wasn't feeling
well

JESSE: SERIOUS

I figured. Hey, you know I'm here
for you, right? Or there. I mean...
like, actually be there for you? We
could meet, have a coffee, or cake...

ROBIN

I- I dunno... You mean... In
person?

JESSE: SERIOUS
Yeah, dummy! In person. We've been
chatting for months, I feel like
we're friends... and friends hang
out. So, what do you say? Wanna
hang?

You now have two choices on the laptop screen: Yes and No, and a
10 second countdown timer. Any time you try to click yes, that
button instantly moves around the screen. You can't click it and
the time is running out.

JESSE
Robin? Are you still there?

ROBIN V.0
Meeting in person... I don't know if
I'm ready, what if I disappoint her
expectations? I would really like
to, but... maybe not so early...

When the time is up (or if you click No), Jesse becomes sad, states
that maybe it's better for you both to stop calling each other.

JESSE
I see. Sorry. I thought... Well,
nevermind, I won't push it. I
guess... yeah, uhm, I'll just go.
I'll leave you be

ROBIN V.0
Jesse it's just... I don't...

JESSE
No, it's ok. I misread things.
Maybe we shouldn't chat for a while,
I feel like I'm bothering you.
I'll... I'll go. Bye, Robin

She says one final goodbye and disconnects

ROBIN V.O
Oh god, I'm such an idiot. I ruined
everything, didn't I? But... I-I
can't meet her... Not yet. And now,
maybe... maybe she doesn't even want
to anymore? She must hate me...
What if I lost her?

INT. SCENE 2 - ACT 4 - EPILOGUE Regardless of what object you choose to interact with, you encountered a similar outcome: loss. Either you lost a friend, a relative or a distant loved one, it's shocking, it's painful. All the objects in the room start vibrating. Your heartbeat accelerates and becomes louder, as does your breath. A full-blown panic attack. The door handle glows, but if you try to reach for it the room dilates and the exit gets further away. Your thoughts are displayed as hand drawn into thin air. You see more frequent short glitches that show the room as it is in reality: dark and dirty, full of garbage. The sound of your thoughts gets more and more distorted, you see flashes of hand drawn objects all around you. Some start to levitate. Breath and heartbeat are louder than anytime. Robin wants to get away from this. As tension increases, the objects will move very quickly, constantly demanding interaction, but the only actually interactive one is the walkman.



Figura 5.51: Artwork: Robin dentro la sua stanza (Epilogo)

ROBIN V.0

I can't breathe, I need my walkman...
What am I doing with my life? I'm
losing so much, with each passing
day... I'll be alone... I am, alone.
Alone in here. Is this a shelter or
a cage? Is my safe place... a
prison of my own making? It hurts...
I- I want to go out... But I can't...
my whole world is in here... Outside
is... there's too much. It's
overwhelming, it's loud, it's...
everybody hates me, out there. I
can't think... I... Where did I put
it?!? Not on the table... Where's
my walkman..? Where's my
walkman..?!?

INT. SCENE 2 - ACT 4 - EPILOGUE: MAIN ENDING - NOT TODAY If you
give in to the temptation of grabbing the walkman, everything calms

down, slowly the room stops vibrating, the glitches with reality cease and you sigh and your breathing becomes less labored, you wear it and listen to the music, further closing yourself off from the world, remaining inside the room. Through a 2D image you will see the real room Robin is in, dirty and messy. The inner voice comments on the missed chances and opportunities, still justifying the choice. *"One day maybe. But not today"*.

ROBIN V.0

How many chances did I miss? How many friends and loved ones have I lost? I know that maybe I should get out... just find the guts to stand up and open that door... to hug my mum, to go to granny's grave, to play with my friends once again... to one day finally meet Jesse. One day... maybe. But not today. Now I just want to close my eyes. I need quiet. Just me and the music... and no one else. Not today.

INT. SCENE 2 - ACT 4 - EPILOGUE: SECRET ENDING -NO MORE MISSED CHANCES If you resist the urge of interacting with the walkman, the objects keep on flashing more and more rapidly and vibrating more, they literally start levitating. The room starts glitching very fast to the real one until you will see it as it really is, messy, dirty. Then, you admit to yourself you have a problem. Realizing your condition, you ask your mum for help.

ROBIN V.0

I lied to everyone so that they'd leave me alone. But I guess the worst lie is the one I told myself. That I didn't need them, or their help, any help. Was I too proud, too scared..? Doesn't matter. I gotta stop overthinking everything. Find rationalizations for the justifications to the excuses... No more. I need to get out of this room, and out of my head. Find the guts to open that door, hug mum, visit granny's grave, play with my friends again. Maybe finally meet Jesse, even. One day. One step at a time. Must make the first one though. Through that door.

Sound of the door opening. As the room starts fading to white, we hear, out of frame, Robin say

ROBIN V.0

Mum? can we talk?.

Credits: During the credits, the Hikikomori phenomenon will be described and some related data will be presented. Pictures of real socially withdrawn people's rooms from Japan and other Countries and writings alongside them are shown.

5.4.3 Analisi tecnica

Vengono adesso riassunti quelli che sono tutti gli aspetti tecnici utilizzati per la realizzazione del progetto.

Hardware

L'applicazione realizzata per Oculus Quest 2. Tale decisione è stata assunta sia per il prezzo dell'hardware, accessibile a livello consumer, sia per il fatto che esso permette di disegnare i confini dello spazio virtuale arrivando fino a 15 metri in entrambe le direzioni, ottenendo così confini reali, più grandi di 30 m² (la dimensione della nostra installazione) e consentendo, così, all'utente di muoversi liberamente nello spazio. Il progetto, nella sua formulazione finale, si prevede venga realizzato con il motore di gioco Unity. L'implementazione delle interazioni e dei diversi tipi di locomozione avverrà attraverso il pacchetto XR Interaction Toolkit. Il pacchetto consentirà un'interazione semplice, il più possibile realistica all'interno degli elementi e dell'ambientazione del gioco.

Movimento

Per quanto riguarda il sistema di locomozione, si stanno sviluppando tre diversi tipi di movimento:

- Movimento attraverso la camminata dell'utente per la versione dell'installazione
- Movimento attraverso la meccanica del teletrasporto, già implementata all'interno dei primi prototipi, estremamente utile per chi soffre di motion sickness.
- Movimento attraverso il controller, che sarà invece presente nella versione stand-alone dell'applicazione.

Stile

Da un punto di vista stilistico, si cercherà di mantenere forme e aspetti il più possibile paragonabili alla realtà, ma adattati allo stile low-poly. Le texture avranno un aspetto dipinto in uno stile che ricorda l'acquerello. Saranno fedeli allo stile artistico di Edoardo Audino, l'illustratore che ha creato il concept art iniziale del progetto. Il lavoro sulle texture andrà ad utilizzare il canale *diffuse* dei materiali.

Asset 3D

I modelli sono stati e saranno costruiti su **Blender** utilizzando il **retopology**, in modo da ridurre al minimo adeguato il numero di triangoli per mantenere ottime prestazioni dell'applicazione. La maggior parte dei modelli sono già stati creati internamente.

Texture

Le singole texture sono state create con **Substance Painter**. Una volta create, si utilizzerà la tecnica **Atlas** per combinare le singole texture create per i diversi oggetti in un'unica texture. Questa strategia permette di creare un unico materiale per diversi oggetti, in modo da ridurre il peso computazionale dell'applicazione. La qualità delle texture è 4K, le texture sono state create prima del *rigging* modelli.

Unity

Su Unity, il progetto è stato suddiviso in due scene diverse (scena dell'aula e scena della camera da letto) con un numero di *tris*(triangoli) pari a 60.000 / 70.000 ciascuno.

UX design

Per evidenziare gli oggetti interattivi è stato inserito un effetto luminoso che si attiva se l'utente non interagisce con gli oggetti salienti dell'esperienza per un certo periodo di tempo. Inizialmente, gli oggetti più importanti saranno evidenziati da sorgenti luminose, effetti sonori o animazioni.

Analisi tecnica: *classe*

Nello specifico, la scena di classe vedrà protagonisti circa 8-9 studenti e l'insegnante. L'ambiente esterno all'aula è stato creato con semplici immagini statiche, posizionate per dare un senso di profondità. Questa scelta è stata fatta per evitare di aggiungere inutili triangoli alla scena. Gli effetti di luce nell'aula sono creati direttamente sulle texture dell'ambiente; La gestione del gesso è stata realizzata trasformando la superficie della lavagna in una texture "modificabile". L'esercizio di matematica che diventa sempre più complicato sulla lavagna è semplicemente un'immagine animata dell'interfaccia utente che si sposta nel tempo. Per la sequenza dell'attacco di panico, invece, è stato deciso di implementare il *Post Processing* di Unity, valutando il peso computazionale aggiuntivo, cercando, quindi, di non esagerare con il suo utilizzo. Sono state implementate anche delle scritte visibili, che vanno a creare un effetto scarabocchio sovrapposto al mondo tridimensionale. Questi ultimi vanno ad imitare l'aspetto dei pensieri di Robin.

Analisi tecnica: *camera da letto*

Nella scena della stanza l'interazione con gli oggetti si prevede avvenga nel modo più semplice e naturale possibile. Le interazioni più complesse sono quelle con la palla da basket e la console portatile. Per essi è stato creato uno script che calcola e imposta la traiettoria di ogni palla lanciata in maniera tale che finisca sempre nel

canestro. Per quanto riguarda la console portatile, è stata implementata una prima versione dell'interazione con i pulsanti della console, che rispecchiano i pulsanti di una console portatile come ad esempio quella di una Nintendo Switch. La successiva interazione implementata è quella per gestire i joystick del videogioco nel secondo atto, che, attraverso i movimenti dell'utente, influenzerà ciò che accade sullo schermo del televisore. Le interfacce dei videogiochi saranno immagini 2D create tramite Canva UI, posizionate sopra i rispettivi schermi della console portatile e sullo schermo del televisore. Per rappresentare l'effetto dello scorrere del tempo ci è affidati, ancora una volta, alla tecnica degli shader utilizzata in precedenza. Inizialmente gli oggetti non presenti sono nascosti, con il passare del tempo questi vengono attivati andando a modificare una variabile dello shader in modo tale da renderli visibili. Per l'ultimo attacco di panico, il caos della mente di Robin sarà riflesso dagli oggetti che si muovono, si agitano e vibrano vicino e intorno a lui. I pensieri di Robin appaiono ancora una volta sotto forma di scritte.

5.4.4 Sound design

Per quanto riguarda la registrazione delle voci dei personaggi della storia, attualmente, data l'impossibilità di conferire incarichi a diversi doppiatori professionisti è stata inserita la voce registrata di una sola persona per fare da *placeholder* e permettere di capire al meglio le tempistiche del progetto. Il suono tuttavia, avrà un ruolo fondamentale. L'attacco di panico è stato realizzato come un crescendo del ritmo del respiro, del battito cardiaco, degli effetti sonori, con l'aggiunta del feedback tattile sui controller. A un certo punto si interromperà per poi riprendere in modo tale da creare un forte coinvolgimento emotivo nell'utente. Inoltre, il sound design è stato implementato attraverso gli elementi diegetici all'interno della scena virtuale, questi, produrranno dei suoni per attirare l'attenzione dell'utente. La melodia che è stata scelta come filo conduttore dell'intera esperienza, con ritmi e arrangiamenti diversi, è il Notturmo op.55 n.1 in Fa minore di Chopin. La lingua principale del progetto è l'inglese anche per raggiungere un pubblico internazionale. Necessario infine specificare meglio la voce di Robin. Questa dovrà essere in seguito studiata per riuscire a trovare chi possa doppiare al meglio il personaggio. Dovrà infatti avere una tonalità di voce estremamente malleabile in modo tale che l'utente non riesca a capire il sesso di Robin e riuscire a calarsi al meglio nella sua storia.

5.4.5 Distribuzione

Come detto in precedenza il target della esperienza contenuta nell'opera è costituito principalmente da un pubblico di utenti non avvezzi alla Realtà Virtuale. Infatti, il focus principale della distribuzione è concentrato su quelle categorie, tra istituzioni e associazioni, che possono fare proprio questo programma di sensibilizzazione sui

temi dell'isolamento sociale. I principali interlocutori saranno quindi gli insegnanti, gli psicologi e gli operatori educativi, che a loro volta faranno da tramite per gli studenti delle scuole medie e superiori, ma anche per i genitori dei ragazzi

Festival

Per il primo anno di distribuzione è stato creato un database dei principali festival con sezioni dedicate alla Realtà Virtuale che verrà accompagnato da un'intensa attività di marketing e prevendita della seconda fase. I festival saranno a loro volta suddivisi in categorie, in base al prezzo d'ingresso, alla scadenza per la partecipazione e alla risonanza. Questa fase si prevede avere un inizio a settembre 2023 con Venezia Immersive e si concluderà nel prossimo dicembre 2024.

Festival	Scadenza	Tassa di ingresso
Venice	31 Maggio	€ 175,00
Sundance	27 Settembre	€ 96,46
Tribeca	8 Dicembre	€ 52,61
IDFA	1 Luglio	€ 43,84
VIFF	11 Giugno	€ 43,84
BIFAN	1 Maggio	€ 0,00
KFF	15 Giugno	€ 0,00
Raindance	13 Giugno	€ 30,69
New Images	1 Marzo	€ 48,00
Annecy	8 Febbraio	€ 0,00
BFI	14 Giugno	€ 0,00

Tabella 5.3: Tabella dei principali festival con la sezione VR

Scuole e centri culturali

Parallelamente, è stata avviata una fase di raccolta dati per la creazione di un database di scuole medie e superiori e di associazioni culturali, organizzazioni sanitarie e di gruppi di sostegno, in un primo momento, tenendo in considerazione le realtà prevalentemente del nostro Paese e successivamente spaziando tra quelle collocate in Europa, Giappone, Regno Unito, Stati Uniti, Canada e in generale in tutto il mondo anglofono. L'idea in questa fase di distribuzione e di dotare il personale educativo e sanitario di:

- Il numero necessario di HMD con una copia preinstallata di Locked up.
- Un tutorial per l'esperienza.

- Una masterclass registrata con il Dottor Antonino Giorgi della Facoltà di Psicologia dell'Università Cattolica di Brescia.

L'idea alla base sarebbe abbinare al semplice valore di fruizione " ludica " dell'esperienza, un alto valore educativo del pacchetto e dell'hardware che possa rimanere ai clienti o, eventualmente, restituito allo studio. Questa scelta sarà subordinata al costo del pacchetto. Si è stabilito, infatti, che il costo per il pacchetto completo (compreso il visore) è di 900 euro con, incluso, anche il costo di spedizione all'interno dell'area Schengen.

Conferenze accademiche

Il Dottor Antonino Giorgi, noto psicoterapeuta di soggetti ristretti al 41 bis e illustre docente universitario, si è reso disponibile a fornire un supporto accademico al progetto agevolando la possibilità di intervistare le persone affette da sindrome da ritiro sociale. Egli sarà responsabile dell'organizzazione di conferenze in ambito accademico portando l'esperienza di Locked up nelle università italiane. L'idea di base consiste nel favorire l'organizzazione di eventi dedicati dove, all'interno, discutere non soltanto delle problematiche proposte dalla visione ma anche, e soprattutto, della validità dell'utilizzo della Realtà Virtuale per trattare le sindromi psicologiche.

Gallerie d'arte

Verrà redatta una scheda tecnica e una presentazione per la ricerca di spazi interessati a ospitare l'esperienza come mostre (ad esempio The Others, Artissima) o gallerie e spazi espositivi specifici. (come La Venaria Reale, Francisco Carolinum, SFMOMA, The Lighthouse of Digital Art, il Futurium di Berlino). Le sedi e i relativi contatti saranno inoltre organizzati in un database in modo che l'attività di vendita del prodotto avverrà al momento della prima certificazione di selezione da parte dei festival. Se necessario, è prevista l'integrazione nel team di un contatto commerciale nell'ambito delle fiere d'arte potenzialmente interessate.

Planetari

Un ulteriore canale preso in considerazione per la distribuzione è rappresentato da quello delle cupole e dei planetari. Questa scelta è guidata dal fatto che queste strutture desiderano sempre più contenuti alternativi di qualità rispetto alle proiezioni a tema stellare e spaziale. Grazie alla collaborazione con la Starway Multimedia di Matteo Gagliardi, sembrerebbe possibile realizzare una versione 2D non interattiva di Locked up da proiettato nelle sale unitamente a una serie di altre esperienze narrative selezionate. In questo modo, le classi di studenti

potranno vivere l'esperienza come gruppo, eliminando così i costi per i singoli set hardware. L'interesse del mercato è stato preliminarmente sondato con il supporto del Planetario di Torino e di Stairway Multimedia. Nel caso in cui la distribuzione nel circuito scolastico non avesse la risonanza sperata, abbinando la vendita dei visori con l'esperienza collettiva al planetario potrebbe contribuire a rilanciare l'interesse e la domanda.

Installazione fisica

Infine per quanto riguarda la creazione di un'installazione è stato analizzato il modo più ottimale per spostare materialmente tutte le attrezzature necessarie e la logistica relativa. La scenografia fisica, volutamente spoglia e composta da elementi semplici, rispecchia il virtuale in termini di volumi e forme ed è pensata per essere interamente composta da elementi pieghevoli o pannelli di compensato. Questa scenografia sarà montata su moduli, pre-segnalati per indicare la posizione degli elementi scenici. Tutti gli elementi che compongono la scenografia avranno una dimensione massima di 1,80 m sul lato lungo, in modo da renderli trasportabili con un piccolo furgone. Attraverso uno schermo e una sound bar all'esterno dell'installazione sarà possibile per il pubblico osservare e ascoltare l'esperienza dell'utente. È previsto un piccolo sistema di illuminazione, gestito con illuminatori RGB compatibili con Alexa, per illuminare l'interno dell'installazione. Il costo del trasporto e del montaggio dell'esperienza in Europa è previsto in media in 2000 euro per ogni tratta, compresi vitto e alloggio per due persone responsabili dell'assemblaggio.

5.4.6 Budget Plan

Viene adesso riportato l'ultima versione del budget, che è stata aggiornata successivamente al bando delle Biennale College Cinema - VR. Sono state, infatti, aggiunte voci e aumentati alcuni costi in quanto non più legati al limite dei 60.000 euro richiesti dal bando della Biennale:

Categoria	Persone	Unità	Quantità	Prezzo	Totale
PREPRODUZIONE					
Eng - Ita dialogues	1	forfait	1	€ 1.200,00	€ 1.200,00
State machine update	1	forfait	1	€ 800,00	€ 800,00
external advisors	1	forfait	1	€ 0,00	€ 0,00
interviews	1	forfait	1	€ 0,00	€ 0,00
Artworks	1	forfait	1	€ 150,00	€ 150,00

PRODUCTION					
Producer	1	Day	1	€ 4.000,00	€ 4.000,00
International relations	1	Day	1	€ 2.000,00	€ 2.000,00
Director	2	Day	1	€ 2.000,00	€ 2.000,00
Accounting office	1	Day	1	€ 1.000,00	€ 1.000,00
CG MODELING					
Environment	1	Day	10	€ 100,00	€ 2.000,00
Characters	1	Day	15	€ 300,00	€ 4.500,00
Textures	1	Day	15	€ 300,00	€ 4.500,00
Props	1	Day	10	€ 200,00	€ 2.000,00
lighting & texture bake	1	Day	10	€ 300,00	€ 3.000,00
Retopology	1	Day	10	€ 200,00	€ 2.000,00
Optimization	1	Day	10	€ 300,00	€ 3.000,00
CG ANIMATION					
Mocap crew	2	Day	3	€ 200,00	€ 1.200,00
Face mocap	1	Day	1	€ 300,00	€ 300,00
Mocap actor	1	Day	2	€ 200,00	€ 400,00
Cleanup	1	Day	10	€ 100,00	€ 1.000,00
Character animation	1	Day	10	€ 300,00	€ 3.000,00
Characters rig	1	Day	15	€ 200,00	€ 3.000,00
Objects rig	1	Day	10	€ 100,00	€ 1.000,00
FX	1	Day	1	€ 1.000,00	€ 1.000,00
CODING					
Shading artists	1	Months	1	€ 3.500,00	€ 3.500,00
Core programming	1	Months	1	€ 4.000,00	€ 4.000,00
Scripting	1	Months	1	€ 4.000,00	€ 4.000,00
Basic interactions	1	Months	1	€ 2.000,00	€ 2.000,00
Senior Unity coder	1	forfait	1	€ 4.000,00	€ 4.000,00
Add-ons/snippets	1	forfait	1	€ 500,00	€ 500,00
Debug	1	Months	1	€ 2.000,00	€ 2.000,00
Optimization	1	forfait	1	€ 4.000,00	€ 4.000,00
Environment/objects animation	1	Days	15	€ 100,00	€ 1.500,00
User tests	1	forfait	1	€ 750,00	€ 750,00
SOUND DESIGN					
Voice actor - leading	1	Day	1	€ 2.000,00	€ 2.000,00

Mum, grandma, Adrian	3	Day	1	€ 400,00	€ 1.200,00
Voice actors - Jesse, Teacher	2	Day	1	€ 600,00	€ 1.200,00
Recording studio + ITA voices	1	Day	1	€ 2.000,00	€ 2.000,00
Voice actor - leading FR	1	Day	1	€ 2.000,00	€ 2.000,00
mum, grandma, Adrian FR	3	Day	1	€ 400,00	€ 1.200,00
Jesse, Teacher FR	2	Day	1	€ 600,00	€ 1.200,00
Recording studio	1	Day	1	€ 2.000,00	€ 2.000,00
Sound design	1	forfait	1	€ 3.000,00	€ 3.000,00
Music	1	forfait	1	€ 1.500,00	€ 1.500,00
MARKETING					
Social media/ website setup	1	forfait	1	€ 1.000,00	€ 1.000,00
Physical prints	1	forfait	1	€ 400,00	€ 400,00
Social VR marketing plan	1	forfait	1	€500,00	€500,00
Poster	1	forfait	1	€300,00	€300,00
Trailer	1	forfait	1	€600,00	€600,00
VR Chat trailer world	1	forfait	1	€500,00	€500,00
VR Chat characters	1	forfait	1	€1.000,00	€1.000,00
Press office	1	forfait	1	€ 2.000,00	€ 2.000,00
HARDWARE					
HMD	1	forfait	4	€ 500,00	€ 2.000,00
Media server/monitor	1	forfait	1	€ 1.000,00	€ 1.000,00
Application fees	1	forfait	1	€ 750,00	€ 750,00
Being there	1	forfait	3	€ 1.000,00	€ 3.000,00
Adaptation italian	1	forfait	1	€ 1.000,00	€ 1.000,00
Adaptation french	1	forfait	1	€ 1.000,00	€ 1.000,00

Tabella 5.4: Budget definitivo di Locked up

Abbiamo inoltre creato un budget parallelo prendendo in considerazione dei costi che possono essere coperti attraverso l'utilizzo del crowdfunding. Questi soldi vanno a coprire dei costi che riteniamo terziari rispetto a quelli precedenti inseriti.

CROWDFUNDING	Persone	Unità	Quantità	Prezzo	Tot
SET DESIGN					
Set design	1	forfait	1	€ 2.000,00	€ 2.000,00
Set design	1	forfait	1	€ 2.000,00	€ 2.000,00
Light design	1	forfait	1	€ 1.000,00	€ 1.000,00
Transportation	1	forfait	1	€ 500,00	€ 500,00
Educational booklet - graphic design	1	forfait	1	€ 1.500,00	€ 1.500,00
Educational booklet - copywriting	1	forfait	1	€ 1.500,00	€ 1.500,00
Educational booklet - translation ENG	1	forfait	1	€ 1.500,00	€ 1.500,00
Educational booklet - translation ITA	1	forfait	1	€ 1.500,00	€ 1.500,00
Psychologist fees	1	forfait	1	€ 500,00	€ 500,00
HMD technician travel	1	forfait	1	€ 400,00	€ 400,00
Educational booklet / desk material prints	1	forfait	1	€ 1.500,00	€ 1.500,00

Tabella 5.5: Costi coperti dal crowdfunding

Dunque in conclusione riassumendo tutti i costi:

BUDGET	€ 102.550,00
INVESTIMENTO ROBIN STUDIO	€ 22.100,00
CONTINGENCY 10% (su tutto)	€ 12.450,00
CROWDFUNDING	€ 13.900,00
TOTALE	€ 151.000,00

Tabella 5.6: Riassunto delle spese per il progetto Locked up

Per raccogliere i fondi necessari a coprire le spese e rendere sostenibile il Budget Plan, in mancanza dei fondi del Bando della Biennale, la produzione sta partecipando a dei market specifici del settore per cercare opportunità di finanziamento grazie alla presentazione del progetto attraverso pitch, attraverso incontri tra la produzione ed i possibili buyer potenzialmente interessati ad approfondire l'opera ed i suoi costi al fine di finalizzare una collaborazione. Ad oggi il progetto Locked up, grazie alla partecipazione del **Venice Production Bridge** a Venezia durante la Mostra del Cinema e al **Ginevra Digital Market** ha potuto ottenere dei riscontri estremamente positivi da parte di alcuni produttori generando contatti sia in Europa sia anche nei paesi orientali, quali Taiwan e Cina. Inoltre, dopo aver presentato il progetto alla **View Conference** di Torino, si sono riaffermati i

rapporti con il Technical Director Eloi Champagne del NFB per poter discutere di una possibile collaborazione volta alla ultimizzazione della produzione del progetto.

5.5 Sviluppo del progetto

Di seguito, infine, viene riportato il lavoro svolto parallelamente alla progettazione dell'esperienza interattiva e alla gestione degli aspetti specificati nei capitoli precedenti. Il lavoro si è concentrato principalmente sulla creazione dei personaggi che sono stati inseriti all'interno della scena della classe e della camera. Questi, non soltanto dovevano essere animati in maniera ottimale ma avere anche una quantità ben precisa di triangoli per non appesantire tutta l'applicazione.

5.5.1 Creazione dei character

Per la gestione dei character si è partiti dai concept art realizzati dall'artista Edoardo Audino. I compagni di classe di Robin e la professoressa presentano uno stile visivo molto vicino a quello dei manga giapponesi, chiaramente dovuto alle influenze generali del tema trattato riguardo gli Hikikomori. L'obiettivo principale era dunque riuscire a ricreare dei modelli con un look estetico che più si avvicinassero allo stile ricercato. I compagni di classe dovevano essere raffigurati sia di sesso maschile sia femminile e di età scenica indicativamente tra 15 ed i 16 anni.

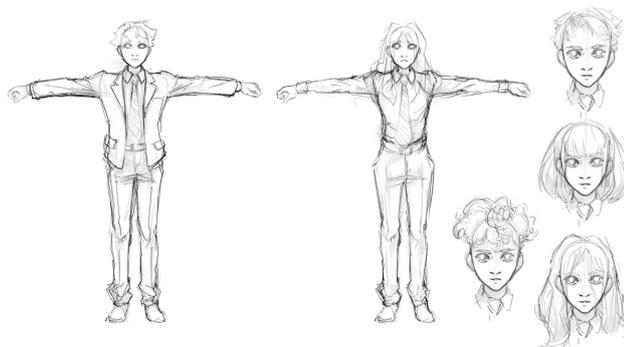


Figura 5.52: Artwork studenti in T Pose

La prima particolarità visiva di questi modelli era la presenza della divisa scolastica, forte richiamo a quell'immaginario orientale, prima citato, che serviva a far comprendere immediatamente all'utente il tipo di luogo in cui si ritrova immerso. Ciò chiaramente portava inoltre una semplificazione generale lato modellazione. La parte più complessa per quanto riguarda gli studenti era relativa ai volti. Questi

infatti, dovevano chiaramente essere tutti diversi, ciò portava un ulteriore rallentamento nella lavorazione.

Bisogna, inoltre, aggiungere che la modellazione della professoressa presentava una conformazione completamente diversa da quello degli studenti.



Figura 5.53: Artwork professoressa

Dopo una serie di prove, e di relativi fallimenti, utilizzando il software Blender, dovuti principalmente alla generale difficoltà nel ricreare dei personaggi così complessi e al rischio che questa problema potesse portare ad un rallentamento generale del lavoro, considerando anche il lavoro artistico relativo alle texture, si è optato per una via secondaria ottimizzando le tempistiche generali e rimanendo comunque ai costi minimi. Avviando delle ricerche che potessero essere delle valide alternative alla complicata creazione di un character da zero, o allo scaricare un modello di un essere umano non in linea con lo stile ricercato, si è venuti a conoscenza del software **VRoid Studio**, un'applicazione per la creazione e l'animazione di personaggi 3D. Questo software permette, tramite una semplice interfaccia, di generare automaticamente dei character utilizzando uno stile da **anime giapponese**. Essendo maggiormente utilizzato per creare dei modelli da utilizzare per **VRchat**, esportare ed utilizzare i modelli creati all'interno è stato estremamente semplice in quanto gli ottimizzati erano pronti per essere usati sia su Blender che su Unity. I modelli sono stati esportati in formato .GLB, usato principalmente nei software di Realtà Virtuale e Aumentata in quanto supporta non soltanto il modello ed i materiali ma anche le animazioni al suo interno, ed importati su Blender dove è stata svolta la

fase di semplificazione dei poligoni.



Figura 5.54: Modelli della classe in Blender

Gli strumenti forniti da Blender sono stati fondamentali per ridurre quella che era la complessità dei modelli 3D generati dal software VRoid. I modelli infatti, erano estremamente complessi e avrebbero reso impossibile far mantenere un framerate adeguato all'applicazione. Nello specifico ogni modello possedeva circa 25 mila vertici, chiaramente un numero troppo elevato per poter inserire tutti i personaggi, in aggiunta ai modelli della scena, in maniera efficiente. Per ridurre il numero di vertici sono stati utilizzati maggiormente i tool Clean Up ed il Decimate Modifier. Tuttavia, in alcuni casi, è stato eseguito un lavoro manuale per ridurre la geometria al minimo ogni geometria.

Clean Up utilizzabile selezionando, in *edit mode* (modalità che permette di manipolare i vertici del modello), il menù Mesh -> Clean Up. Nello specifico è stato usato per:

- **Delete Loose:** usato per rimuovere i vertici e le linee sconnesse dal resto della geometria
- **Degenerate Dissolve,** per rimuovere le geometrie che possono non servire, come ad esempio le facce senza area.
- **Decimate Geometry,** per ridurre il numero di vertici o di facce di una mesh cercando di minimizzare i cambiamenti della forma originale. Attraverso questo tool si poteva definire un parametro, chiamato **Ratio**, che indicava la proporzione dei triangoli da ridurre.
- **Merge By Distance** serve ad unire i vertici che sono vicini di una certa distanza che può essere definito attraverso il parametro Merge Distance

Decimate Modifier: permette di ridurre il numero di vertici o di facce di una mesh con la minima modifica. Questo tool ha tre diverse modalità, che possono essere usate a seconda del tipo di geometria: **Collapse** che unisce i vertici, **Unsubdivide** capace di rimuovere i lati del modifier subdivide ed infine **Planar** che riduce i dettagli su forme composte principalmente da superfici piane.

Sebbene questi tool siano stati tutti estremamente utili, era necessario organizzare l'effettivo numero di vertici per ognuno dei personaggi presenti all'interno della scena della classe. Poiché l'utente può muoversi lungo solo una fila di banchi non potrà avvicinarsi ai character posizionati all'opposto della stanza. Ciò ha permesso di semplificare ancora di più quei modelli riducendo di molto i vertici in modo tale da poter aumentare la complessità di quelli più vicini all'utente, come ad esempio, la professoressa, modello con il numero maggiore dei vertici della scena, in quanto posizionata molto vicino all'utente. Alleggerendo il peso computazionale di questi modelli ci si è concentrati in seguito alla realizzazione della texture. I modelli generati con VRoid, come detto in precedenza, vengono esportati con uno stile estremamente vicino a quello degli anime giapponesi. Era dunque necessario adoperare delle modifiche stilistiche in modo tale da farli assomigliare a quelli degli artwork. Per fare ciò abbiamo utilizzato il software **FotoSketcher**. Applicazione con licenza gratuita che, dà la possibilità di generare delle immagini come se queste siano state realizzate con un effetto di pennellata (Fig : 5.55).



Figura 5.55: Modello studente texture dipinte



Figura 5.56: Modello professoressa texture dipinte

Sono state, dunque, caricate le varie texture dei modelli e dopo una serie di tentativi si è riusciti a generare texture soddisfacenti adottabili nei modelli 3D. Lo stesso procedimento è stato svolto per i modelli inseriti all'interno dell'atto due della camera da letto dove l'utente, interagendo con la finestra, vedrà in lontananza dei ragazzi giocare a basket. Dato che questi ragazzi si trovano abbastanza lontano dalla vista dell'utente, si è riusciti ad utilizzare pochissimi poligoni per questi modelli per non renderli estremamente pesanti all'interno della scena.

5.5.2 Gestione delle animazioni

Successivamente alla creazione dei modelli dei personaggi è iniziata la parte di animazione. Per fare ciò era stato previsto, e riportato nei vari documenti, l'utilizzo della **motion capture**. Tale scelta di produzione è stata fatta in quanto, utilizzando questa tecnologia, si ottengono delle animazioni estremamente più dettagliate e complete. È necessario dunque fare una veloce disamina gli elementi essenziali di questa tecnologia.

La motion capture consiste nella cattura del movimento di un attore in (**live performance**) e la trasposizione dei dati su un soggetto digitale. Questa operazione viene chiamata **retargeting**. La tecnologia nasce nel 1915 parallelamente alla nascita del **rotoscoping** ed è stata utilizzata in moltissimi film di animazione ed in svariati ambiti riguardanti il digitale. La motion capture si divide in 4 diversi sistemi:

- **Sistemi ottici:** Utilizza un sistema di telecamere che si interfacciano con i **marker** posizionati sulla tuta in prossimità dei giunti della stessa. Questi marker a loro volta si dividono in **passivi** di forma sferica che riflette la luce dei LED messi sulla camera e **attivi** LED ad infrarossi che inviano segnali luminosi alle camere.
- **Sistemi meccanici:** Presentano le sembianze di un **esoscheletro** composto da una struttura di metallo o plastica rigida e **potenziometri** posizionati lungo i giunti del corpo, in grado di muoversi insieme all'attore essi *markerless*, lavorano in real-time e sono relativamente economici, tuttavia è impossibile per il sistema definire la posizione globale dell'attore
- **Sistemi elettro magnetici** consistono in una serie di sensori, che posti sull'attore misurano la relazione spaziale rispetto a un emettitore di campo magnetico. Il vantaggio di questi sensori è che possono lavorare in real-time computando la componente **traslazionale** e **rotazionale** dei sensori relativamente allo spazio. Questo sistema è tipicamente a 6 DOF (*degrees of freedom*). Tuttavia è necessario non lavorare con questi sistemi in spazi dove

sono presenti materiali ad alta conduttività in quanto estremamente sensibili alle **interferenze magnetiche**.

- **Sistemi inerziali:** sono composti dalla fusione di tre diverse tipologie di sensori ovvero **giroscopi** in grado di misurare le rotazioni, **accelerometri** per calcolare l'inerzia della massa sottoposta ad accelerazione e determinare la posizione del sensore. Questi due elementi rendono il sistema espandibile a 9 DOF in presenza di un **magnetometro**, cioè un sensore che rileva l'intensità del campo magnetico circostante.

All'interno dello studio in cui il progetto Locked up è stato sviluppato vi era la possibilità di utilizzare la **Smartsuit Pro** di Rokoko, un sistema per il motion capture di tipo wireless che non necessita di nessun tipo di videocamera esterna, dotata di 19 sensori **IMU** (*Inertial Measurement Unit*) a 9 DOF, disposti su tutto il corpo connessi con un HUB centrale e dotati di scheda WI-FI che permette di trasmettere i dati al PC. Questa tipologia di sistema, sebbene sia quello più ottimale per la gestione delle animazioni, soprattutto dal punto di vista economico, presenta una problematica non indifferente. Il sistema infatti, è estremamente sensibile alle interferenze magnetiche dovute ad elementi metallici nell'ambiente. Volendo dunque utilizzare la tuta all'interno dello studio, ed essendo quest'ultimo pieno di elementi che potevano contribuire enormemente alle interferenze al sistema, si è dovuto studiare una soluzione alternativa per procedere nel lavoro. L'analisi dei sistemi alternativi a quelli interni allo studio, capaci di ottenere lo stesso risultato del sistema di motion capture, ha condotto alla conoscenza del software **Move.AI**.

Pipeline di produzione

Il processo di realizzazione delle animazioni adoperato attraverso l'uso di Move.Ai è stato lo stesso di quello che ci si sarebbe aspettato utilizzando il sistema di motion capture di Rokoko. Tutto il processo è stato gestito attraverso l'uso di una pagina web in quanto Move.Ai non ha ancora rilasciato una vera e propria applicazione da poter scaricare all'interno del PC.

Camera settings: La primissima fase consiste nel controllare tutte le camera in uso nell'ambiente di cattura. Si definisce l'orientamento di queste relativamente alla posizione del soggetto da tracciare, e da questo momento, è possibile iniziare a triangolare la posizione di ogni parte del corpo. Solitamente è necessario utilizzare dei marker per permettere alle camere di riprendere al meglio il corpo tracciato, ma grazie a Move.Ai questo problema è stato bypassato. Le riprese fatte sia per gli studenti che per la partita di basket sono state svolte attraverso l'uso di 5 Iphone. Move.Ai, permette infatti, di utilizzare gli Iphone per registrare i movimenti con l'unica necessità di utilizzare i modelli che partono dall' Iphone

8 in su (Fig: 5.57). Seguendo le indicazioni date dalla documentazione gli attori nella scena non dovevano vestirsi di nero, in quanto colore che assorbe la luce, e in generale con colori troppo simili a quelli dell'ambiente circostante. Sono state, dunque, posizionate le camere intorno all'utente e attraverso un Ipad che svolgeva il ruolo da Hub centrale per comandare tutte le camere contemporaneamente si è partiti con la fase di calibrazione.

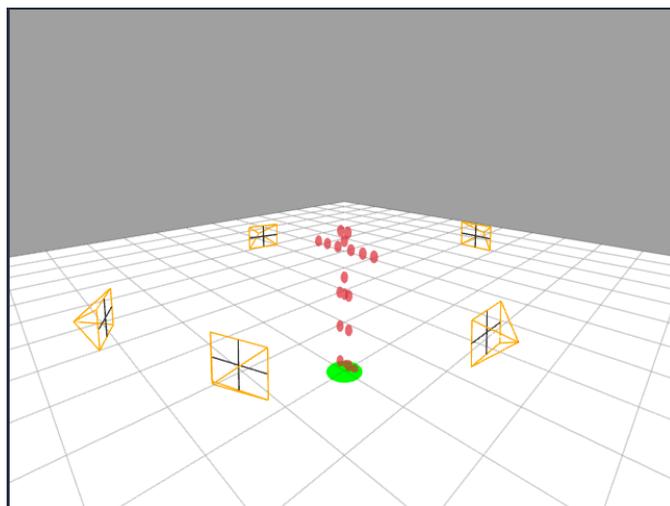


Figura 5.57: Posizione delle camere/nuvola di punti dell'attore

Calibrazione: Definite le posizione di tutte le camere bisognava definire la posizione iniziale del soggetto nello spazio. Per fare ciò Move.Ai si discosta dalla classica posa a T (*T-Pose*) che viene solitamente usata per calcolare le relazioni tra i marker posti sull'attore e i riferimenti del sistema. Per riconoscere l'attore infatti, questo dovrà assumere una posizione a Y e dovrà avvicinarsi ad ognuna delle camere poste intorno a lui (Fig: 5.58). Ciò serve per il sistema per riconoscere la posizione delle varie camere rispetto all'ambiente e all'attore. Bisogna inoltre segnare l'altezza dell'attore in scena in quanto dato necessario da inserire all'interno del software quando quest'ultimo farà le dovute misurazioni date dalla calibrazione. Tutte le posizioni successive dell'attore all'interno della scena sono elaborate seguendo lo schema e i dati di questa prima registrazione.

Performance Capture: In questa fase si iniziano a registrare i dati del motion capture e funziona esattamente come una consueta fase di ripresa (Fig: 5.59). Purtroppo Move.Ai è sprovvisto di una funzionalità *real-time* e ha portato a dover fare dei test prima di raggiungere lo stato ottimale. La particolarità di questo software però è dovuta al fatto che all'inizio di ogni ripresa era necessario applaudire



Figura 5.58: Sincronizzazione camere per la calibrazione

3 volte ponendo la mani sopra la testa, fatto ciò l'attore doveva assumere la T-pose per 2 secondi e subito dopo partire con la performance recitativa stando attento, chiaramente, a non uscire mai dalla inquadratura di nessuna camera del cellulare.

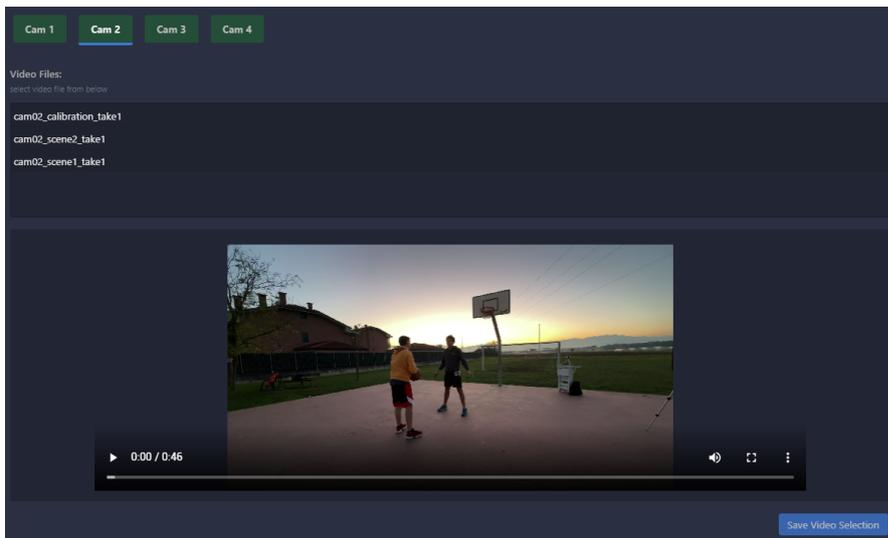


Figura 5.59: Interfaccia Move.AI che presenta i vari take

Processing data capture: Conclusa la fase di registrazione, e caricati i video all'interno delle piattaforme si è avviata la parte di post-processing, questa fase comprende l'analisi dei dati prodotti dalle telecamere e la pulizia dei dati numerici generati. Il sistema divide in tre momenti l'analisi dei dati permettendo all'utente di separare la parte di calibrazione da quella del video in sé e di poter indicare il minutaggio in cui l'attore batteva le mani. Queste informazioni sono state dunque elaborate dal cloud della piattaforma che individuando l'attore nella scena

e analizzando i suoi movimenti ha prodotto i dati per le animazioni. Fondamentale in questa fase è stata la possibilità di inserire nel calcolo degli elementi anche la palla da basket in modo tale da averla già animata e legata ai movimenti degli attori in scena facendoci così risparmiare tempo e risorse.

Retargeting: Con la fase di retargeting è possibile assicurarsi che il modello in CGI di destinazione sia in grado di prendersi in carico tutte le animazioni registrate con il sistema di motion capture. Una volta associato lo scheletro di mocap a quello del personaggio, si avrà piena libertà sull'importazione di nuovi movimenti registrati, anche in un secondo momento, stando però attenti a non modificare la gerarchia e la nomenclatura delle ossa dello scheletro sorgente. In questa fase Move.Ai permette di utilizzare sia modelli messi a disposizione dal sistema facenti riferimento ai **Metahuman** di Unreal Engine ovvero semplici modelli che si possono applicare all'interno dei software, quali Blender e Unity, sia modelli creati dall'utente e caricati associando ad ogni osso della gerarchia con quella stabilita dal software.

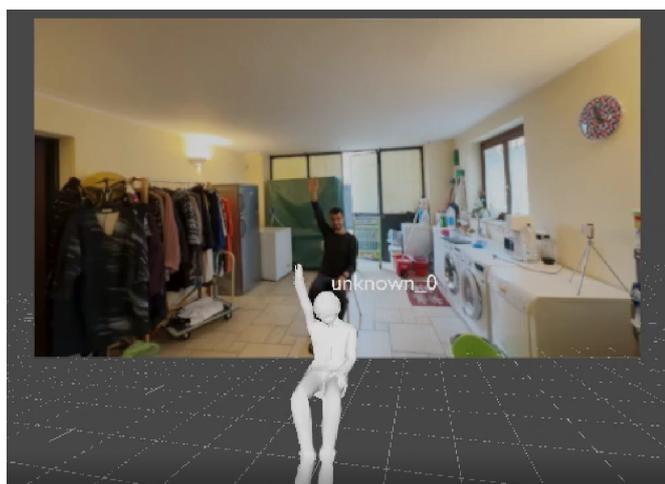


Figura 5.60: Retargeting animazione con modello di uno studente

Export e animazione: Fase conclusiva in cui il modello animato viene scaricato e importato nei vari software utilizzati per il progetto. È stato necessario importare il modello prima su Blender per svolgere un layer di pulizia dei dati elaborati (Fig: 5.61). I file generati infatti, presentavano delle piccole imperfezioni in cui ogni tanto il tracking della posizione della testa veniva perso. È stato dunque necessario intervenire manualmente nella timeline di animazioni di Blender per impedire che si verificasse il problema del **drifting** in cui il modello pare che scivoli lungo il terreno durante alcune animazioni.



Figura 5.61: Animazione ottenuta da Move.ai in Blender

5.5.3 Implementazione all'interno di Unity

Conclusa la parte di gestione dei modelli e di animazioni bisognava implementarli all'interno di Unity. Per prima cosa è stato necessario importare la mesh del personaggio separatamente dall'animazione successivamente è stato importato il file **.fbx** dell'animazione. Quest'ultima viene quindi applicata al file che include i dati della mesh del modello. Per far riconoscere al software Unity il tipo di scheletro associato al modello è stato inserito nell'inspector della mesh il tipo **Humanoid**, ciò va a generare un **avatar** con le informazioni dello scheletro del modello. Questa stessa operazione è stata fatta anche per quanto riguarda il file dell'animazione mettendo però, come riferimento, l'avatar del modello precedentemente descritto. Importati i modelli sono stati creati degli **animation controller** usati per gestire

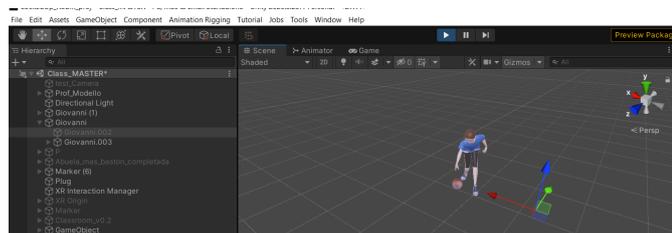


Figura 5.62: Animazione finale in Unity

la finestra di animazioni, ovvero dove poter inserire tutte le animazioni importate. Anche in questo caso è stato necessario fare una verifica ulteriore per evitare

l'effetto del drifting. Per fare ciò è bastato selezionare la casella *Foot IK* all'interno del pannello inspector dell'animazione e, nel caso dell'animazione della partita di basket, di spegnere la casella del "*Anim. Compression*" che è la stessa di default come *Optimal*. Infine tutti questi dati sono stati inseriti nell'inspector dei characters presenti sulla scena creando un **Animator** e impostando l'animation controller nella sezione **controller**.



Figura 5.63: Character classe finali in Unity

5.5.4 Considerazioni conclusive su Move.ai

Il software Move.Ai è stato di grandissimo aiuto nella fase di animazione, non soltanto ha permesso di accelerare molte operazioni che potevano sorgere utilizzando la tuta o in alternativa l'animazione fatta a mano. È necessario comunque riportare qui, in questa sede, alcune criticità che sono emerse durante le varie operazioni. Esse sono state dovute al fatto che il software è ancora in fase di beta testing sebbene il processo di registrazione sia meno complesso rispetto all'utilizzo della tuta, basti pensare al fatto che non vi è la preoccupazione di dover girare in assenza di interferenze magnetiche. Il fatto di dover trovare 5/6 Iphone da poter utilizzare come telecamera per una registrazione ottimale è stato sicuramente complesso. Inoltre non avendo certezza che le animazioni venissero riprese adeguatamente è stato necessario un processo di *trial and error* in cui sono stati eseguiti vari test per provare il corretto funzionamento dell'applicazione. Inoltre dovendo caricare tutte le registrazioni all'interno del sistema era necessaria una buona connessione ad internet, cosa non banale, comportando un intero pomeriggio speso ad aspettare che le registrazioni venissero caricate, con chiaramente l'Impossibilità di poter utilizzare il cellulare per paura che il caricamento venisse interrotto. Infine è chiaro che il software, sebbene sia molto valido, presenta ancora delle problematiche nel tracciare perfettamente i movimenti imponendo di dover integrare alcuni di essi con quelli presenti all'interno della libreria di animazioni **mixamo**.

Capitolo 6

Test e risultati

In questo capitolo verrà riportata la fase di valutazione del prototipo del progetto Locked up, a partire dai test che sono stati proposti agli utenti al fine di valutare le funzionalità e la qualità del prodotto proposto per riuscire a creare una discussione volta a sviluppi futuri e conclusivi del progetto.

6.1 Introduzione

Per verificare il raggiungimento dell'obiettivo iniziale del progetto sono state programmate delle sessioni di test sperimentali all'interno dello studio. I punti fondamentali su cui si è voluto ottenere una valutazione sono: la narrazione e le sue interazioni. La valutazione della applicazione è stata effettuata tramite un questionario diviso in due fasi: Nella prima fase, svolta prima di provare il prototipo, vengono poste domande riguardante l'età ed il genere dove si è andati a specificare il livello di effettiva esperienza nel mondo del gaming, dell'ICT, e della Realtà Virtuale. La seconda fase invece, è stata divisa in cinque sezioni:

1: Computer Self-Efficacy (CSE): In questa sezione si specifica come l'utente si è sentito a proprio agio con la tecnologia proposta, andando a specificare i feedback sia dei controller che dell'headset.

2: User Experience Questionnaire (UEQ): In questa sezione si può dare una rapida valutazione della *user experience* del prodotto testato aiutando gli utenti ad esprimere le proprie impressioni emergenti durante le interazioni. Esso viene diviso in:

- Attrattività
- Apprendibilità

- **Efficienza**
- **Stimolazione**
- **Originalità**

3: Presence Questionnaire (PQ): È servito a specificare i gradi di presenza che l'utente ha percepito all'interno dell'esperienza. Sebbene i punti siano sette, per questo test si è deciso di utilizzarne due concentrando l'attenzione maggiormente su:

- **Realismo**
- **Possibilità di agire**

Per comprendere al meglio se l'utente è riuscito ad immergersi completamente all'interno della storia e, dunque, a vivere nei panni del protagonista Robin.

4: System Usability Scale (SUS): Questo test viene utilizzato per valutare la soddisfazione dell'usabilità, ovvero il piacere che l'utente prova nell'utilizzare il sistema proposto ma, anche e soprattutto, le sue funzionalità

5: Domande specifiche Locked up: E' stata creata un'ultima sezione relativa agli aspetti più specifici della applicazione per comprendere se gli input implementati per interagire con gli oggetti siano facilmente intuitibili o meno. Inoltre è stato chiesto agli utenti se il sistema di movimento implementato sia stato soddisfacente oppure, ponendo una domanda aperta, se preferissero fossero attuate delle modifiche.

6.2 Risultati ottenuti

Il test è stato svolto su 15 persone in un range d'età tra i 21 e i 32 anni. I grafici generali sono stati divisi in due modalità:

La prima è stata pensata tenendo conto di tutti i questionari per ciascuna unità, al fine di tenere traccia delle impressioni generali di tutti gli utenti.

Partendo dal questionario della *user experience* (Fig: 6.1) possiamo notare come i valori di **Originalità** e di **Apprendibilità** siano stati quelli con il punteggio più alto, fino ad arrivare ad un punteggio di due su tre mediante l'indicazione su come il progetto Locked up sia effettivamente utile per comprendere temi quali quelli dell'isolamento sociale e, in generale, come venga in risalto la qualità creativa del progetto. Il valore peggiore di questa sezione lo si può riscontrare nell'**efficienza** con un punteggio vicino ad uno. Ciò è desumibile principalmente dal fatto che molti utenti hanno trovato l'applicazione **lenta**.

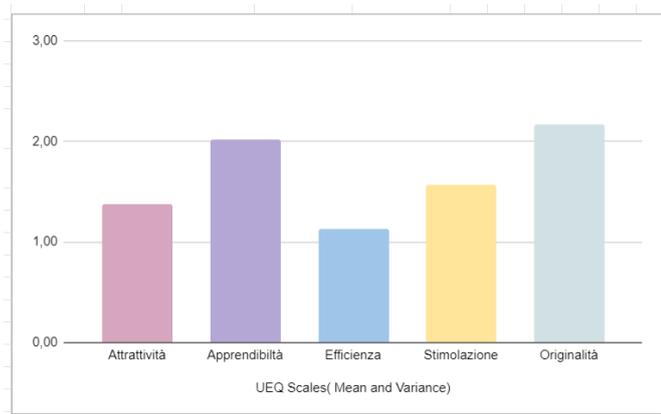


Figura 6.1: Dati user experience

Proseguendo con il questionario relativo alla presenza (Fig: 6.2), possiamo notare come il realismo abbia ottenuto un punteggio abbastanza equilibrato, mentre la possibilità di agire abbastanza basso, ciò è dovuto alle poca libertà di movimento e di interazione con oggetti all'interno della stanza che sta ad indicare come sia necessario aggiungere ulteriori oggetti di contorno con cui l'utente possa interagire, amplificando così il senso di immersione.

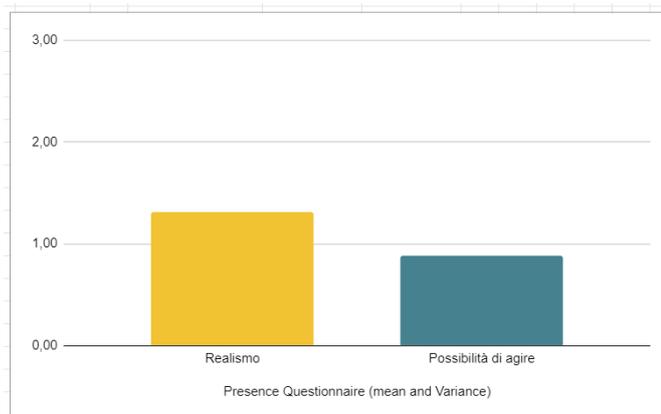


Figura 6.2: Dati presence questionnaire

La seconda modalità di raccolta dei dati ha riguardato la distinzione tra utenti esperti e non esperti di VR e, in generale, del mondo dei videogiochi. E' stato notato come gli utenti meno esperti abbiamo trovato l'esperienza maggiormente originale, mentre quelli più esperti maggiormente stimolante (Fig: 6.3). Inoltre è interessante notare come entrambe le tipologie di utenti abbiamo concordato sulla scarsa possibilità di agire all'interno dell'esperienza mentre gli utenti più

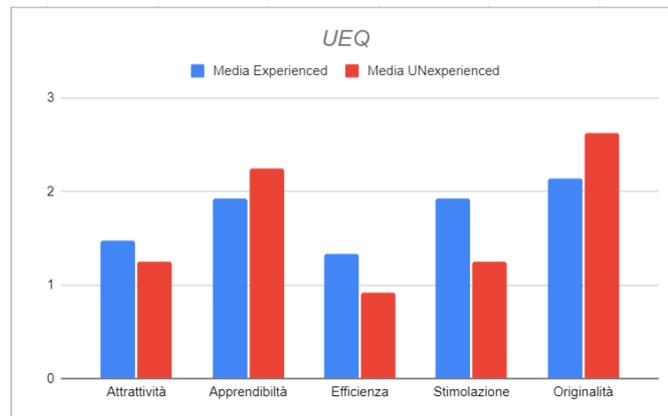


Figura 6.3: Dati user experience (VR/NON VR User)

esperti hanno trovato il progetto maggiormente reale rispetto a quelli meno esperti (Fig: 6.4).

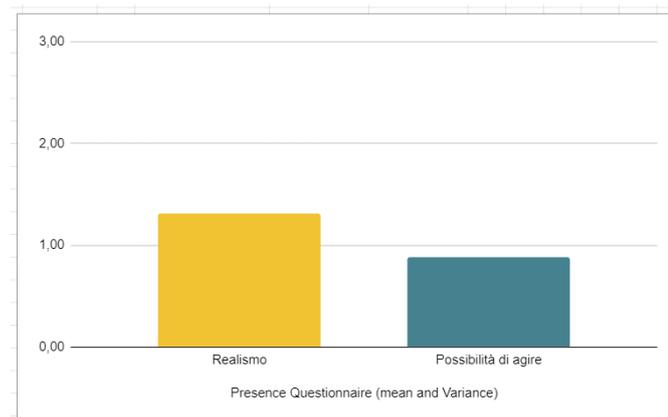


Figura 6.4: Dati presence questionnaire (VR/NON VR User)

Per quanto riguarda il test dell'usabilità (Fig: 6.5) è stato ottenuto un punteggio abbastanza alto per entrambi gli utenti raggiungendo quasi il punteggio di 100. Infine, riguardo alle domande attinenti a Locked up, poste in maniera più specifica e meno generale rispetto a quelle precedentemente enunciate, si è notato come le interazioni, il movimento ed il senso di presenza siano i riferimenti alle domande che hanno ottenuto un punteggio maggiore a discapito dell'effettiva libertà interazione con il mondo reale. (Fig: 6.6).

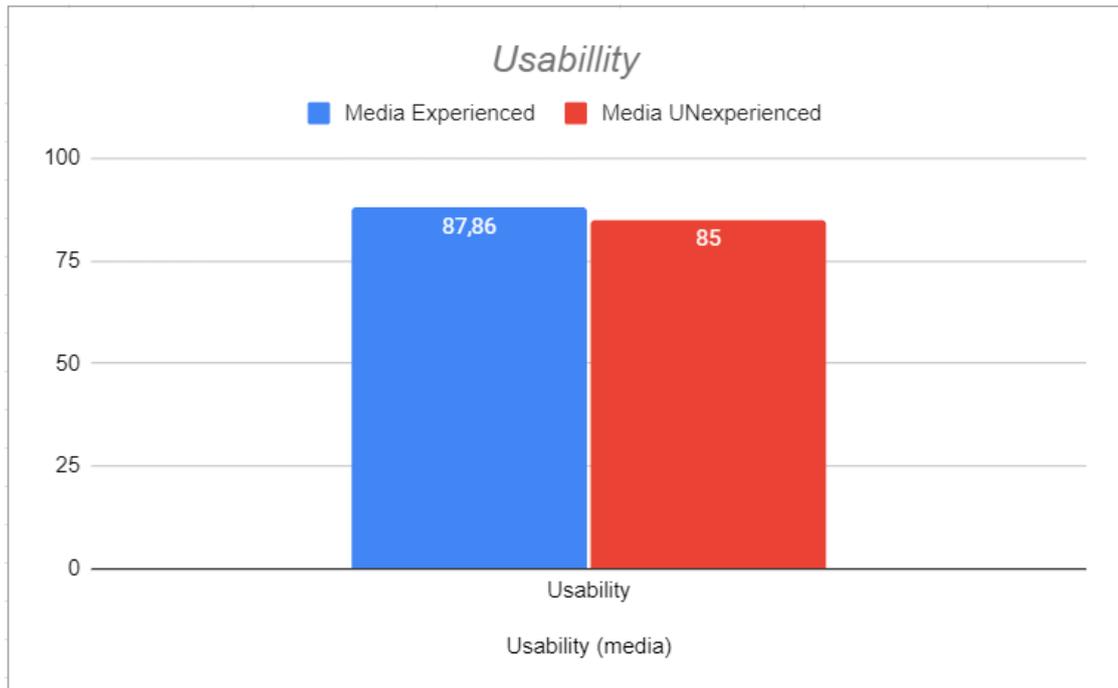


Figura 6.5: Dati usabilità

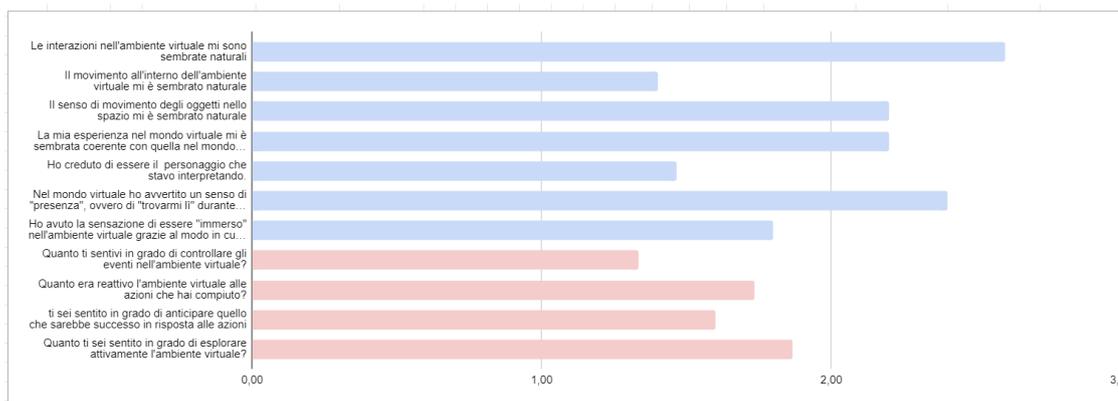


Figura 6.6: Dati specifici Locked up

Capitolo 7

Conclusioni e sviluppi futuri

7.1 Conclusioni

Il lavoro svolto è stato sicuramente impegnativo, lungo e complesso. A quasi più di un anno dalla sua effettiva nascita il progetto Locked up, uscito dalla sua realtà scolastica, è diventando qualcosa di più, grazie all'aiuto e all'esperienza di un importante studio di Produzione come quello di Robin Studio e del suo CEO Riccardo Antonino. Il risultato ottenuto è un prototipo solido che riesce nell'intento di far immergere l'utente all'interno del mondo di Robin.

Si è cercato di costruire un'esperienza quanto più di impatto possibile per poter creare consapevolezza al drammatico problema dell'isolamento sociale e della Sindrome degli Hikikomori. L'obiettivo prefissato fin dall'inizio del lavoro era quello di trovare un metodo per creare un'esperienza che potesse essere non soltanto visivamente di qualità, oltre che appetibile dal punto di vista commerciale, ma che potesse anche servire come mezzo educativo. Con l'ambizione di cercare di portare, grazie a questo progetto, ad un livello più alto e complesso nelle scuole le discussioni riguardanti questi importanti temi sociali. L'utilizzo della Realtà Virtuale è stata fondamentale mostrando con chiarezza quanto la scelta iniziale di utilizzo di questo media sia stata corretta perché ha fornito l'opportunità, per gli utenti, attraverso l'immersione in un ambiente virtuale di vivere in prima persona questo particolare stato di disagio sociale, nonché comprendere le possibili motivazioni dietro la scelta difficile di vivere isolati dal mondo all'interno della propria camera da letto. Il lavoro finale ha dunque ottenuto dei feedback estremamente positivi sia dal punto di vista delle scelte tecniche adottate sia per quanto riguarda il comparto narrativo. Ciò ci ha permesso di comprendere il grande potenziale di questa storia in maniera ancora più concreta fornendo al presente autore, e al proprio gruppo di lavoro, la possibilità di approfondire quelli che sono i possibili stati di avanzamento per il futuro.

7.2 Sviluppi futuri

L'applicazione, infatti, si presta a diversi margini di sviluppi futuri. Ad oggi l'applicazione è stata sviluppata per essere utilizzata con l'ausilio della potenza di calcolo di un computer tramite l'Oculus Link, dunque l'ideale sarebbe ottimizzarla per poter provare l'esperienza in modalità stand alone in modo tale da poterla distribuire in maniere più efficiente nelle scuole o ad altri eventi. Il progetto non ha ancora raggiunto inoltre il suo massimo potenziale grafico. Sarebbe necessario, dunque, avviare una collaborazione con lo stesso artista che ha creato gli artwork permettendogli di utilizzare il suo stile applicandolo direttamente ai modelli 3D. Un altro elemento che sicuramente andrebbe sistemato riguarda il doppiaggio, attualmente il progetto è doppiato da un'unica persona, la voce di questa è stata utilizzata nell'implementazione del prototipo come placeholder per capire se le tempistiche e la lunghezza dei dialoghi potessero andare bene per questo tipo di esperienza. Sarebbe auspicabile, invece, organizzare una sessione di doppiaggio con doppiatori professionisti per poter dare la voce ai vari personaggi presenti all'interno della storia. Un'ulteriore possibilità di sviluppo può essere identificata nella creazione di ulteriori oggetti all'interno della stanza che possano dare maggiore risalto alla storia di Robin e alla sua assenza di contatto con il mondo esterno. Sono stati già pensati, ma non implementati, alcuni oggetti che possano arricchire l'esperienza permettendo all'utente di poter esplorare ancora di più la stanza in cui si trova nei panni di Robin. Parallelamente sarebbe interessante creare una versione breve dell'esperienza stessa nella quale venisse rimossa la scena della classe, solo semplicemente inserendola come ricordo attivato da un oggetto all'interno della stanza. Ciò permetterebbe di utilizzare l'esperienza in maniera più rapida all'interno di eventi con molte persone presenti. Infine, altri sviluppi futuri potrebbero riguardare le promozioni pubblicitarie e il marketing mediante l'utilizzo di campagne social mirate in modo tale da preannunciare l'arrivo dell'esperienza in Realtà Virtuale, a partire dalla conoscenza della sua storia e del suo sviluppo, a livello nazionale ed internazionale. Rimane sullo sfondo un quesito irrisolto: la Realtà Virtuale consente di realizzare un distacco da sé, o una maggiore coscienza drammaturgica di sé? Se il progresso tecnologico ha prodotto importanti, forse anche radicali, trasformazioni in campo socio-tecnologico e in quello tecno-informativo, modificando, in un primo momento, unicamente aspetti tecnologici ed informatici, successivamente, sta finendo per ultimare la propria "opera" di rivoluzione migliorando perfino i legami tra le persone. Il tutto mutando, in un certo senso, perfino, il modo in cui la stessa realtà possa essere percepita dalle persone rispetto a quella basata su "qualcosa" di materiale. Si tratta, in conclusione delle facce di una stessa medaglia: la contrapposizione dello studio esterno del rapporto umano con la realtà che lo circonda, e dei suoi effetti globali, e quello più profondo e introspettivo dei suoi effetti sulla mente umana.

Bibliografia

- [1] Ivan E. Sutherland. «The Ultimate Display». In: *Proceedings of the Congress of the International Federation of Information Processing (IFIP)*. Vol. volume 2. 1965, pp. 506–508. URL: http://www.wired.com/beyond_the_beyond/2009/09/augmented-reality-the-ultimate-display-by-ivan-sutherland-1965/ (cit. alle pp. 4, 9).
- [2] Adriana Paíno Ambrosio e M^a Isabel Rodríguez Fidalgo. «Past, present and future of Virtual Reality: Analysis of its technological variables and definitions». In: *Culture & History Digital Journal* (giu. 2020), pp. 10–2253. DOI: 10.3989/chdj.2020.010 (cit. a p. 5).
- [3] Gary Bishop e Henry Fuchs. «Research Directions in Virtual Environments: Report of an NSF Invitational Workshop, March 23-24, 1992, University of North Carolina at Chapel Hill». In: *SIGGRAPH Comput. Graph.* 26.3 (ago. 1992), pp. 153–177. ISSN: 0097-8930. DOI: 10.1145/142413.142416. URL: <https://doi.org/10.1145/142413.142416> (cit. a p. 5).
- [4] Michael A. Gigante. «Virtual Reality: Definitions, History and Applications». In: *Virtual Reality Systems*. 1993 (cit. a p. 5).
- [5] Jeremy Norman. «The Sensorama: One of the First Functioning Efforts in Virtual Reality». In: (). URL: <https://www.historyofinformation.com/detail.php?id=2785> (cit. a p. 7).
- [6] Scheinerman Matt. «Exploring Augmented Reality». 2009. URL: <http://hdl.handle.net/10066/3720> (cit. a p. 8).
- [7] «1961 – Philco Headsight». In: (). URL: <https://www.tomshw.it/altro/storia-della-realta-virtuale/1961-philco-headsight/> (cit. a p. 9).
- [8] Lucas Viveiros, Jorge Júnior e Bragança. «Augmented Reality and its aspects: a case study for heating systems». In: (gen. 2018). DOI: 10.13140/RG.2.2.35882.57288 (cit. a p. 10).
- [9] «Sayre Glove (first wired data glove)». In: (1977). URL: <https://www.evl.uic.edu/research/2162> (cit. a p. 10).

- [10] In: URL: <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality-profiles/vpl-research.html> (cit. a p. 10).
- [11] Davide Saietti. In: (). URL: <https://www.icrewplay.com/old-but-gold-23-il-power-glove-di-nintendo/> (cit. a p. 11).
- [12] In: (). URL: <https://www.virtual-reality-shop.co.uk/the-complete-history-of-vr-part-5/> (cit. a p. 12).
- [13] Scott Fisher, Elizabeth Wenzel, C. Coler e M. McGreevy. «Virtual Interface Environment Workstations». In: *Proceedings of the Human Factors Society Annual Meeting* 32 (feb. 1988). DOI: 10.1177/154193128803200219 (cit. a p. 11).
- [14] In: (). URL: https://www.nasa.gov/ames/spinoff/new_continent_of_ideas/ (cit. a p. 13).
- [15] Cecilia D’Anastasio. «How Video Game Historians Resurrected Sega’s Lost VR Headset». In: (). URL: <https://www.wired.com/story/sega-vr-headset-video-game-preservation/> (cit. a p. 13).
- [16] Wired. «<https://www.wired.it/gadget/accessori/2014/03/25/facebook-compra-oculus/>». In: (2014) (cit. a p. 15).
- [17] Martin Usoh, Christina Alberto e Mel Slater. «Presence: Experiments in the Psychology of Virtual Environments». In: (giu. 1999) (cit. a p. 19).
- [18] Mel Slater, Angus Antley, Adam Davison, David Swapp, Christoph Guger, Chris Barker, Nancy Pistrang e Maria V. Sanchez-Vives. «A Virtual Reprise of the Stanley Milgram Obedience Experiments». In: *PLOS ONE* 1.1 (dic. 2006), pp. 1–10. DOI: 10.1371/journal.pone.0000039. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0000039> (cit. a p. 20).
- [19] Maria Sanchez-Vives e Mel Slater. «From presence to consciousness through virtual reality». In: *Nature reviews. Neuroscience* 6 (mag. 2005), pp. 332–9. DOI: 10.1038/nrn1651 (cit. a p. 20).
- [20] Wijnand A IJsselsteijn, Yvonne A. W de Kort e Antal Haans. «Is This My Hand I See Before Me? The Rubber Hand Illusion in Reality, Virtual Reality, and Mixed Reality». In: *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 15.4 (ago. 2006), pp. 455–464. DOI: 10.1162/pres.15.4.455. eprint: <https://direct.mit.edu/pvar/article-pdf/15/4/455/1624490/pres.15.4.455.pdf>. URL: <https://doi.org/10.1162/pres.15.4.455> (cit. a p. 21).
- [21] Hydra Restelli. «<https://musitech.altervista.org/la-realta-virtuale-per-i-concerti/>». In: (). URL: <https://musitech.altervista.org/la-realta-virtuale-per-i-concerti/> (cit. a p. 24).

- [22] Zion Market Research. «Virtual Reality in Gaming Market by Component (Hardware, Software, and Content), By Device (Mobile, Console/PC, and Standalone) -Global Industry Perspective, Comprehensive Analysis and Forecast, 2020 – 2026.» In: 2022. URL: <https://www.zionmarketresearch.com/report/virtual-reality-in-gaming-market> (cit. a p. 25).
- [23] Noah Wright. «NIH awards more than \$1 million for virtual reality and injury recovery research». In: (2022). URL: <https://www.ohio.edu/news/2022/03/nih-awards-more-1-million-virtual-reality-and-injury-recovery-research> (cit. a p. 27).
- [24] Albert Rizzo e Sebastian Koenig. «Is Clinical Virtual Reality Ready for Primetime?» In: vol. 31. Ott. 2017. DOI: 10.1037/neu0000405. URL: https://www.researchgate.net/publication/319165844_Is_Clinical_Virtual_Reality_Ready_for_Primetime (cit. a p. 29).
- [25] C. Grillon. «“ “Associative learning deficits increase symptoms of anxiety in humans”». In: vol. 51. 11. 2002, pp. 851–858 (cit. a p. 29).
- [26] E. Glotzbach, H. Ewald, M. Andreatta, P. Pauli e A. Muhlberger. «“Contextual fear conditioning predicts subsequent avoidance behaviour in a virtual reality environment”». In: vol. 26. 7. 2012, pp. 1256–1272 (cit. a p. 29).
- [27] Enciclopedia Treccani Online. In: URL: <https://www.treccani.it/vocabolario/empatia/> (cit. a p. 30).
- [28] C. Milk. «How virtual reality can create the ultimate empathy machine». In: 2015. URL: https://www.ted.com/talks/chris_milk_how_virtual_reality_can_create_the_ultimate_empathy_machine?language=en#t-530038 (cit. a p. 31).
- [29] Fiona Bailey e Magnus Moar. «The VERTEX project: designing and populating shared 3D virtual worlds in the primary (elementary) classroom». In: *Computers & Graphics* 27 (giu. 2003), pp. 353–359. DOI: 10.1016/S0097-8493(03)00030-X (cit. a p. 31).
- [30] Istituto Superiore di Sanità. In: URL: [https://www.epicentro.iss.it/stress/#:~:text=Lo%5C%20stress%5C%20post%5C%20traumatico%5C%20\(Post,seguito%5C%20a%5C%20esperienze%5C%20fortemente%5C%20traumatiche.](https://www.epicentro.iss.it/stress/#:~:text=Lo%5C%20stress%5C%20post%5C%20traumatico%5C%20(Post,seguito%5C%20a%5C%20esperienze%5C%20fortemente%5C%20traumatiche.) (cit. a p. 32).
- [31] O. D. Kothgassner, A. Goreis, J. X. Kafka, R. L. Van Eickels, P. L. Plener e A. Felnhofer. «Virtual reality exposure therapy for posttraumatic stress disorder (PTSD): a meta-analysis.» In: *European journal of psychotraumatology* (2019). DOI: doi:10.1080/20008198.2019.1654782. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6713125/> (cit. a p. 32).

- [32] Rizzo A. e Shilling R. «Clinical Virtual Reality tools to advance the prevention, assessment, and treatment of PTSD.» In: *European journal of psychotraumatology* (2017). DOI: 10.1080/20008198.2017.1414560. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5774399/#abstract-1title> (cit. a p. 33).
- [33] Massimo Cuzzolaro. «La nosografia dei disturbi del comportamento alimentare». In: *DISTURBI DEL COMPORTAMENTO ALIMENTARE: DAGLI STILI DI VITA ALLA PATOLOGIA* (1998), p. 31 (cit. a p. 34).
- [34] G. Riva, M. Bacchetta, M. Baruffi, S. Rinaldi e E. Molinari. «Virtual reality based experiential cognitive treatment of anorexia nervosa». In: *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry* (1999), pp. 221–230 (cit. a p. 35).
- [35] Caroline J. Falconer, Aitor Rovira, John A. King, Paul Gilbert, Angus Antley, Pasco Fearon, Neil Ralph, Mel Slater e Chris R. Brewin. «Embodying self-compassion within virtual reality and its effects on patients with depression». In: *BJPsych Open* 2.1 (2016), pp. 74–80. DOI: 10.1192/bjpo.bp.115.002147 (cit. a p. 35).
- [36] Larry Hodges, Barbara Rothbaum, Benjamin Watson, G. Kessler e Dan Opdyke. «Virtual Reality Exposure for Fear of Flying Therapy». In: (dic. 1999) (cit. a p. 36).
- [37] Stéphane Bouchard, Sophie Côté, Julie St-Jacques, Geneviève Robillard e Patrice Renaud. «Effectiveness of virtual reality exposure in the treatment of arachnophobia using 3D games». In: *Technology and health care : official journal of the European Society for Engineering and Medicine* 14 (feb. 2006), pp. 19–27. DOI: 10.3233/THC-2006-14103 (cit. a p. 37).
- [38] Elise Rimer, Lars Vågsholm Husby e Stian Solem. «Virtual Reality Exposure Therapy for Fear of Heights: Clinicians' Attitudes Become More Positive After Trying VRET». In: *Frontiers in Psychology* 12 (2021). ISSN: 1664-1078. DOI: 10.3389/fpsyg.2021.671871. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2021.671871> (cit. a p. 37).
- [39] Ct Pitti, Wenceslao Peñate, Jose de la Fuente, Juan Bethencourt-Pérez, L Acosta, Ml Villaverde e R Gracia. «Agoraphobia: Combined treatment and virtual reality. Preliminary results». In: *Actas españolas de psiquiatría* 36 (mar. 2008), pp. 94–101 (cit. a p. 38).
- [40] Dan J. Stein et al. «The cross-national epidemiology of social anxiety disorder: Data from the World Mental Health Survey Initiative». English. In: *BMC Medicine* 15.1 (lug. 2017). ISSN: 1741-7015. DOI: 10.1186/s12916-017-0889-2 (cit. a p. 39).

- [41] Chris N.W. Geraets, Wim Veling, Maartje Witlox, Anton B.P. Staring, Suzy J.M.A. Matthijssen e Danielle Cath. «Virtual reality-based cognitive behavioural therapy for patients with generalized social anxiety disorder: a pilot study». In: *Behavioural and Cognitive Psychotherapy* 47.6 (2019), pp. 745–750. DOI: 10.1017/S1352465819000225 (cit. a p. 40).
- [42] Crepaldi M. «Gli isolati sociali over 40 in Giappone sono più di 600 mila». In: *Hikikomori Italia* (2019). URL: <https://www.hikikomoriitalia.it/2019/03/gli-hikikomori-over-40-in-giappone.html> (cit. a p. 41).
- [43] Betti I. «Hikikomori in aumento con la pandemia. Molti giovani non torneranno a scuola». In: *Huffpost* (2021). URL: https://www.huffingtonpost.it/entry/hikikomori-in-aumento-con-la-pandemia-molti-giovani-non-torneranno-a-scuola_it_60229572c5b6d78d4449ef4b/#:~:text=Gli%5C%20hikikomori%5C%20italiani%5C%2C%5C%20secondo%5C%20stime,nato%5C%2C%5C%20sono%5C%20oltre%5C%20un%5C%20milione. (cit. a p. 41).