

I SEE YOU

Design e sviluppo di un'esperienza empaticizzante per VR sugli
effetti psicologici del Covid-19

I SEE YOU

Design e sviluppo di un'esperienza empatizzante per VR sugli effetti psicologici del Covid-19



POLITECNICO
MILANO 1863

Jacopo Nalin
915535

Scuola del Design
Corso di Laurea Magistrale in
Digital and Interaction Design
A.A. 2019/2020

Relatore: Pierluca Lanzi

10 **Sommario / Abstract**

13 **1.0** **Virus**

14	1.1	Che cos'è
17	1.2	Terapie
21	1.3	Risposta Internazionale
23	1.4	Risposta Locale
28	1.5	Percezione del Virus
31	1.6	Miti Comuni
33	1.7	Impatto Sociale
36	1.8	Impatto Emotivo - Psicologico
39	1.9	Impatto su Medici e Personale Sanitario
43	1.10	Tecniche di Coping
46	1.11	Fattori Principali di Preoccupazione, Ansia e Gioia
52	1.12	Il Post-Covid

57 **2.0** **Extended Reality**

58	2.1	Che cos'è
60	2.2	Tipi di XR
62	2.3	Storia dell'XR
72	2.4	Tipi di Visori per la Realtà Virtuale
76	2.5	Applicazioni dell'XR
80	2.6	Trend
82	2.7	Regole di progettazione per ambienti virtuali

89 **3.0** **Esperienze in VR**

90	3.1	Immedesimazione ed Empatia
92	3.2	Casi Studio
96	3.3	Casi Studio dal Mondo dei Videogiochi
105	3.4	Benchmarking

107	4.0	Definizione del Progetto			
108	4.1	Concept		14	fig. 1, da Unsplash, fotografia di Fusion Medical Animation
110	4.2	Ricerca Utenti		17	fig. 2, da Unsplash, fotografia di Annie Spratt
118	4.3	Personas		20	fig. 3, da Harol, Casco Fast-Har
126	4.4	Obiettivi del Progetto		22	fig. 4, da Open, fotografia di Redazione
				27	fig. 5, rielaborazione di grafico con dati de Il Sole 24 Ore
				37	fig. 6, da Unsplash, fotografia di Verne Ho
				38	fig. 7, da Unsplash, fotografia di Annie Spratt
129	5.0	Sviluppo del Progetto		45	fig. 8, da Unsplash, grafica di United Nations COVID-19 Response
130	5.1	Ispirazioni e Moodboard		46	fig. 9, rielaborazione di grafico con dati de Istituto Demopolis
132	5.2	Design Values		47	fig. 10, da GreenMe, fotografia di ESA
135	5.3	Pipeline dello Sviluppo		51	fig. 11, da Instagram, profilo di @Dillo_con_la_luce_bergamo
144	5.4	Aspetti tecnici		55	fig. 12, da Unsplash, fotografia di Mulyadi
146	5.5	Sviluppo dell'Esperienza		61	fig. 13, rielaborazione di grafico
				64	fig. 14, da Myron Krueger
				65	fig. 15, da Semantic Scholar, fotografia di Bolt
149	6.0	I See You		69	fig. 16, da Unsplash, fotografia di Minh Pham
152	6.1	Narrativa		70	fig. 17, da Smart Cities World, Use of VR and AR
160	6.2	Iterazioni del Progetto		73	fig. 18, rielaborazione di grafica di Kei Studios
164	6.3	Struttura del Progetto		74	fig. 19, schermata di gioco di Half Life Alyx
168	6.4	Creazione ed Utilizzo degli Asset		76	fig. 20, da VR Focus
172	6.4	Testing e Feedback Finali		77	fig. 21, da Stambol, Educational VR
176	6.4	Utilizzi del Progetto		78	fig. 22, da Medium, Virtual Reality Uses in Architecture and Design
178	6.5	Future Iterazioni		79	fig. 23, da Fresno Observer, fVR Char Rooms Were Hacked
				81	fig. 24, da Unsplash, fotografia di David Dvořáček
181	7.0	Bibliografia e Sitografia		83	fig. 25, da Unsplash, fotografia di Uriel Soberanes
				85	fig. 26, schermata di gioco di Metro Last Light
				86	fig. 27, da VRHeads, Forestry review
				91	fig. 28, da TED, Chris Milk
				92	fig. 29, copertina di Clouds Over Sidra, di Gabo Arora & Chris Milk
				93	fig. 30, frame di video dell'esperimento Offenders Become Victims
				94	fig. 31, da Fondazione Prada, fotografia di Emmanuel Lubezki
				97	fig. 32, da Steam, GRIS
				98	fig. 33, da Steam, To The Moon

99	fig. 34, da Steam, Journey
101	fig. 35, da Steam, This War of Mine
102	fig. 36, da Steam, Life is Strange
108	fig. 37, da New York Times, grafica di Gracia Lam
111	fig. 38, grafico elaborato tramite i risultati dei questionari
112	fig. 39, grafico elaborato tramite i risultati dei questionari
114	fig. 40, grafico elaborato tramite i Word Clouds
121	fig. 41, da This Person Does Not Exist
122	fig. 42, da This Person Does Not Exist
125	fig. 43, da This Person Does Not Exist
130	fig. 44, da Unsplash, fotografia di Arseny Togulev
130	fig. 45, da Unsplash, fotografia di Samuel Ramos
131	fig. 46, da Unsplash, fotografia di Anthony Tran
131	fig. 47, da Unsplash, fotografia di Clay Banks
131	fig. 48, da Unsplash, fotografia di Erik Mclean
131	fig. 49, da Unsplash, fotografia di Samuel Ramos
137	fig. 50, schermata di Blender, preparazione asset
138	fig. 51, schermata di Unity
141	fig. 52, schermata di Blender, preparazione asset
142	fig. 53, schermata di gioco di I See You
147	fig. 54, da Unsplash, fotografia di Nadine Shaabana
150	fig. 55, schermata di gioco di I See You
151	fig. 56, schermata di gioco di I See You
153	fig. 57, schermata di gioco di I See You
154	fig. 58, schermata di gioco di I See You
157	fig. 59, schermata di gioco di I See You
158	fig. 60, schermata di gioco di I See You
165	fig. 61, schermata di gioco di I See You
167	fig. 62, da Smartworld
168	fig. 63, schermata di Blender, preparazione asset
169	fig. 64, schermata di Blender, preparazione asset
171	fig. 65, schermata di JetBrains Rider, coding
173	fig. 66, fotografia scattata durante il testing
177	fig. 67, da Unsplash, fotografia di Stephan Sorkin

La realtà virtuale, per sua natura, è in grado di offrire incredibili potenzialità di immedesimazione per larga parte ancora inesplorate. In questa tesi di laurea magistrale esse sono state analizzate e inserite in un contesto di *design thinking*, partendo dalle singole testimonianze di medici ed ex-pazienti rispetto alla pandemia di Covid-19, in modo tale da arrivare a poter costruire un'esperienza in VR finalizzata alla sensibilizzazione sugli effetti del virus dal punto di vista di un paziente ricoverato in terapia intensiva. Il tradizionale design process è stato dunque applicato in maniera uguale ma inversa: invece di raccogliere dati con il fine ultimo di andare a migliorare l'esperienza utente, essi sono serviti per delineare le principali criticità fisiche e psicologiche, in modo da poterle utilizzare per costruire uno scenario forte, immersivo e veritiero, e che possa dunque essere in grado di stimolare efficacemente l'empatia dell'utente.

Virtual reality is able, thanks to its very own nature, to offer unparalleled empathetic possibilities from an exclusive point of view, with a surprisingly low amount of applications. In this master's degree thesis, these possibilities have been explored and inserted into the design thinking process, starting from the direct experience of doctors and former patients with the ongoing Covid-19 pandemic, so to be able to build a meaningful VR experience, aimed at sensitizing the population towards the psychological effects of the virus from the direct and personal point of view of a patient hospitalized in the Intensive care unit. The traditional design process is therefore applied in the opposite direction: instead of collecting data throughout the initial phases to create a solution to ultimately enhance the overall user experience, the collected resources have been used to outline the main critical points of the experience, so to create a strong, immersive and truthful scenario, able to stimulate efficiently the empathy of the user.

Virus

Discover

Define

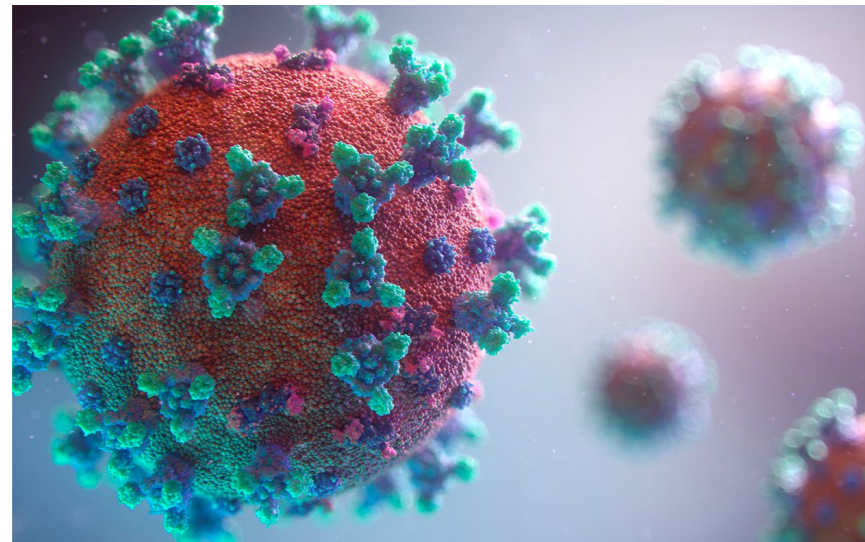
Develop

Deliver

| Che cos'è

“La COVID-19, acronimo dell’inglese COronaVirus Disease 19, (...) è una malattia infettiva respiratoria causata dal virus denominato SARS-CoV-2 appartenente alla famiglia dei coronavirus.”¹

Questo virus ha avuto origine nella provincia cinese dello *Hubei*. Più precisamente, i primi casi sono stati individuati nella capitale *Wuhan*. Temporalmente risulta però difficile stabilire la data del primo contagio (che viene stimata verosimilmente nei mesi di Ottobre e Novembre 2019), in quanto la malattia viene identificata dalle autorità sanitarie cinesi solo il 31 Dicembre 2019, dopo aver riscontrato un numero in aumento di casi di pazienti con sintomi da “polmonite di causa sconosciuta”.



I primi malati erano tutti legati in maniera differente al **mercato umido** della città, ossia un grande mercato tradizionale nel quale vengono venduti una grande varietà di animali differenti (dai polli ai pipistrelli e dai serpenti alla selvaggina). L'ipotesi che è dunque più accreditata è che questo nuovo Coronavirus possa essere passato all'uomo tramite una fonte animale.

Il Virus ha un periodo di incubazione medio di circa 5,2 giorni, portato a 12,5 giorni per il 95% percentile della popolazione dei malati confermati. Per questo motivo, in diversi paesi, viene indicato l'obbligo di auto imposizione di una quarantena della durata di 14 giorni se si è stati esposti ad un caso sospetto o accertato.²

Il contagio avviene per via respiratoria, molto spesso tramite quelle che sono frequentemente definite “**droplet**”, (particelle respiratorie di dimensione medio-grande, che si depositano rapidamente sulle superfici) o “aerosol” (particelle respiratorie piccole, che rimangono nell'aria più a lungo e sono più difficili da filtrare). Queste particelle sono espulse tramite starnuti, colpi di tosse o semplici respiri.

Una misura che si è dimostrata molto efficace nel contenimento del virus infatti consiste nell'ormai famoso distanziamento sociale di 1,5 metri e nell'utilizzo di mascherine (chirurgiche e non), atte a contenere e limitare l'espulsione in primis di droplet potenzialmente contagiosi.

Un aspetto importante quanto spesso sottovalutato della questione è che le mascherine più comunemente utilizzate dal grande pubblico (chirurgiche o in tessuto con filtro), hanno un impatto estremamente differente a seconda del verso del filtraggio di particelle infettive. E' dimostrato da diversi studi infatti come esse siano **enormemente più utili per proteggere dalle particelle emesse in fase di espirazione rispetto che quelle immesse in fase di inspirazione**. E' dunque vitale notare come le comuni mascherine (Il discorso non vale per le FFP2) siano utili per

| Terapie

proteggere gli altri, e che la loro efficacia sia quindi **strettamente vincolata al fatto che siano adottate da alte percentuali della popolazione.**

Va sottolineato che, per quanto l'attenzione sia principalmente rivolta all'apparato respiratorio, anche le mani giocano un ruolo fondamentale in questa epidemia. Infatti, le particelle espulse da un malato sono in grado di depositarsi sulle superfici e di resistere per tempi diversi a seconda del materiale del quale queste sono composte, dalle 3 ore relative alla carta comune ai 4 giorni per plastiche ed acciaio inossidabile. Una volta che inconsapevolmente viene "raccolto" il virus da una superficie con le mani, è possibile che avvenga il contagio tramite il contatto tra mani e bocca, naso o occhi.

E' dunque di vitale importanza garantire, soprattutto per quanto riguarda gli spazi chiusi e pubblici (quali atenei, scuole, mezzi pubblici, ristoranti, ecc) una frequente igienizzazione dei locali, oltre ad adottare una maggiore attenzione al lavaggio delle mani (o, qualora non sia possibile, igienizzazione con appositi gel a base alcolica). Questa attenzione dovrebbe essere estesa anche agli oggetti con cui si è frequentemente in contatto, soprattutto quelli che vengono portati direttamente in contatto col viso (come smartphone, auricolari, ecc), che vanno igienizzati frequentemente con un panno inumidito con prodotti a base alcol o candeggina, senza però danneggiare i dispositivi.

Un problema fondamentale che ha permesso la diffusione di questa epidemia consiste nella **larghissima percentuale di soggetti contagiati dal COVID-19 che risulta asintomatica** (le stime si aggirano tra il 70% ed il 90%)³. Questi soggetti sono, secondo diversi studi, egualmente contagiosi rispetto ad un soggetto sintomatico ed agiscono quindi da **vettori di diffusione** del virus. Per questo motivo rivestono un'importanza fondamentale le misure di sicurezza che dovrebbero essere applicate da tutti, a prescindere dal come ci si senta.



Nonostante la larghissima parte di contagiati asintomatici, il COVID-19 può manifestarsi tramite un enorme numero di sintomi, molti dei quali in comune con la normale influenza.

In generale, il COVID-19 non ha un elevato tasso di mortalità (la mortalità apparente, secondo uno studio francese, si attesta intorno allo 0.8%), ma è la sua elevatissima contagiosità a renderlo un virus da non sottovalutare. Tuttavia, come è del resto per molte malattie, il suo tasso di **letalità aumenta esponenzialmente con l'età del soggetto contagiato o in caso di soggetti deboli**, potenzialmente affetti da altre patologie.

In questo caso il COVID-19 dà comunemente sintomi quali febbre alta, difficoltà respiratorie, tosse acuta e debolezza, e spesso i pazienti devono essere aiutati da terapie dette **di supporto**, perlopiù mirate a facilitare (o rimpiazzare) la respirazione, mentre si spinge il

³Da ARS Toscana, Coronavirus: il punto su trasmissione, diffusione e permanenza sulle superfici e nell'aria, <https://www.ars.toscana.it/2-articoli/4291-coronavirus-tra-smissione-diffusione-permanenza-superfici-goccioline-aerosol-sospensione-aria.html>, consultato in data 24 febbraio 2021

sistema immunitario a guarire dal virus autonomamente. Al momento, non esistono terapie che si siano dimostrate completamente efficaci nella cura da SARS-CoV 2, ma vengono utilizzate nel trattamento diverse classi di farmaci, come **Antivirali e Anti infiammatori**. Studi sull'efficacia di nuovi farmaci sono costantemente in corso, portando a sviluppi con cadenze settimanali.

Si è sentito inoltre molto parlare della **donazione di plasma** contenente anticorpi terapeutici di pazienti guariti, terapia in effetti efficace, ma che presenta un importantissimo limite: per ogni trattamento è necessaria una dose di anticorpi pari alla donazione di almeno tre pazienti guariti dal virus. Per questo motivo, nonostante stia diventando una possibilità sempre più concreta a causa dell'aumento del numero dei guariti, questa terapia non è realisticamente utilizzabile su scala nazionale.

In generale, è bene ricordare che la guerra al COVID-19 è una lotta effettuabile molto più efficacemente sul fronte della **prevenzione** rispetto a quello della **guarigione**. E' dunque essenziale che finchè non sarà vaccinata una consistente parte della popolazione mondiale, o quantomeno nazionale, vengano costantemente osservate le misure di sicurezza vigenti.

Ci sono inoltre quattro tipi fondamentali di terapie di supporto ⁴, elencate qui in ordine di gravità delle condizioni del paziente, utili a stabilizzare l'ossigenazione in attesa che le altre terapie facciano effetto:

1. Ossigenoterapia a bassi o alti dosaggi, che consiste in un supporto di ossigeno, fornito tramite cannula o mascherina, mirato a facilitare la respirazione del paziente e dunque la sua ossigenazione.

2. Ventilazione a pressione positiva non invasiva (NIV), che può essere applicata tramite casco o maschera. Similmente alla precedente, l'obiettivo è sempre quello di facilitare la respirazione, questa volta però l'ossigeno viene fornito in pressione positiva rispetto all'atmosfera, di modo da facilitarne ulteriormente l'ingresso nei polmoni. E' definita non invasiva in quanto le apparecchiature mediche rimangono completamente all'esterno della bocca e del naso del paziente, ma va comunque tenuto presente che la pressione positiva è creata per "forzare" il paziente a respirare, e che quindi questa terapia risulta fastidiosa per la persona.

3. Ventilazione meccanica mediante intubazione, utilizzata solo in caso di insufficienza respiratoria grave (con pazienti che non sono dunque in grado di respirare autonomamente), questa terapia consiste nell'intubazione del paziente tramite ventilatore meccanico. Questa macchina mima il funzionamento naturale del diaframma, inducendo dunque la respirazione artificiale nel paziente. Si tratta di un dispositivo medico utilizzato esclusivamente nelle terapie intensive, e necessita della sedazione costante del paziente, che non riuscirebbe altrimenti a sopportare la presenza dei tubi in gola. Ai pazienti che necessitano di questa terapia, in concomitanza alla polmonite da Covid-19, si forma talvolta del liquido nei polmoni che richiede aspirazione tramite fibroscopio, un dispositivo con telecamera ed aspiratore introdotto nei tubi. Questa procedura è descritta dagli ex pazienti ricoverati per Covid-19 come la parte più dolorosa e fastidiosa di tutto il loro ricovero.

4. Extra corporeal membrane oxygenation (o ECMO). Si tratta della terapia più estrema tra tutte quelle elencate, viene utilizzata solo nei rari casi in cui l'apparato respiratorio del paziente è totalmente compromesso e non più in grado di ossigenare il sangue, nemmeno con il supporto delle terapie precedenti. In questa terapia viene utilizzata una forma di circolazione extra-corporea. Viene prelevato il sangue dal paziente, ossigenato artificialmente tramite questa macchina, e re-immesso in circolazione.

⁴Da ARS Toscana, Nuovo coronavirus: il punto sulle terapie in uso, <https://www.ars.toscana.it/2-articoli/4306-nuovo-coronavirus-punto-vaccino-terapie-co-vid-19-sars-cov-2-trattamenti-sperimentazione-vaccini-cure.html>, consultato in data 24 febbraio 2021

| Risposta Internazionale



Nonostante i primi casi siano stati identificati a partire dal novembre 2019, la malattia non è stata ufficialmente riconosciuta fino al 31 dicembre 2019. Inoltre l'OMS ha ufficialmente negato l'esistenza di prove che confermassero la diffusione tra umani del virus fino al 14 gennaio 2020. In questi mesi il virus probabilmente ha circolato in maniera incognita in tutto il mondo, seminando focolai che sono esplosi solo successivamente. È stata la lentezza iniziale della risposta che ha determinato, in ultima analisi, il trasformarsi della nuova malattia in una pandemia globale ⁵.

Nei mesi di gennaio e febbraio il virus ha conferme ufficiali di casi in tutto il globo, e nei Paesi dove comincia ad apparire si sospendono manifestazioni sportive, concerti e in generale qualsiasi evento che possa generare assembramenti di molte persone in luoghi ristretti. Inoltre, si dispone la diffusione di misure di prevenzione quali mascherine, igienizzanti per le mani, guanti in lattice monouso e si impongono norme di distanziamento sociale.

Osservando i dati dei contagi in tutto il mondo, appare chiaro come, mentre nei primi mesi di diffusione del virus l'epicentro dei contagi fosse localizzato in Europa, il triste primato sia successivamente passato a Nord e Sud America, alla Russia e all'India.

Il paese che è riconosciuto a livello internazionale come quello che ha gestito meglio la crisi del COVID-19 è sicuramente la **Corea del Sud**, uno dei primi Paesi all'infuori della Cina ad essere colpito dal virus, il quale, dopo un'impennata iniziale dei casi, ha sviluppato soluzioni di tracciamento digitale in grado di identificare e isolare interi ceppi di popolazione potenzialmente colpiti dal virus in soli 10 minuti. Tramite tali soluzioni *smart*, la Corea è stata così in grado di limitare fortemente l'aumento del numero dei suoi contagi, non arrivando mai ad adottare una situazione di lockdown completo, ma mettendo semplicemente in quarantena la parte della popolazione contagiata.

| Risposta Locale



Ma come ha fatto la Corea del Sud a reagire così bene a questa nuova epidemia?

Ci sono diverse ragioni. La prima è sicuramente un **fattore culturale**, un'eredità del confucianesimo porta la popolazione ad un rispetto delle regole imposte dal datore di lavoro o dal governo totalmente diverso da quello a cui siamo abituati in Europa. Inoltre la Corea ha a disposizione **sistemi di sorveglianza** diffusi in maniera estremamente capillare. Autostrade, edifici, ascensori, negozi, pullman, automobili sono solo alcuni dei luoghi costantemente sorvegliati, che quindi non permettono infrazioni alla quarantena eventualmente imposta. Infine, la ragione forse più importante consiste nel fatto che, per la Corea del Sud, **questa non è la prima epidemia cinese con cui si trova ad avere a che fare**. Nel 2015 infatti il Mers aveva seriamente limitato le attività produttive del paese. Questo ha contribuito a creare delle prassi di gestione delle epidemie efficaci e che si potessero attuare in poco tempo.⁶

I primi due casi confermati ufficialmente della pandemia italiana sono stati il **30 gennaio**, quando due turisti cinesi sono stati trovati positivi al virus a Roma. Il primo focolaio interno invece è stato a **Codogno, dove il 21 febbraio sono stati confermati 16 casi**, diventati 60 già il giorno successivo. Rapidamente, sono seguiti Veneto, Emilia Romagna e Piemonte, con un numero ridotto di casi e, già dal 23 febbraio, sono stati presi drastici provvedimenti.

Citando Wikipedia:

“Per quanto riguarda le misure di contenimento dell’infezione, l’Italia è stata il primo paese europeo a sospendere tutti i voli diretti da e verso la Cina, con una delle misure più drastiche nell’UE. Una volta scoperto il primo focolaio interno, tra le prime misure adottate vi è stata la quarantena di 11 comuni dell’Italia settentrionale (in Lombardia e in Veneto). Il 23 febbraio il Consiglio dei ministri emana il decreto-legge n. 6, che sancisce la chiusura totale dei comuni con focolai attivi e la sospensione di manifestazioni ed eventi sugli stessi comuni.”⁷

Tuttavia, questa misura non è stata sufficiente nel contenimento di un virus che con tutta probabilità era già insediato da tempo sul territorio, ma che stava affiorando solo in quei giorni. Si sono succeduti infatti diversi decreti legge emanati dal Presidente del Consiglio Giuseppe Conte, attraverso i quali si chiudevano successivamente un numero sempre maggiore di attività, nella cosiddetta **“Fase 1”** della lotta al Covid-19.

Durante questo periodo, un elevato numero di aziende sono state costrette a ricorrere a soluzioni di **lavoro agile o “smart working”**, permettendo quindi ai propri dipendenti di lavorare da casa tramite soluzioni digitali, riducendo dunque il rischio di contagio sul posto di lavoro.⁸ Sono rimasti invece a lavorare tradizionalmente in quel periodo i cosiddetti **lavoratori indispensabili**, tra cui rientravano sia il personale sanitario, che quello collegato, direttamente o

⁶ Duro, J. (2020), “Coronavirus, la Corea del Sud ha gestito bene l'emergenza grazie alla tecnologia. Ora tocca all'Europa”, da Il Fatto Quotidiano, 2 settembre, <https://www.ilfattoquotidiano.it/2020/09/02/coronavirus-la-corea-del-sud-ha-gestito-bene-lemergenza-grazie-alla-tecnologia-ora-tocca-alleuropa/5916433/>, consultato in data 28 febbraio 2021

⁷ Da Wikipedia, Pandemia di Covid-19 del 2020 in Italia, https://it.wikipedia.org/wiki/Pandemia_di_COVID-19_del_2020_in_Italia, consultato in data 9 ottobre 2020

⁸ Da Ministero della Salute, Covid-19 - Lavoratori e Imprese, <http://www.salute.gov.it/portale/novocoronavirus/dettaglioContenutiNuovoCoronavirus.jsp?lingua=italiano&id=5383&area=nuovoCoronavirus&menu=vuoto>, consultato in data 9 ottobre 2020

indirettamente, alla produzione e distribuzione di generi di prima necessità, come alimentari o farmaci, ai quali vengono forniti guanti e mascherine chirurgiche. La Fase 1 si conclude solo il **18 maggio**, data in cui ha inizio la “**Fase 2**”, che ha sancito la fine del duro **lockdown** iniziale, prevedendo finalmente la riapertura di molte attività di vendita al dettaglio, con lo spostamento tra regioni ripristinato il 3 giugno.

Dopo un periodo di relativa tregua nei mesi estivi, i contagi hanno ripreso a crescere sempre più rapidamente, portando il governo a promulgare in data **6 novembre** il dpcm ancora in vigore delle **zone rosse**. Questo dpcm sposta la scala delle misure restrittive da nazionale a regionale, assegnando ad ogni regione un colore tra **giallo, arancione e rosso** a seconda di 21 parametri, come il numero di contagi registrati, l'indice di crescita **Rt** ed il numero di posti liberi in terapia intensiva. Successivamente la scala di queste misure passerà alle **single provincie**, per effetto dell'isolamento delle diverse **varianti dei ceppi del virus** provenienti dal mondo. Ogni colore prevede delle misure differenti, ferme restando alcune restrizioni valide in ogni caso, come l'obbligo di mascherina, il coprifuoco dalle 22 alle 5 e la chiusura di attività quali cinema, teatri e palestre.⁹

1. Zona Rossa: è vietato qualsiasi spostamento anche all'interno del proprio comune di residenza, salvo per comprovate esigenze lavorative, necessità o motivi di salute, da dichiarare tramite apposita autodichiarazione. Bar e ristoranti sono aperti solo per l'asporto, mentre restano aperti solo supermercati, negozi di alimentari e di prima necessità. Sul fronte scuola rimangono aperte solo le scuole elementari e le prime medie, per le altre è previsto l'uso della didattica a distanza.

2. Zona Arancione: Sono concessi gli spostamenti all'interno del proprio comune, resta la chiusura dei centri commerciali e l'asporto obbligatorio per bar e ristoranti, mentre le scuole superiori riprendono al 50% le attività in presenza, al 100% per le altre scuole. Vengono riaperti gli altri tipi di attività commerciali.

3. Zona Gialla: Sono concessi gli spostamenti all'interno della propria regione, i bar e ristoranti possono riaprire al consumo in loco, ovviamente condizionato al rispetto delle misure di sicurezza, fino alle ore 18. Vengono riaperti durante i giorni feriali i musei, per il resto vigono le stesse norme della zona arancione.¹⁰

Durante questo faticoso periodo di sforzi ed incertezze, **l'intera società è costretta a fare un enorme balzo in avanti sul fronte dell'applicazione delle tecnologie sotto ogni aspetto**, dall'istruzione al lavoro, dalla ristorazione alla burocrazia. I cittadini, volenti o nolenti, sono costretti a limitare o eliminare completamente la presenza di personale o di clientela sul luogo di lavoro e di ricorrere allo *smart working*, grazie al quale vengono fortemente limitati i rischi per la salute sul luogo di lavoro, evitando altresì la chiusura totale delle attività. Purtroppo, la soluzione adottata ha comportato diversi problemi di attuazione per diverse tipologie di attività, strettamente dipendenti dalla presenza di uffici nelle vicinanze (come per bar e ristoranti) o che per loro natura sono incompatibili con la possibilità di applicare il lavoro agile (come per il settore edilizio o per la celebrazione di processi).

Dal punto di vista della sanità si sono registrati gravi problemi, soprattutto con riferimento alla gestione delle fasi iniziali della diffusione del virus. La sanità lombarda, ad esempio (quella della regione più colpita inizialmente e in assoluto), annoverata come eccellenza a livello mondiale, è stata immediatamente messa in ginocchio dal Covid-19.

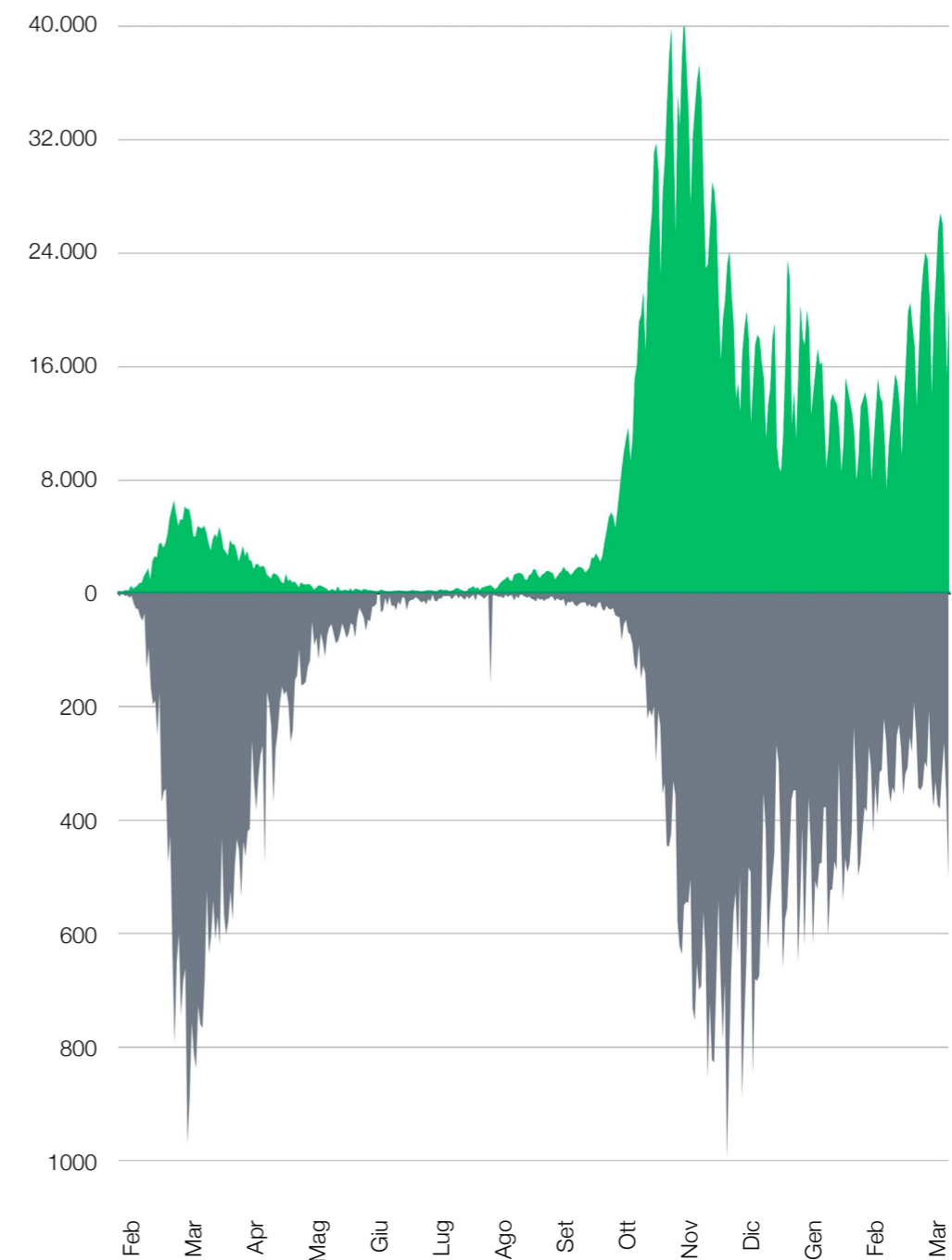
⁹ Da Governo Italiano, Presidenza del consiglio dei Ministri, COVID-19 – Domande frequenti sulle misure adottate dal Governo, <http://www.governo.it/it/articolo/domande-frequenti-sulle-misure-adottate-dal-governo/15638>, consultato in data 28 febbraio 2021

¹⁰ Da Il Sole 24 Ore, Coronavirus, cosa si può fare e cosa no nelle zone rosse, gialle e arancioni, <https://www.ilsole24ore.com/art/coronavirus-mappa-e-restrizioni-zona-previste-nuovo-dpcm-ADDS4B0>, consultato in data 28 febbraio 2021

Sono stati presi provvedimenti per aprire altri reparti di terapia intensiva, ampliando dunque i posti letto, ed adibendo interi ospedali al trattamento anti Covid-19, spostando gli altri pazienti in altri nosocomi, che sono invece rimasti *Covid-free* per una maggiore protezione dei loro pazienti più fragili. Di questi, a Milano fanno parte l'Istituto Neurologico Carlo Besta e l'Istituto Europeo di Oncologia, che, trattando principalmente malattie rare neurologiche e oncologia, avrebbero messo seriamente a repentaglio la vita degli altri pazienti. Un aspetto spesso trascurato del periodo è che il **Covid-19 ha creato un aumento della mortalità anche in malattie ed in pazienti totalmente scollegati dal virus**, a causa della mancanza di personale, di posti letto negli ospedali e addirittura per il timore di entrare in contatto con gli ospedali.

Un segnale dell'impreparazione del nostro sistema sanitario alla pandemia (per quanto avrebbe mai potuto esserlo) si ricava dal **confronto tra i grafici dei contagi rispetto ai decessi registrati**. Nonostante si siano fatti progressi nel trattamento della malattia, salta all'occhio come i picchi registrati nella prima ondata siano stati di **6.557 contagi giornalieri e 969 decessi**, mentre nella seconda ondata di **40.902 casi giornalieri a fronte di 993 decessi**.¹¹ Questo, unitamente ad un numero medio di tamponi giornalieri effettuati nella prima ondata di circa 30.000, contro ai 300.000 attuali, porta a supporre un numero di contagi reali molto più elevato. Occorre inoltre osservare che nella prima ondata, a causa appunto della limitata capacità di analisi dei tamponi, gli sforzi sanitari si concentravano quasi esclusivamente su chi doveva essere ricoverato, in modo da poter adottare le giuste precauzioni sia per il personale sanitario che per gli altri pazienti, fornendo un quadro della situazione a dir poco spaventoso. Si è sfiorato in quel periodo un tasso di circa il **16% di mortalità** data dal virus.

Non si saprà mai il numero reale dei contagi della prima ondata, ma stime di giugno 2020, ottenute tramite l'indagine sierologica nazionale, attestano un numero di contagi reali circa **6 volte più numeroso di quello registrato**.¹²



¹¹ Da Il Sole 24 Ore, Coronavirus in Italia, i dati e la mappa, <https://lab24.ilsole24ore.com/coronavirus/>, consultato in data 28 febbraio 2021

¹² Dusi, E. (2020), "Covid 19, quanti sono i contagi reali in Italia?", da La Repubblica, 12 ottobre, https://rep.repubblica.it/pwa/generale/2020/10/12/news/covid_19_quanti_sono_i_contagi_reali_-270288468/, consultato in data 28 febbraio 2021

| Percezione del Virus

Nelle prime fasi della diffusione del virus nel nostro Paese, l'opinione pubblica, anche guidata da diversi medici, era piuttosto unanime nel considerarlo poco più di un'influenza. I dati in arrivo dall'estero erano, d'altro canto, "confortanti": un basso tasso di mortalità legato peraltro a patologie pre-esistenti. Gli avvertimenti di medici come Roberto Burioni e Massimo Galli hanno avuto solo successivamente l'effetto sperato di **sensibilizzazione del grande pubblico**, in congiunzione con l'esplosione del virus nel nord Italia.

Nonostante tutti i contrasti che ci sono stati dai vari opinionisti, relativi agli aspetti più disparati del virus trasmessi dai media - è *una normale influenza o è qualcosa di più pericoloso? E' utile la mascherina o no? Serve una mascherina FFP2 o posso mettere una sciarpa di fronte a naso e bocca?* - le argomentazioni sicuramente più eloquenti sono state i dati ufficiali e le struggenti fotografie e video reportage delle terapie intensive e dello spostamento dei corpi dei deceduti con i carri dell'esercito (il 18 marzo, in seguito dichiarata giornata nazionale in memoria delle vittime del Covid).

Nonostante ciò, durante soprattutto il primo periodo del lockdown, non sono mancate nel nostro paese **iniziative spontanee nate da un senso di comunità e di vicinanza con il prossimo**, non più fisica ma emotiva, come ad esempio il canto dai balconi alle ore 18:00, ed il lancio dell'hashtag diventato subito virale **#andràtuttobene**, servite inizialmente a mantenere alto il morale delle persone, nella speranza che la situazione si sarebbe risolta nel giro di poche settimane grazie ai sacrifici di ognuno di noi.

Un ulteriore problema che è andato a peggiorare la situazione riguarda purtroppo il tema delle **fake news**, che hanno prosperato nel primo periodo del Covid, al punto da obbligare il governo a diffondere in televisione spot educativi e ad aprire un sito di fact checking su notizie riguardanti il virus.¹³

A causa dell'ignoranza su questo nuovo virus e della facilità di circolazione dell'informazione (e della disinformazione) permessa dai **social media**, miscredenze e superstizioni sono state diffuse in maniera capillare, con effetti anche potenzialmente pericolosi per la salute delle persone. Tali suggestioni hanno trovato un terreno fertile soprattutto nei primi periodi della pandemia, quando impattavano con una società totalmente in preda al terrore, ed alla disperata ricerca di una soluzione semplice ad un problema complesso.

Purtroppo, insieme alle proteste legittime di lavoratori appartenenti a settori particolarmente colpiti dal virus, sono nati, sia nel nostro Paese che nel mondo, diversi **movimenti di carattere complottista/negazionista** che rivendicano la libertà dalle imposizioni dettate dall'emergenza sanitaria, uniti quindi nell'idea di fondo che il Covid-19 sia stato utilizzato come espediente (o che non esista affatto) dai propri governi per attuare una bizzarra sorta di "Dittatura Sanitaria". Questa ideologia, oltre a risultare irrispettosa verso i familiari e le vittime del virus, danneggia l'intera comunità: non portando la mascherina infatti il rischio è quello di agire da vettori di contagio, mettendo a repentaglio anche la salute di chi osserva le norme.

Ancora oggi rimane, quasi in eredità di quei giorni, il problema di chi **non vuole vaccinarsi**, sorprendentemente anche tra il personale sanitario. Le motivazioni alla base di questa fascinazione ideologica sono le più disparate, da chi pensa che i nuovi vaccini non siano stati testati a sufficienza, a chi crede che siano invece direttamente inutili, in quanto non sono ancora raccolti dati certi sulla possibilità che una persona vaccinata non sia in grado comunque di trasmettere il virus agli altri, o ancora che l'efficienza dei vaccini non sia abbastanza alta da "valerne la pena". Ovviamente, nessuna di queste credenze ha il minimo fondamento scientifico: **nessun vaccino viene distribuito in Italia prima di aver superato accurate fasi di testing presso EMA e AIFA**,¹⁴ i quali hanno il compito di approvarne ufficialmente l'utilizzo. Per quanto riguarda

¹³ Da Governo Italiano, Presidenza del consiglio dei Ministri, COVID-19 – Domande frequenti sulle misure adottate dal Governo, <http://www.governo.it/it/articolo/domande-frequenti-sulle-misure-adottate-dal-governo/15638>, consultato in data 28 febbraio 2021

¹⁴ Da Ministero della Salute, Vaccini anti Covid-19, <http://www.salute.gov.it/portale/nuovocoronavirus/dettaglioFaqNuovoCoronavirus.jsp?lingua=italiano&id=249>, consultato in data 1 marzo 2021

| Miti Comuni

i vaccini a disposizione oggi, **Pfizer-Biontech** è autorizzato il 21 e 22 dicembre, rispettivamente da EMA e AIFA, mentre **Moderna** e **AstraZeneca** sono stati autorizzati entrambi nel mese di gennaio.

Citando nuovamente Wikipedia riguardo il problema delle fake news, si può leggere:

“Dopo lo scoppio iniziale, le teorie del complotto e la disinformazione si sono diffuse online riguardo all’origine e alla portata del coronavirus di Wuhan. Vari post sui social media hanno affermato che il virus fosse un’arma biologica, uno schema di controllo della popolazione o il risultato di un’operazione di spionaggio. Google, Facebook e Twitter hanno annunciato che saranno repressi sulla possibile disinformazione. In un post sul blog, Facebook ha dichiarato che avrebbe rimosso i contenuti contrassegnati dalle principali organizzazioni sanitarie globali e dalle autorità locali che violano la sua politica sui contenuti sulla disinformazione che porta a “danni fisici”.

Il 2 febbraio, l’OMS ha dichiarato che c’era una “massiccia infodemia” che accompagnava l’epidemia e la risposta, citando un’abbondanza di informazioni segnalate, accurate e false, sul virus che “rende difficile per le persone trovare fonti affidabili e una guida affidabile quando ne hanno bisogno.” L’OMS ha affermato che l’elevata richiesta di informazioni tempestive e affidabili ha incentivato la creazione di una hotline diretta dell’OMS 24/7 in cui i suoi team di comunicazione e social media hanno monitorato e risposto alla disinformazione attraverso il suo sito Web e le pagine dei social media. Un gruppo di scienziati al di fuori della Cina ha rilasciato una dichiarazione per “condannare fermamente” le voci e le teorie del complotto sull’origine dell’epidemia.”¹⁵

Nonostante esuli dalle intenzioni di questa tesi di laurea il fornire una spiegazione scientifica completa della pandemia, in considerazione della complessità del fenomeno e tenuto conto della rapidità con cui si succedono nuove scoperte, sono riportate di seguito alcune delle principali credenze comuni che si sono in qualche modo trascinate dall’inizio della pandemia fino ad oggi, messe a confronto con la realtà scientifica dei fatti.

- **Il numero di decessi riportato è errato, viene considerato morto per Covid chiunque muoia con il Covid.**

Non va fatto l’errore di sottovalutare la mortalità del virus. Infatti, nel 2020, si è registrato uno spaventoso aumento dei decessi annuali rispetto alla media dei 5 anni precedenti del 10,2%, pari a 100.526 decessi in più¹⁶. Questa cifra è esclusivamente legata al Covid-19, e può esserlo in maniera diretta, ossia sotto forma di contagio che può portare alla morte per infezione polmonare o per altre concause, o indiretta, nella misura in cui il virus ha intasato la sanità pubblica, non permettendo ai malati di ricevere trattamenti necessari.

- **Se sei giovane, il Covid-19 non ti fa niente.**

E’ semplicemente un’informazione errata. E’ sotto gli occhi di tutti come la mortalità aumenti esponenzialmente con l’avanzare della fascia d’età del soggetto contagiato, ma essa non è l’unico effetto del virus, che può manifestare uno spettro estremamente ampio ed ancora non del tutto definito di complicazioni. Inoltre, la precarietà preesistente delle condizioni di salute di un possibile contagiato non è per forza dipendente dall’età. Infine, bisogna considerare come un giovane, a causa della sua vita sociale tendenzialmente attiva, possa agire da veicolo di contagio perfetto, mettendo a rischio altre persone, tra cui anche i propri cari.

¹⁵ Da Wikipedia, Pandemia di Covid-19 del 2019-2020, https://it.wikipedia.org/wiki/Pandemia_di_COVID-19_del_2019-2020#Diffusione_delle_informazioni_consultato, consultato in data 16 ottobre 2020

¹⁶ Da ISTAT, Impatto dell’Epidemia Covid-19 sulla Mortalità Totale della Popolazione Residente Periodo Gennaio - Novembre 2020, https://www.istat.it/files/2020/12/Rapp_istat_iss.pdf, consultato in data 11 marzo 2021

| Impatto Sociale

- **Il Covid alla fine non è che un'influenza**

Anche tale affermazione non è corretta. Per quanto i due virus possano avere diversi punti di contatto, uno è decisamente più pericoloso dell'altro. Il Covid infatti è estremamente più contagioso di una normale influenza e ciò comporta diverse conseguenze, come un enorme aumento del numero complessivo di morti e la capacità di saturare i servizi ospedalieri e di aumentare quindi esponenzialmente il proprio tasso di letalità.

- **La Vitamina C può aiutare a proteggersi dal virus.**

Per quanto questa vitamina sia un importante micronutriente ed un componente determinante nella regolazione del proprio sistema immunitario, non ci sono prove che possa arrivare a proteggere o addirittura a guarire dal Covid-19. Sono stati condotti dei test in Cina sulla teoria in questione, che non hanno però fornito nessun riscontro. La vitamina C rimane comunque un elemento importante della dieta, soprattutto nei mesi invernali, riducendo la possibilità di sviluppare raffreddori o infiammazioni, ma, purtroppo, non sembra avere alcuna utilità nel contrastare il virus.

- **Le scarpe possono portare il covid nelle case.**

Il vero in questa notizia sta nel fatto che il virus, sull'asfalto, sia in grado di sopravvivere fino a 9 giorni. Detto questo, essere contagiati in questo modo significherebbe calpestare i droplet infetti, che dovrebbero rimanere attaccati alla suola delle scarpe, per poi toccare con le mani le suole ed infine toccarsi bocca, occhi o naso. Non esiste una prova scientifica dell'impossibilità del contagio attraverso questa catena di eventi, meno probabili ad ogni passaggio, ma le possibilità che avvenga sono prossime allo zero.¹⁷

I maggiori effetti della pandemia sulla società sono riassumibili in tre macro categorie ¹⁸:

1. **L'impatto sull'istruzione;** si stima infatti che, in tutto il mondo, all'8 marzo 2020, circa 300 milioni tra bambini e ragazzi abbiano smesso di frequentare le scuole per chiusure imposte dai rispettivi governi nel tentativo di limitare la diffusione del virus. In tredici Paesi le scuole sono state chiuse a livello nazionale, mentre in altre nove sono state effettuate chiusure localizzate. Queste soluzioni hanno comportato costi economici e sociali elevati, difficili da sostenere soprattutto per le famiglie svantaggiate. La soluzione a queste problematiche comunemente adottata, come raccomandato dall'UNESCO, è l'adozione della didattica a distanza, in un regime di risorse didattiche aperte che gli insegnanti possono utilizzare per limitare l'interruzione dell'istruzione.
2. **La diffusione del lavoro agile.** Gli obblighi imposti dalla quarantena riguardo la limitazione degli spostamenti hanno forzato, dove possibile, una transizione massiccia verso il lavoro agile, il cosiddetto "smart working". Questa profonda trasformazione delle condizioni lavorative è stata definita da Bloomberg come "Il più grande esperimento di smart working mai realizzato al mondo". Di conseguenza, il numero di spostamenti è stato enormemente limitato, oltre alla chiusura di diverse fabbriche che non potevano garantire il rispetto delle misure di sicurezza, con l'effetto di una consistente riduzione degli agenti inquinanti presenti in atmosfera, ma anche ovviamente effetti devastanti per l'economia.
3. **L'impatto socio-economico.** Nei primi momenti sono mancati approvvigionamenti di prodotti farmaceutici e manifatturieri a causa del blocco delle fabbriche in Cina. Inoltre, in diversi Paesi, per effetto del panico indotto perlopiù dai mass media, si sono verificate corse agli acquisti per generi alimentari di prima

¹⁷ Da Gruppo San Donato, Vero o falso? Sfatiamo i falsi miti sul COVID-19, <https://www.grupposandonato.it/news/2020/marzo/fake-news-coronavirus>, consultato in data 12 marzo 2021

¹⁸ Da Wikipedia, Pandemia di Covid-19, https://it.wikipedia.org/wiki/Pandemia_di_COVID-19#Impatto_sociale, consultato in data 1 marzo 2021

necessità, causandone carenze. Diversi settori sono stati colpiti molto duramente oltre all'economia complessiva globale, come riportato in questo articolo:

“L'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (Ocse) ha stimato come profondamente impattanti le conseguenze del coronavirus sull'economia globale, ritenendole potenzialmente in grado di causare un ridimensionamento della crescita globale per il 2020: nel primo Interim Economic Outlook del 2020, infatti l'Ocse, ha tagliato le stime di crescita del Pil globale dal +2,9% al +2,4% o, nel peggiore degli scenari, al +1,5%.

Il turismo è uno dei settori più colpiti a causa di un forte calo dei turisti dalla Cina continentale e avvisi di viaggio che avvertono di non recarsi in alcune parti della Cina centrale, dell'Italia, della Corea del Sud e dell'Iran. Di conseguenza, numerose compagnie aeree hanno cancellato i voli a causa della minore domanda, tra cui British Airways, China Eastern e Qantas, mentre la compagnia aerea regionale britannica Flybe è crollata. Diverse stazioni ferroviarie e porti dei traghetti sono stati chiusi. L'epidemia ha coinciso con il Chunyun, un'importante stagione di viaggio associata alle vacanze di Capodanno cinese. Un certo numero di eventi che coinvolgono grandi folle sono stati cancellati dai governi nazionali e regionali, tra cui festival annuali di Capodanno, con aziende private che chiudevano autonomamente i loro negozi e attrazioni turistiche come Hong Kong Disneyland e Shanghai Disneyland. Molti eventi lunari e attrazioni turistiche sono stati chiusi per impedire raduni di massa, tra cui la Città Proibita a Pechino e le tradizionali fiere dei templi. In 24 delle 31 province, comuni e regioni della Cina, le autorità hanno esteso le vacanze di Capodanno al 10 febbraio, ordinando alla maggior parte dei posti di lavoro di non riaprire fino a tale data. Queste regioni rappresentavano l'80% del PIL del Paese e il 90% delle esportazioni. Hong Kong ha aumentato al massimo il livello di risposta alle malattie infettive e ha dichiarato un'emergenza, chiudendo le scuole fino a marzo e annullando le celebrazioni per il nuovo anno.

L'Arabia Saudita ha temporaneamente vietato agli stranieri di entrare a La Mecca e Medina, due dei luoghi di pellegrinaggio più sacri dell'Islam, per impedire la diffusione del coronavirus nel Regno.

*Il settore dell'industria automobilistica ha subito un impatto fortemente negativo. In Italia, a causa delle misure di confinamento, il mercato del nuovo ha perso in un mese il 98% delle vendite, mentre quello delle auto usate è sceso di oltre il 92%. Il forte calo di vendite ha riguardato non solo il canale tradizionale delle concessionarie (rimaste chiuse per oltre un mese), ma anche il canale online, in cui si è registrato un calo che ha superato il 60%. **La causa sarebbe da ricercarsi quindi non solamente nelle restrizioni dovute alle misure di contenimento, ma anche in uno shock che avrebbe spinto gli italiani a concentrarsi maggiormente sui beni di prima necessità, a scapito dei beni meno necessari.***

Un'altra ricaduta recente e in rapida accelerazione della malattia è la cancellazione di grandi eventi dell'industria cinematografica, festival e concerti musicali, conferenze tecnologiche, sfilate di moda ed eventi sportivi.”¹⁹

| Impatto Emotivo - Psicologico

Se si considera l'impatto emotivo psicologico che ha avuto il virus, ci sono sicuramente diversi aspetti da trattare ²⁰:

- 1. L'impatto sui contagiati**, che hanno vissuto il virus sulla loro pelle, talvolta affrontando situazioni disperate che condizioneranno a fondo la loro vita. In rete sono disponibili miriadi di testimonianze legate a questi vissuti, raccolte per educare e sensibilizzare l'opinione pubblica sul tema. Viene segnalato nello specifico un interessante progetto portato avanti sul social Instagram, @dillo_con_la_luce_bergamo ²¹, in cui sono raccolte brevissime frasi incentrate sulla propria esperienza nei mesi di marzo/aprile 2020, che hanno visto la città di Bergamo come l'epicentro della lotta al Covid, con conseguenze devastanti per la popolazione.
- 2. L'impatto su chi ha inconsapevolmente trasmesso il virus o teme di averlo fatto**. Affiorano anche testimonianze provenienti tipicamente da giovani asintomatici che hanno un familiare più fragile, che si è ammalato (provocando la cosiddetta *sindrome dell'untore*). In diversi casi non risulta semplice tracciare la catena del contagio, con risultati devastanti dal punto di vista psicologico. Sono presenti diverse associazioni A.M.A. (associazioni di mutuo aiuto) sul territorio per fornire supporto.
- 3. L'impatto del lockdown**. Quello del lockdown non è stato un periodo semplice da diversi punti di vista. Oltre che da quello economico/finanziario, infatti, esso ha comportato per molte persone danni al benessere psicologico. Come rivela questo studio infatti:

“Per quanto riguarda i bambini sotto i 6 anni, i disturbi più frequenti registrati sono stati l'aumento dell'irritabilità, i disturbi del sonno (paura del buio, risvegli notturni, difficoltà di addormentamento) e i disturbi d'ansia (inquietudine, ansia da separazione). Mentre nei bambini e ragazzi dai 6 ai 18 anni è



²⁰ Da Ministero della Salute, Presentazione indagine sull'impatto Psicologico del Lockdown nei minori, http://www.salute.gov.it/portale/news/p3_2_4_1_1.jsp?lingua=italiano&menu=salastampa&p=comunicatistampa&id=5573, consultato in data 1 marzo 2021

²¹ Da Instagram, Dillo_con_la_luce_bergamo, https://www.instagram.com/dillo_con_la_luce_bergamo/, consultato in data 1 marzo 2021

| Impatto su Medici e Personale Sanitario

prevalsa una sensazione di mancanza d'aria e una significativa alterazione del ritmo del sonno (con tendenza ad andare a letto molto più tardi e non riuscire a svegliarsi al mattino), oltre che un'aumentata instabilità emotiva con irritabilità e cambiamenti del tono dell'umore.

Lo studio ha inoltre messo in luce che il livello di gravità dei comportamenti disfunzionali dei bambini e dei ragazzi è statisticamente associato al grado di malessere dei loro genitori. Questo significa che all'aumentare dei sintomi di stress causati dall'emergenza Covid-19 nei genitori (disturbi d'ansia, dell'umore, del sonno, consumo di farmaci ansiolitici), aumentano i disturbi comportamentali e della sfera emotiva nei bambini e negli adolescenti.”

4. **L'impatto sui medici e sul personale sanitario**, che verrà approfondito nel prossimo capitolo e che rappresenta un importante aspetto della questione.



A livello nazionale, per fare fronte alla straordinaria richiesta di medici ed infermieri, sono state implementate in via del tutto eccezionale soluzioni mirate a ridurre i tempi per i neolaureati dell'accesso al mondo del lavoro, rendendo temporaneamente le lauree abilitanti e potendo quindi godere di un maggior afflusso di nuovi medici ed infermieri.

Sicuramente, come attestano i dati Inail, quella dei **medici e del personale sanitario è la categoria più colpita dal virus** sotto tutti gli aspetti. Infatti, essi rappresentano il maggior numero di contagi (addirittura **oltre il 70% nel nord Italia**) e una larghissima parte dei decessi (il **26,1%**)²², oltre ad essere chiaramente chi opera attivamente nella cura da questo nuovo virus. A fronte di questi dati risulta chiaramente comprensibile come nella prima ondata il personale sanitario fosse costantemente definito “eroico”.

Va infatti considerato che, seppur si leggano spesso testimonianze di forte impatto emotivo di sopravvissuti alla terapia intensiva, anche e soprattutto da parte di medici e paramedici si è affrontata un'esperienza simile, moltiplicata per ogni paziente ricoverato. Questo vissuto, per quanto la professione di medico sia una lavoro che ha un contiguo contatto con la morte, è stato talvolta traumatico nella sua entità.

Un sito in particolare, **vissuto.intensiva.it**, raccoglie e pubblica in maniera anonima testimonianze, pensieri ed emozioni del personale sanitario traumatizzato dal periodo, con lo scopo di ottenere conforto ed alleggerire le proprie coscienze, oltre a voler creare *awareness* sulla questione.

Vengono riportati nelle pagine a seguire alcuni di questi post che riassumono efficacemente i connotati dell'esperienza comune.

²² Da INAIL, Covid-19, i contagi sul lavoro sono oltre 66mila. Online il nuovo report Inail e le schede regionali, <https://www.inail.it/cs/internet/comunicazione/sala-stampa/comunicati-stampa/com-stampa-denunce-contagi-covid-31-ottobre-2020.html>, consultato in data 1 marzo 2021

Mi guardò così intensamente che mi sembrava fosse arrivato all'anima

20 Maggio 2020

In tutto lo sconvolgimento che ha potuto creare questa pandemia, non dimenticherò mai le lacrime a telefono dei tanti parenti che perdevano un loro caro che non eravamo riusciti a tirare fuori da questa bestia chiamata COVID 19. Ricordo ogni singola voce, ogni parola. Ricordo il nodo in gola che mi saliva quando pronunciavo quella maledetta frase: " Mi dispiace tanto signor ma suo marito/ figlio/nonno/fratello/sorella/moglie non ce l' ha fatta! É mort*... ". Di lì immaginavo cosa potesse passare nella mente di queste persone nel sentirsi chiamare da un perfetto sconosciuto che stava a dire che un loro caro era morto e neppure avrebbero avuto modo di piangere sul suo corpo, di accarezzarlo un' ultima volta, anche solo di guardarlo in faccia per l' ultimo saluto. Io forse sarei morta sul colpo. Dall'altra parte della cornetta sentivo solo silenzio, di quei silenzi che ti raggelano l' anima e ti tolgono il respiro. Qualche singhiozzo, poi di nuovo silenzio e un "Grazie!" detto come un "lasciami in pace, ora fammi solo piangere!". Non dimenticherò mai gli occhi di un uomo, che tanto mi ricordava mio nonno. Gli tenni la mano tutti i giorni che montavo di turno in Rianimazione. Il giorno in cui ci lasciò mi strinse la mano di nuovo, non riusciva a parlare, non riusciva a respirare. Mi guardò così intensamente che mi sembrava fosse arrivato oltre tutti gli involucri esterni, fin dentro all'anima. Mi guardò e mi disse: " Sto morendo, lo so!". I nostri occhi divennero lucidi. Gli accarezzai la fronte e appena si riaddormentò uscii dalla stanza. Era l' ultima volta che lo avrei visto. Di tutta questa pandemia ricorderò tante lacrime, tante voci sconosciute... tanti abbracci non dati e mani strette a chi aveva solo me in una stanza con cui parlare.*

Quegli sguardi...

29 Maggio 2020

Ho lavorato in ICU-COVID per quasi tre mesi. La cosa che più mi ha segnato è stata la perdita di identità che non ha risparmiato nessuno. Noi infermieri, medici, oss e fisioterapisti siamo stati tutti oggetto di omologazione, tutti abbiamo perso il nostro essere unici in quanto tali. Le bardature avevano la terribile capacità di azzerare i tuoi tratti distintivi. Molti di noi avranno vissuto il dramma di non riconoscere gli altri e di non essere riconosciuti... il virus aveva rapito anche la nostra unicità. Quel taglio di capelli, quelle movente, quei sorrisi... tutto barbaramente abortito. Nessuno dei tratti distintivi che hai sempre riconosciuto negli altri era più disponibile, tranne uno: il taglio degli occhi. E allora gli occhi diventano improvvisamente il nostro biglietto da visita, il nostro mezzo di identificazione, la nostra interfaccia con il mondo relazionale. Quanto è stato bello capire gli occhi, sviluppare la capacità di riconoscimento ed intesa attraverso il solo sguardo. Porterò per sempre con me gli sguardi di quei colleghi, così straordinariamente ricchi di emozioni. Riscoprire la potenza degli occhi in quegli sguardi è stata un' esperienza salvifica

| Tecniche di *Coping***Ora che sta finendo**

24 Maggio 2020

*(...) Passiamo nella stanza svestizione. Ci controlliamo a vicenda cercando di ridurre gli errori: Abbiamo tutti e tre la sensazione che da questa fase dipende la vita nostra e di tutti i nostri familiari. In qualche modo questo incubo finisce. Mi manca solo di rispettare la promessa fatta al MIO paziente: avvisare il fratello : Prendo il suo cellulare con due paia di guanti e dopo averlo lavato con soluzione idroalcolica. Mi chiede il PIN. Mi sento perso. Saluto i due ragazzi che fanno per abbracciarmi come un reduce “grazie prof, se non c’era Lei non ce l’avremmo fatta” (??? ma a fare cosa??). Vado in reparto e cerco nella cartella un numero di telefono, un recapito.... niente!!
 Avvisiamo la polizia. A sera arriva il riscontro del tampone: Positivo, deve andare al Cotugno.
 Parte, e con Lui il mio senso di sconfitta.
 Morirà dopo 4 giorni. Non ho mai saputo se avessero avvisato il fratello.
 Ancora oggi mi chiedo se non potevo aspettare ancora qualche minuto prima di spegnere la sua coscienza con 160 mg di Propofol, o se più semplicemente avrei dovuto rispettare quella sua saturazione del 80% con maschera di Venturi.²³*

Considerata la situazione globale, è del tutto normale trovarsi in stati di salute mentale alterati a causa della pandemia, e va dunque tenuto presente che, oltre ovviamente a chi viene colpito direttamente dal virus, c’è anche una stragrande maggioranza della popolazione che ne viene coinvolta indirettamente, minata nella sua salute mentale. Analizzando il documento del Ministero della Salute intitolato “Affrontare la salute mentale e gli aspetti psicosociali dell’epidemia di COVID-19”, le risposte comuni alla situazione sono quindi:

- Paura di ammalarsi e di morire, sia per sé che per i propri cari.
- Paura degli ospedali, rinunciando talvolta a cure necessarie.
- Paura di perdere la propria fonte di reddito, o di venire licenziati.
- Senso di impotenza nella protezione dei propri cari.
- Paura di separarsi dalle persone care a causa della quarantena.
- Noia, solitudine, impotenza e depressione a causa della quarantena.
- Paura di vivere ancora l’esperienza di un’epidemia precedente.

Il protrarsi di questa pandemia ha l’effetto dunque di sregolarizzare i ritmi di sonno/veglia e riguardo al cibo, peggiorare i problemi di salute cronici e le condizioni di salute mentale, e portare al conseguente aumento della quantità di tabacco ed alcolici consumati, con l’acuirsi delle dipendenze.²⁴

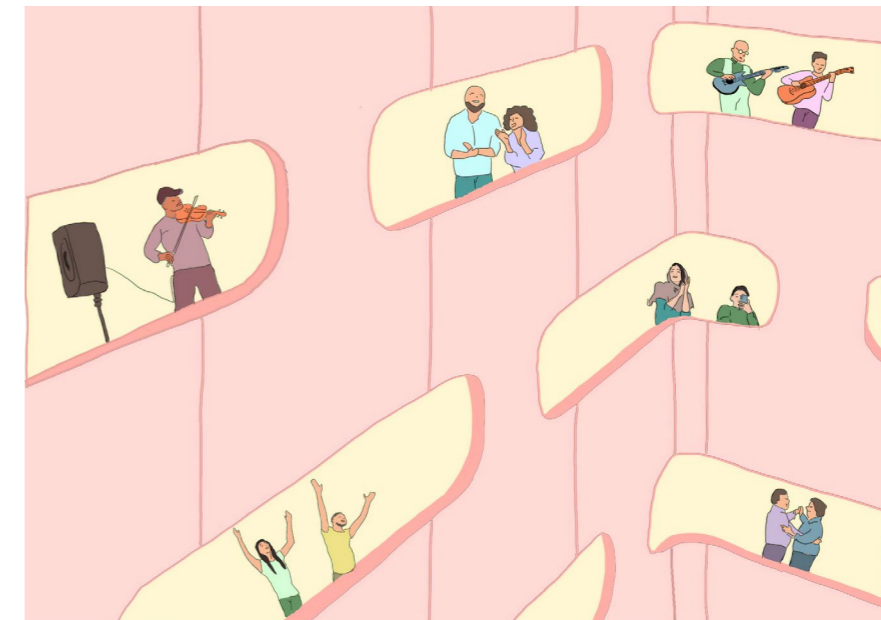
Ma come proteggersi? Premettendo che in casi estremi è sempre opportuno rivolgersi alle autorità competenti, sono stati attivati diversi enti di protezione della salute mentale in grado di offrire counselling psicologico ai cittadini tramite modalità a distanza.

Al di là di questi casi più gravi, esistono diversi modi per alleviare l'ansia e lo stress, molti focalizzati sul concetto di **Agency**. L'Agency è un ingrediente fondamentale per il benessere psicologico delle persone. Consiste nella **sensazione di certezza del futuro e quindi dell'esserne in controllo**. L'epidemia e le misure straordinarie necessarie in questo periodo hanno l'effetto di affievolire questa percezione, ed è quindi necessario ricrearsi un micro cosmo personale nel quale il proprio futuro è sotto il proprio controllo, anche per quanto riguarda le piccole cose, come organizzare le proprie giornate, aiutare gli altri, prendersi cura di qualcosa o di se stessi, ad esempio praticando yoga, facendo esercizio fisico, ecc...

Inoltre, ulteriori iniziative per gestire lo stress in maniera salutare, che sono suggerite dal governo statunitense comprendono:

- Sapere cosa fare in caso di contagio da COVID-19, contattando il proprio medico di base o altro personale specializzato.
- Sapere dove e come ottenere trattamenti specializzati in caso ce ne sia bisogno, come anche counselling o psicoterapia, in presenza o in modalità a distanza.
- Prendersi cura della propria salute mentale, in modo da pensare lucidamente ed essere in grado di fornire aiuto concreto ai propri cari
- Prendersi il tempo per staccare, con pause dedicate ad attività ricreative piacevoli.

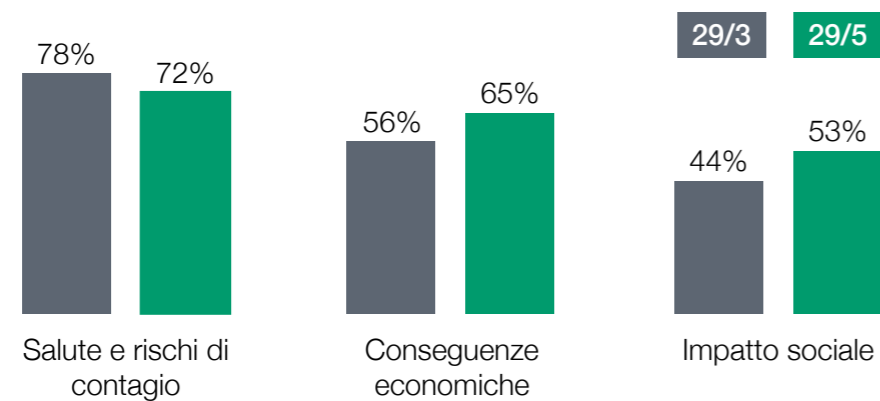
- Evitare la sovraesposizione alle news. Guardare, ascoltare o leggere notizie continuamente sulla pandemia può avere effetti deterioranti sul proprio equilibrio emotivo.
- Prendersi cura del proprio corpo; mangiando cibi sani, dormendo, facendo attività fisica regolarmente ed evitando consumo eccessivo di alcool.
- Connettersi con gli altri. In situazioni di stress un passaggio estremamente importante consiste nel parlare con persone fidate di come ci si sente e delle proprie preoccupazioni, o anche solo per comunicare. Per quanto possa essere limitata come attività a causa delle misure di distanziamento sociale, è importante trovare il modo di mantenere un contatto con gli altri tramite qualsiasi tipo di canale.²⁵



²⁵ Da Centers for Disease Control and Prevention, Coping with Stress, <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/daily-life-coping/managing-stress-anxiety.html>, consultato in data 1 marzo 2021

Fattori Principali di Preoccupazione, Ansia e Gioia

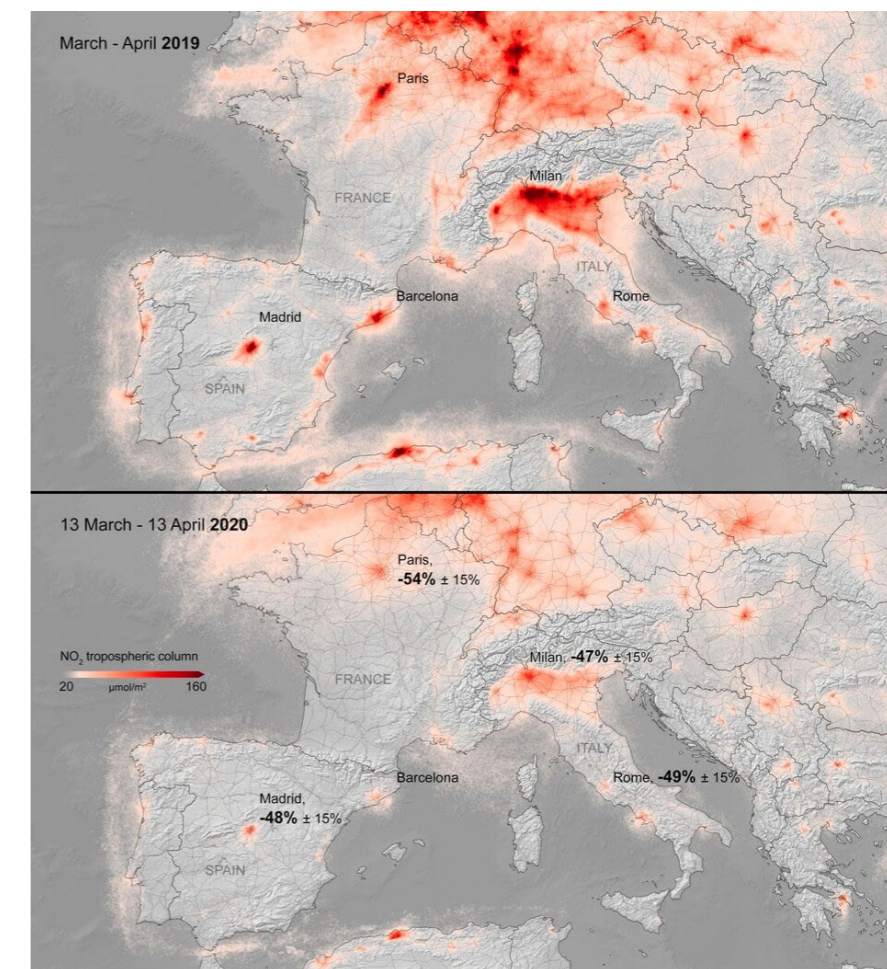
Come attestano i dati riportati dall'Istituto Demopolis, un istituto italiano che si occupa di indagini sociali, la preoccupazione maggiore destata dall'epidemia è riguardo **la salute pubblica ed i rischi del contagio** (72% degli italiani si dicono preoccupati). Seguono, a brevissima distanza le **conseguenze economiche** (65%) e l'impatto sociale, riguardante l'**impoverimento delle famiglie** (53%). Come emerge dalle analisi però, le preoccupazioni per la salute stanno venendo lentamente sostituite da quelle per il quadro economico: ²⁶



D'altro canto, è altresì importante riconoscere come, nel dolore causato dal COVID-19, ci sia stato anche qualche fattore positivo. Ovviamente, per rispetto alle vittime dell'epidemia, è importante precisare come ciò non sia paragonabile al dolore causato, ma per onore del vero resta comunque rilevante osservarli.

Innanzitutto è stato sicuramente **l'ambiente** a giovare per primo della situazione: grazie infatti al lockdown i trasporti privati sono stati quasi completamente annullati nel periodo del primo lockdown, e, unitamente alla sospensione dell'attività lavorativa di diverse fabbriche lombarde, ciò ha determinato una **drastica riduzione**

dell'emissione di CO2 e di NOx nell'atmosfera. Questo aspetto ha avuto un'entità maggiore in Cina e in Italia, dove la differenza è stata osservabile perfino a livello satellitare. Inoltre, la cancellazione del turismo straniero e la riduzione di quello locale hanno riportato equilibrio negli ecosistemi che erano da questo sconvolti ²⁷, come il celebre caso dei delfini avvistati nella laguna di Venezia.



Dal punto di vista sociale invece il COVID ha forzato una transizione ed un ammodernamento delle infrastrutture italiane e del *modus operandi* della società. Praticamente dal nulla, è stata “importata” la modalità di **lavoro a distanza**, grazie anche alla disponibilità di aziende come Google, che sono venute incontro alle difficoltà del periodo, fornendo gratuitamente i propri applicativi per qualsiasi azienda o lavoratore ne potesse aver bisogno. Anche **la didattica è, per la prima volta, stata svolta in modalità a distanza (DAD)**, con gli studenti che seguono le lezioni da casa sul proprio computer, smartphone o tablet. Questo è stato svolto a tutti i livelli, dalle scuole elementari alle lezioni universitarie, e, per quanto abbia potuto causare situazioni precarie in famiglia, ha sicuramente evitato che la didattica dovesse essere completamente bloccata.

Al di là però delle indagini sociali, è inoltre emerso dalle ricerche effettuate tramite interviste semi strutturate quali siano stati per le due più importanti macro categorie in questo periodo, i medici ed i loro pazienti, i fattori psicologici principali di preoccupazione e di gioia.

Per i medici, le preoccupazioni principali riguardano *in primis* il **come affrontare questo nuovo “mostro”**. Ho avuto l'onore di parlare con diversi dottori che hanno preso parte alla prima linea di difesa contro il Covid, i quali hanno spiegato come si sentissero **“inefficienti”** ed **“inutili”** nel trattamento del virus, e di come **procedessero a tentoni partendo da deduzioni** mediche, che spesso non si rivelavano efficaci. Diversi medici hanno descritto come **“terrificante” il senso di impotenza** derivante dall'aver un enorme numero di pazienti necessitanti cure immediate, ma ai quali non potevano essere offerte terapie adatte, ma solo di supporto, sperando che si sarebbero poi ripresi grazie alla reazione del proprio sistema immunitario.

Un'altra importante preoccupazione per i medici è inoltre il **timore di essere contagiati e di ammalarsi, rischiando di contagiare**

anche i propri familiari. Per quanto disdegnata da molti altri dottori come paura a causa della natura della professione, diversi medici temevano più di ogni altra cosa di contagiare le proprie famiglie, anche a causa della scarsità e contraddittorietà delle informazioni riguardanti le modalità di diffusione del virus.

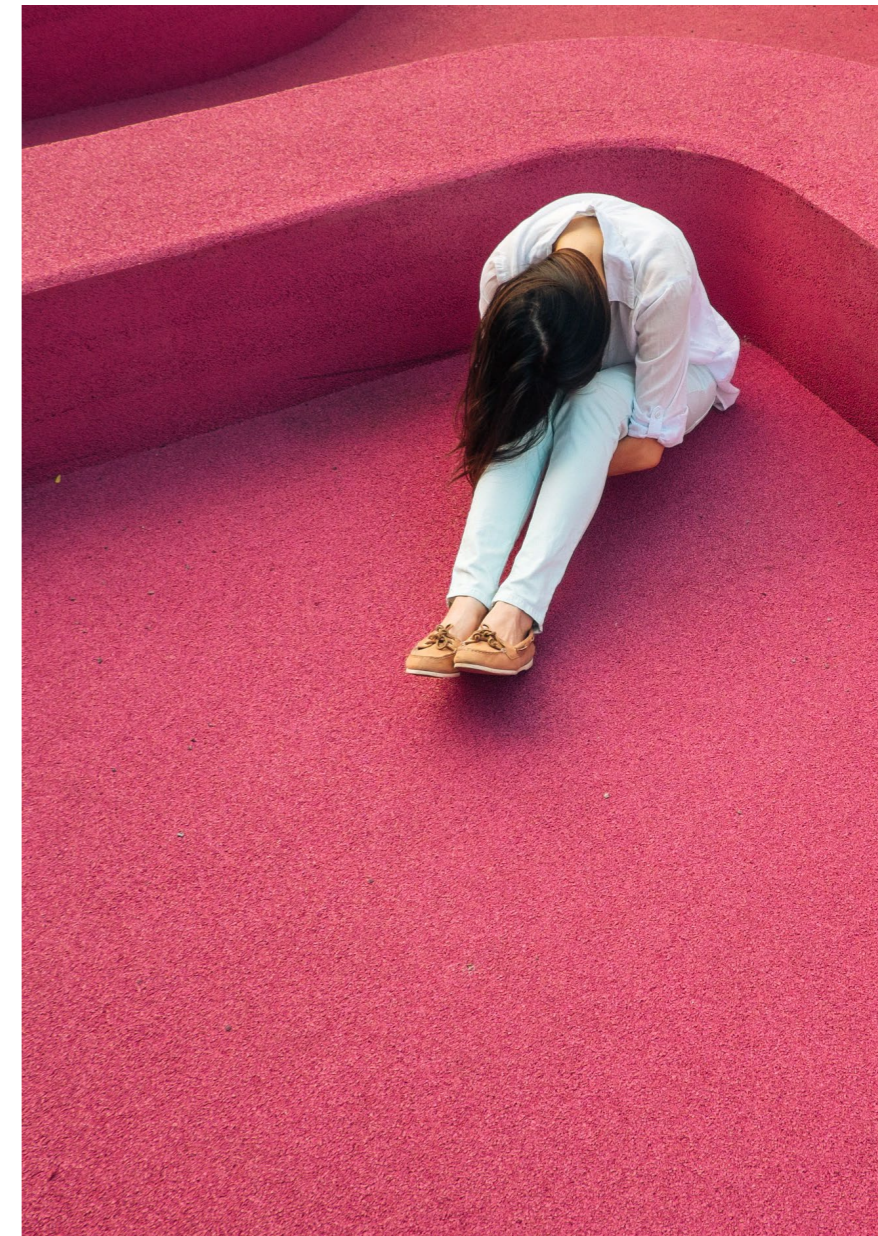
Per i medici, inoltre, hanno avuto enorme impatto emotivo anche le modalità di lavoro a cui sono stati costretti per il virus, non tanto per quanto riguarda le protezioni individuali, ma per le necessità di trattamento di pazienti altamente contagiosi. Molti sono infatti stati i casi di pazienti che purtroppo non ce l'hanno fatta e sono morti nella solitudine più assoluta, con solo il proprio medico a fianco. I familiari sono stati il più delle volte avvisati solo successivamente, e ed è stato loro impedito di recarsi in ospedale per ovvi divieti contro il contagio. Queste misure eccezionali sono state particolarmente mortificanti anche per i medici in quanto solitamente, come affermano testimonianze di primari abituati a lavorare in terapia intensiva, in caso di pazienti destinati a non farcela, la prassi è quella di lasciarli in compagnia dei propri cari in modo da alleviare le sofferenze di tutti. In caso di Covid invece, è rimasto ai medici e agli infermieri l'arduo compito di comunicare le tristi notizie ai parenti tramite telefono, cosa che, sul lungo termine, è stata veramente difficile da sostenere.

Riguardo ai fattori principali di gioia invece, sempre parlando della categoria medici, l'aspetto migliore dell'epidemia è sicuramente stato il momento in cui le misure restrittive del lockdown hanno cominciato a dare i loro frutti, limitando fortemente la diffusione del virus e portando quindi a ridurre enormemente il numero degli ammessi in terapia intensiva, consentendo quindi di prendersi adeguatamente cura dei pazienti e di avere lo spazio ed il personale necessari per trattare quelli in arrivo. Altri aspetti riguardano invece la scoperta di medicinali e terapie con maggiore efficacia. Per quanto ancora non esistano cure che consentano di guarire i contagiati sintomatici, si sono invece utilizzati medicinali che sono

stati in grado di trattare i sintomi o di prevenire l'ingravescenza dell'infiammazione. Ovviamente questo fattore ha riportato il clima negli ospedali ad un livello di normalità apparente, liberando i sanitari dal senso di impotenza e dal sentirsi completamente alla mercé del virus, come accadeva tipicamente all'inizio dell'epidemia.

Dal punto di vista del paziente, il quadro delle gioie e preoccupazioni principale è speculare. Ritroviamo infatti come timore prevalente l'**enorme paura della solitudine**, nelle situazioni descritte poco fa. A questa si accompagna **la paura di perdere la vita, ma soprattutto il timore di venire intubati**, e quindi sedati, e **di non avere più percezione di ciò che succede al proprio corpo**, con la possibilità di non risvegliarsi mai. Molti ex pazienti hanno infatti descritto il **momento della sedazione per essere intubati come un "punto di non ritorno"**: dal casco C-PAP, all'intubazione, alla sedazione, la percezione era quella di un progredire in un'unica direzione, nella quale si sarebbe perso sempre più il controllo sulle proprie sorti (con la **cancellazione totale del senso di agency** di cui si parlava nel capitolo precedente).

Al polo emotivo opposto, al senso di gioia per i pazienti corrisponde la ripresa di coscienza, lo svegliarsi e il trovarsi in condizioni stabili, in grado di **ritornare dalla propria famiglia**. Infatti, spesso la sedazione necessaria con l'intubazione portava alla perdita di coscienza della persona anche per più settimane, nelle quali si era come addormentati, senza nessuna idea di ciò che stesse succedendo, né a se stessi né tantomeno ai propri cari. Un altro momento di grande gioia per i pazienti consisteva nel poter **essere in grado di sentire i propri familiari al telefono o in videochiamata**, che, per quanto limitata come interazione, era l'equivalente, in questo periodo, della visita.



| Il Post-Covid

Non è semplice parlare di un “post” Covid-19, in quanto già diversi scienziati hanno sostenuto che il virus sarebbe autonomamente sparito con il caldo estivo. Altri scienziati hanno invece scommesso sull’immunità di gregge, ma ad oggi è ancora lontanissima dal raggiungimento. In ogni caso, nessuno è in grado di prevederlo.

Nonostante i vaccini scoperti e che cominciano ad essere disponibili in tempi record - impresa compiuta grazie alla tecnologia basata sull’ **mRNA** e sul **finanziamento senza precedenti** ²⁸ - ci vorrà del tempo prima che sia possibile raggiungere la tanto agognata immunità, e, purtroppo, non è nemmeno detto che sarà mai raggiungibile. Il Covid infatti, come è noto soprattutto dall’inizio del 2021, è in grado di mutare rapidamente grazie soprattutto alla sua vastissima diffusione, e per effetto di ciò sembra difficile pensare che possa essere debellato a livello mondiale.

La teoria più accreditata in questo momento è che il Covid diventi endemico ²⁹, ripresentandosi soprattutto nei mesi freddi in maniera simile a quanto fanno già il raffreddore e l’influenza. La speranza è riposta invece nel fatto che il virus possa essere trattato come l’HIV, il quale, grazie ai farmaci e alle terapie scoperte, è diventato trattabile e non è più una condanna a morte.

Fatta questa doverosa premessa, ci saranno fondamentalmente due tipi di traumi di gravità differente, che andranno ad affliggere l’intera società, non solo chi è stato male;

“I traumi lievi sono l’aver perso la libertà, il confinamento in spazi piccoli, la gestione difficoltosa dei figli piccoli, dei disabili e degli anziani e le perdite economiche. I loro sintomi si esprimono con espressioni psicosomatiche come:

- *cefalea;*
- *disturbi intestinali;*
- *difficoltà digestive;*
- *tachicardia;*
- *dimagrimento;*
- *ansia;*
- *depressione;*
- *aumento del consumo alcolico;*
- *modifica del sonno;*
- *astenia.*

Per questi traumi lievi sarà innanzitutto importante capire che si sta per vivere un cambiamento, che la quotidianità che c’era prima non tornerà dall’oggi al domani e che bisognerà riadattarsi, non negare le emozioni e chiedere magari un supporto psicologico” continua l’esperto.” ³⁰

Oppure, si può manifestare nei casi più gravi un vero e proprio Disturbo Post Traumatico da Stress:

“Il secondo tipo di trauma è quello più complesso da gestire, si tratta del cosiddetto disturbo post traumatico da stress che compare dopo eventi molto gravi come atti terroristici, incidenti, terremoti e in cui purtroppo, rientra anche l’epidemia da COVID-19.

²⁸ Gabaglio, L. (2021), “Vaccino Covid: perché gli scienziati hanno fatto così in fretta”, da La Repubblica, 7 febbraio, https://www.repubblica.it/salute/2021/02/07/news/vaccini_12_mesi_senza_fiato-286159258/, consultato in data 1 marzo 2021

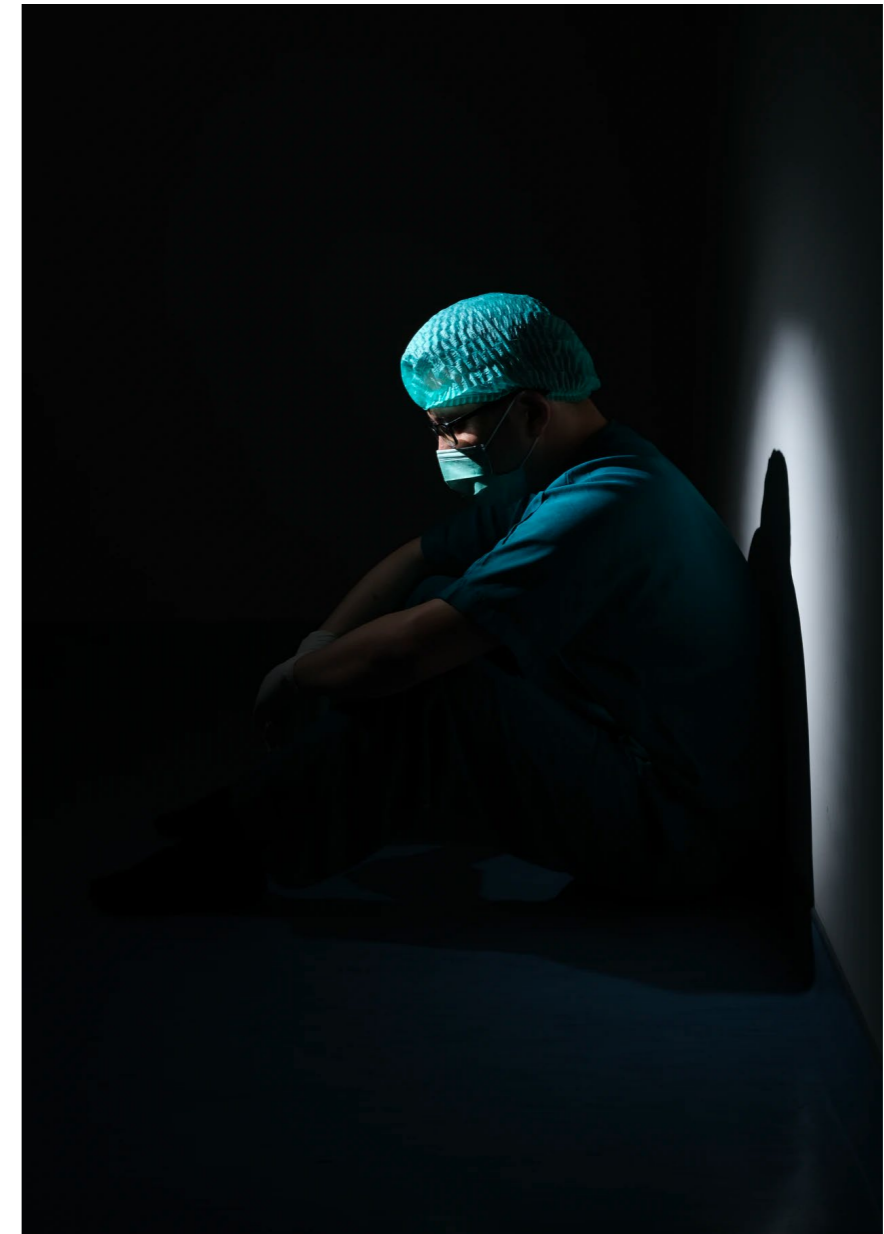
²⁹ Marrone, C. (2020), “Coronavirus, quando finirà la pandemia? Che cosa dice la storia”, da Corriere Della Sera, 19 ottobre, https://www.corriere.it/salute/malattie_in_fettive/20_ottobre_19/coronavirus-quando-finira-pandemia-che-cosa-dice-storia-d-298be10-0eed-11eb-9774-eb4dcac879cb.shtml, consultato in data 1 marzo 2021

³⁰ Da Gruppo San Donato, Fase 2: i traumi psicologici del COVID-19, come riconoscerli e superarli, <https://www.grupposandonato.it/news/2020/maggio/coronavirus-traumi-psicologici>, consultato in data 1 marzo 2020

“In quest’ultimo caso - spiega il dottore - il disturbo può colpire chi ha perso i familiari o gli operatori sanitari che sono in trincea negli ospedali. I sintomi sono diversi:

- *flashback e ricordi ricorrenti;*
- *incubi;*
- *iperattività;*
- *disturbi dell’umore come sentimento di vuoto;*
- *distacco dalla realtà quotidiana;*
- *perdita di interesse;*
- *irritabilità;*
- *ipervigilanza;*
- *difficoltà del sonno;*
- *scarsa concentrazione;*
- *rischio di iniziare ad abusare di droghe, alcol o farmaci.*

In questi casi, sarà importante essere seguiti da un’equipe specializzata, perché si tratta di disturbi complicati per i quali solo l’approccio multidisciplinare di professionisti in tale ambito è in grado di fare una diagnosi certa e proporre una terapia adeguata”.³¹



Extended Reality

Discover

Define

Develop

Deliver

| Che cos'è

Con il termine **Extendend Reality (realità estesa o XR)** ci si riferisce a tutte le tecnologie e le modalità tramite le quali è possibile trasportare gli utenti in un mondo virtuale o virtualmente aumentato. L'XR è una macro categoria che, nel concetto di virtuality continuum introdotto da Paul Milgram (*figura a pagina 63*), va a coprire l'intero spettro, dal polo del completamente reale a quello del completamente virtuale.

Al momento, include tre categorie:

1. **La realtà aumentata (AR, Augmented Reality),**
2. **La realtà virtuale (VR, Virtual Reality),**
3. **La realtà mista (MR, Mixed Reality).**

Il concetto principale che deve essere prima introdotto per una corretta distinzione tra queste tecnologie è il **senso di immersione** che esse sono in grado di trasmettere.

Nella nostra vita di tutti i giorni, immergersi ha un duplice significato, quello più concreto *di penetrare in un liquido in modo da esserne completamente avvolto*, o quello più astratto *di entrare in uno spazio, un ambiente o un progetto in modo da esserne completamente avvolto*.

*Il mondo virtuale strettamente inteso è un ambiente idoneo a compiere esperimenti di vita artificiale, studiare i comportamenti sociali degli umani e supportare nuove forme di comunicazione (Schell 2002). Schematizzando, il senso dell'esperienza virtuale è dato dalle relazioni fra due categorie: **la presenza e l'immersione**. Con il primo termine, si può intendere il livello di realismo psicologico che un soggetto esperisce dall'interazione con il mondo virtuale, nel rapporto istantaneo con l'ambiente e nella coerenza della sua evoluzione rispetto alle aspettative ed alle previsioni. Ad esempio, se si lascia la presa di un oggetto, ci si aspetta che questo cada a terra*

e non fluttui nell'aria; se si tratta di un oggetto fragile, si prevede che esso, al contatto con il suolo, si danneggi più o meno gravemente.

*Se ciò non succedesse, si perderebbe il senso di presenza nell'ambiente virtuale. In egual modo ciò accade anche nel mondo onirico, dove finché il senso di presenza viene mantenuto, non distinguiamo i sogni dalla realtà. Con il termine "immersione" ci si riferisce, dal punto di vista percettivo, alla capacità dell'ambiente virtuale di coinvolgere direttamente i sensi del soggetto, isolandolo dagli stimoli dell'ambiente reale (Biocca e Delaney, 1995). Dal punto di vista psicologico, l'immersione si realizza con il coinvolgimento e l'impiego delle risorse cognitive del soggetto. Riprendendo l'esempio del corpo lasciato cadere, l'immersione è data non solo dalla sensazione tattile dell'oggetto che scivola via dalla mano, dal suono prodotto all'impatto col terreno e dalle conseguenze visive dell'azione, ma anche (ad esempio) dall'attivazione dei processi automatici legati al tentativo di riprenderlo prima che tocchi terra e si danneggi. Proprio per questi legami con la cognizione, la realtà virtuale può avere un elevato impatto sui videogiochi educativi.*³²

Il senso di presenza all'interno degli ambienti è definito per via delle **modalità di interazione della persona con questi**. Generalmente, al giorno d'oggi, i sensi coinvolti sono vista e udito, con progressi verso l'introduzione del tatto e dell'olfatto, i quali vengono **stimolati (come output forniti dal sistema) facendo solitamente uso di visori, cuffie e interfacce aptiche**. L'utente è in grado di interagire tramite *controller*, e *tracking* di occhi, corpo o mani.

Ovviamente il senso di presenza in un ambiente virtuale è fortemente soggetto alla credibilità di questo, non dal punto di vista del realismo, quanto più rispetto al senso di presenza che esso è in grado di trasmettere.

| Tipi di XR

Le tre categorie che vanno a comporre il quadro dell'ambito della realtà estesa sono dunque:

- **AR (Augmented Reality), Realtà Aumentata.**

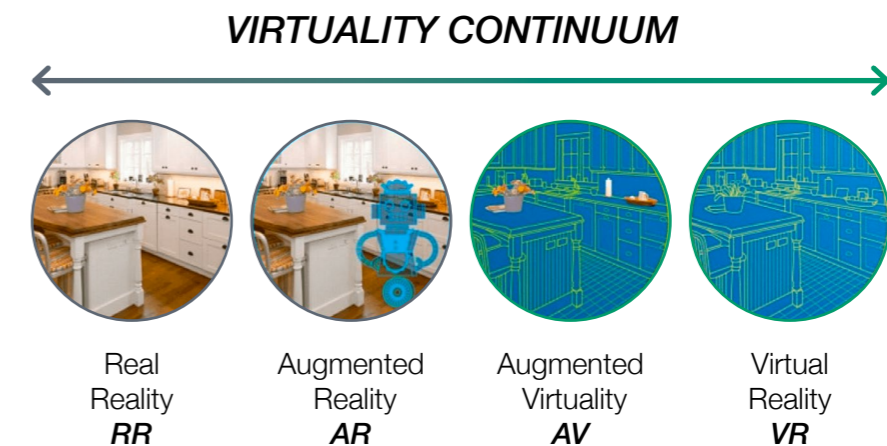
Essa consiste nella sovrapposizione di un *layer* di informazioni di elementi virtuali ad ambienti reali, utilizzando piattaforme come smartphone e tablet, dotate quindi di una fotocamera, della possibilità di processare informazioni in tempo reale, e di un display. Può essere definita come un sistema che comprende tre caratteristiche fondamentali: la combinazione di elementi reali e virtuali, la possibilità di interagire in tempo reale con questi elementi, e l'accurata registrazione 3D di elementi sia reali che virtuali. Le informazioni che vengono sovrapposte al mondo reale possono invece essere di carattere costruttivo, cioè additive rispetto al mondo reale, o distruttivo, mascherando quindi parte dell'ambiente.

- **VR (Virtual Reality), Realtà Virtuale**

La realtà virtuale consiste nell'uso di computer per la costruzione di ambienti totalmente virtuali nei quali l'utente può muoversi ed interagire in tempo reale. Il fruitore non vede più uno schermo, ma è posizionato direttamente all'interno di un ambiente simulato e ne fa esperienza tramite i propri sensi. In questo tipo di realtà, l'utente è completamente isolato rispetto alla Real Reality (ossia la realtà reale). Le piattaforme più comunemente utilizzate per questo tipo di applicazione sono i visori appositi, dei quali esiste un gran numero di tipologie che cambiano principalmente per specifiche e per essere *untethered* o *tethered* ad altri dispositivi di calcolo esterni. Diverse periferiche sono inoltre disponibili o in via di sviluppo per l'integrazione di altri sensi nell'esperienza virtuale, come olfatto e tatto.

- **MR (Mixed Reality), Realtà Mista**

Detta anche **Augmented Virtuality (AV)**, la realtà mista è un punto di incontro tra la realtà aumentata e la realtà virtuale, in quanto prende dalla prima le ampie possibilità di interazione con oggetti virtuali, mentre dalla seconda la sovrapposizione in tempo reale ad ambienti reali. Si differenzia quindi dalla realtà aumentata principalmente per il grado molto più ampio di interazione con gli oggetti reali che essa può avere. I suoi oggetti virtuali infatti sono in grado di analizzare ed interagire con il mondo reale, ed allo stesso tempo l'utente può interagire con essi.



Storia dell'XR

L'**XR** ha origini molto più antiche di quanto possa essere comunemente pensato. Infatti le sue radici affondano nel **XIX** secolo, durante il quale videro la luce le prime innovazioni tecnologiche che la resero possibile. Procedendo con ordine:

1838

Sir Charles Wheatstone compie i primi studi sulla Stereopsia (o visione stereoscopica), ricevendo nel 1840 la *Royal Medal* da parte della *Royal Academy* per le sue scoperte, che lo hanno portato a costruire un primo prototipo di stereoscopio.

Egli ha dimostrato come il cervello fosse in grado di combinare due fotografie dello stesso oggetto per dare ad un'immagine il senso di profondità e di immersione tipici delle tre dimensioni.

1935

Quasi 100 anni dopo, lo scrittore fantascientifico americano Stanley Weinbaum scrive un breve romanzo in cui prevede quello che sarà l'obiettivo del VR. In *Pygmalion's Spectacles* infatti, il protagonista si trova ad indossare un paio di "occhiali" che gli permettono di entrare in un film nel quale è in grado di percepire il mondo attorno a sé con i 5 sensi. Come personaggio principale, egli è in grado di parlare ed interagire con gli altri soggetti della storia.

1956

Il cinematografo Morton Heilig crea *Sensorama*, la prima effettiva macchina da realtà virtuale, che viene brevettata nel 1962. Si componeva di una grande cabina in grado di ospitare due persone per volta, dove le tecnologie disponibili permettevano di mostrare dei video a colori in 3D, sentire suoni, vibrazioni, odori ed effetti atmosferici come il vento. Per Heilig, questa macchina rappresentava il cinema del futuro, in grado di fornire immersione completa a chi la usava. Sviluppò appositamente sei diversi brevi film.

1960

Heilig brevettò anche la sua *Telesphere Mask*, il primo **Head Mounted Display (HMD)** della storia. Esso coinvolgeva vista e udito, mostrando immagini stereoscopiche in 3D con sottofondo stereo, ma mancava del *motion-tracking* (vedi *infra*).

1961

Viene introdotto il primo sistema HMD con motion tracking, *Headsight*, di Comeau e Bryan. Questo visore disponeva di due schermi e di un sistema di head tracking. Tale innovazione è stata introdotta nel settore militare, per permettere ai soldati di vedere remotamente situazioni pericolose.

1965

Ivan Sutherland, un ingegnere informatico, presenta in un paper la sua visione dell' *Ultimate Display*. In questo concept, il mondo visto tramite un visore era così realistico da essere indistinguibile dalla realtà. Il che poteva essere raggiunto tramite la possibilità per l'utente di interagire con gli oggetti che lo circondano. Questo paper è visto come il modello fondamentale della realtà virtuale.

Prendendo un estratto:

*"The ultimate display would, of course, be a room within which the computer can control the existence of matter. A chair displayed in such a room would be good enough to sit in. Handcuffs displayed in such a room would be confining, and a bullet displayed in such a room would be fatal. With appropriate programming such a display could literally be the Wonderland into which Alice walked."*³³

1966

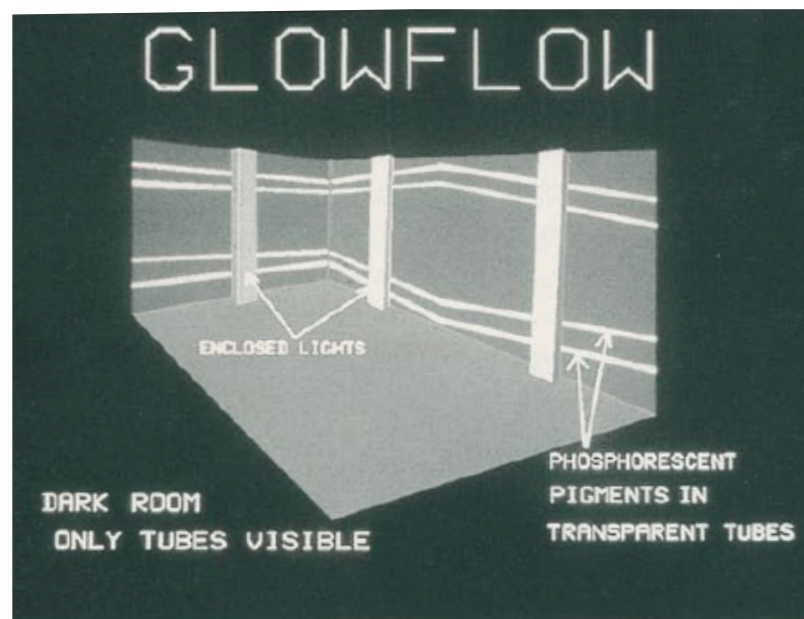
Thomas Furness, ingegnere militare, crea il primo simulatore di volo per l'Air Force americana. Vale la pena menzionarlo perché l'evento ha fornito un significativo slancio allo sviluppo del VR grazie agli importanti finanziamenti ricevuti per migliorare la tecnologia.

1968

Sutherland crea il primo vero e proprio sistema di VR, chiamato *The Sword of Damocles* ed in grado di mostrare semplici forme in wireframe. Questi rudimentali modelli 3D cambiavano prospettiva con il movimento della testa della persona grazie ad un sistema di *motion-tracking*. Il nome è dovuto alle enormi dimensioni della macchina, la quale doveva essere fissata al soffitto a causa del suo peso: motivo per cui non è mai stata sviluppata oltre il livello di prototipo di laboratorio.

1969

Myron Krueger, artista digitale, sviluppa una serie di esperienze in *Artificial Reality* usando computer e sistemi video. Crea in questo modo i primi ambienti generati al computer e in grado di rispondere alle persone al loro interno.



1972

La General Electric Corporation costruisce un simulatore di volo computerizzato in grado di offrire una visione a 180°, grazie all'utilizzo di tre schermi attorno alla cabina di pilotaggio.

1975

Krueger sviluppa e mostra *VIDEOPLACE* al Milwaukee Art Center. Era effettivamente la prima piattaforma di VR, che utilizzava computer grafica, proiettori, videocamere, monitor e sensori di posizione, per registrare e proiettare le silhouette degli utenti, in grado di interagire con quelle di altri utenti. Il progetto incoraggiò l'idea che tramite le tecnologie virtuali fosse possibile comunicare in un mondo virtuale anche tra persone non fisicamente vicine.

1977

L'*Aspen Movie Map* viene creata dal MIT. Tramite questo programma gli utenti erano in grado di muoversi virtualmente attraverso le strade di Aspen City, in Colorado, in maniera simile alla Google Street View. Erano inoltre disponibili tre tipi di visualizzazione: estiva, invernale e solo poligonale.

Non faceva uso di visori, ma era creata utilizzando fotografie ottenute girando in macchina per la città. La sua interattività in prima persona portò l'idea che il VR fosse in grado di trasportare le persone in altri luoghi.



1979

La McDonnell-Douglas Corporation integra il VR nei suoi HMD, creando il casco *VITAL*, con utilizzo militare. Un head-tracker nell'HMD seguiva i movimenti dell'occhio del pilota per regolare le immagini in CGI.

1982

Sandin e Defanti creano i *Sayre Gloves*. Questi furono i primi guanti cablati della storia, in grado di monitorare i movimenti di mani e dita con fotocellule ed emettitori di luce. Viene considerato il prototipo della Gesture Recognition.

1985

Jaron Lanier e Thomas Zimmerman fondano VPL Research, Inc. La compagnia è importante perché passa alla storia come la prima ad offrire sul mercato visori VR e guanti. Sviluppano una serie di diversi oggetti per la realtà virtuale, come il *DataGlove*, *EyePhone* HMD e l'*AudioSphere*.

1986

Thomas Furness sviluppa un simulatore di volo tra il 1986 ed il 1989 noto come il *Super Cockpit*. Questa tecnologia si componeva di mappe 3D generate al computer, immagini radar, ed il pilota poteva vedere e sentire in tempo reale, mentre era in grado di controllare l'aereo tramite gesti, parlando e con movimenti dell'occhio.

1987

L'Aeronautica Britannica costruisce un simulatore di volo tramite HMD basato sul progetto di Furness. Nel frattempo il termine Virtual Reality comincia a diffondersi e l'azienda Dimension International sviluppa il primo software per produrre mondi 3D tramite computer.

1989

Scott Foster fonda la Crystal River Engineering Inc dopo aver ricevuto un contratto dalla NASA per sviluppare gli elementi audio per un progetto di simulazione in VR per l'addestramento astronauti. Tramite il lavoro di tale

società, la registrazione binaurale 3D in tempo reale vede la luce.

Mattel, Inc nel contempo realizza il suo *Power Glove*, un controller per la sua console Nintendo basato sul *DataGlove* di VPL. Non avrà successo a causa delle sue difficoltà di utilizzo

1991

Il '91 segna un anno di svolta rispetto alla massificazione del VR, in quanto il Virtuality Group lancia *Virtuality*, macchine per l'arcade gaming tramite le quali i giocatori potevano giocare in un mondo 3D. Questo fu il primo sistema di intrattenimento VR prodotto in massa, con la possibilità di creare reti con diverse macchine per permettere il multigiocatore.

SEGA annuncia il suo *SEGA VR* headset, che avrebbe avuto le fattezze di un visore a causa dell'incidenza di film popolari come *RoboCop*, con display LCD, cuffie stereofoniche e sensori per l'head tracking. Il progetto verrà però cancellato prima di essere portato a conclusione.

1995

Nintendo lancia *Virtual Boy*, una console in grado di riprodurre videogiochi in 3D monocromatici: la prima console portatile a mostrare grafiche 3D. Anche tale progetto fu interrotto dopo un solo anno di produzione; il suo fallimento è imputabile alla mancanza di grafiche a colori, di supporto software e alla scomodità di utilizzo.

1997

Georgia Tech e i ricercatori dell'Emory University utilizzano il VR per ricreare scenari di zone di guerra per il trattamento del PTSD dei veterani. Il progetto viene conosciuto come *Virtual Vietnam*.

2007

Google introduce la Street View, servendosi inizialmente di *Immersive Media* per il cinturino delle fotografie, i quali utilizzavano una speciale serie di fotocamere brevettata e posizionata su un'automobile.

2010

Google introduce una modalità 3D stereoscopica per la sua Street View.

Palmer Luckey, imprenditore di soli 18 anni, crea il primo prototipo dell'*Oculus Rift*, un visore in grado di mostrare un campo visivo a 90° e che utilizza un computer esterno per la generazione di immagini. Questo nuovo sviluppo darà ulteriori stimoli all'affievolitosi settore del VR.

2012

Luckey lancia una campagna su Kickstarter per il suo Oculus Rift, che lo porta a raccogliere 2,4 milioni di dollari.

2014

Facebook compra la società Oculus VR per 2 miliardi di dollari. E' definito come un momento fondamentale nella storia del VR, perché farà riacquisire molto velocemente nuova vitalità al settore mostrandone le potenzialità sul mercato.

Poco dopo infatti, Sony annuncia *Project Morpheus*, un sistema di VR per PlayStation 4;

Google rilascia invece il *Cardboard*, un visore stereoscopico a basso costo per smartphone;

Samsung annuncia il *Samsung Gear VR*, un headset in grado di utilizzare smartphone Samsung Galaxy come visore.

Le possibilità del VR in quest'anno vengono ampiamente sviluppate, con la creazione di miriadi di accessori per VR in grado di offrire nuove esperienze e nuovi modi di interazione.

2015

Le possibilità del VR diventano disponibili al grande pubblico, con le più disparate applicazioni, come ad esempio:

- Una montagna russa in VR, lanciata dal Wall Street Journal, che seguiva i grafici della borsa Nasdaq





- La BBC crea video immersivi a 360° per mostrare i campi dei profughi siriani
- Il Washington Post rilascia un'esperienza in VR dell'Oval Office
- RYOT lancia un breve film in VR per mostrare le condizioni delle carceri americane
- Gloveone nel frattempo conduce una campagna su Kickstarter di successo, ottenendo finanziamenti per i suoi guanti in grado di sentire ed interagire con oggetti virtuali

2016

Centinaia di compagnie diverse stanno sviluppando prodotti VR. Vedono la luce i primi sviluppi di interfacce aptiche, che permettono l'interazione diretta con il virtuale tramite il tatto ed i movimenti, come i guanti Gloveone sopraccitati.

HTC pubblica il visore *HTC VIVE SteamVR*. Ciò segna il primo rilascio commerciale di un visore con tracciamento tramite sensori, che permette agli utenti di muoversi liberamente in uno spazio.

2017

Diverse società pubblicano e sviluppano i propri set per VR, come HTC, Google, Apple, Amazon, Sony, Samsung, etc...

2018

All'evento F8 di Facebook, Oculus mostra un nuovo prototipo di visore, l'*Half Dome*, in grado di visualizzare un campo visivo di 140°.

A questo punto, la VR ha fatto passi da gigante e viene utilizzata non solo per l'intrattenimento, ma nei campi più disparati.

Con l'elevato numero di società che competono nel campo, il VR continua ad avere sviluppi importanti.

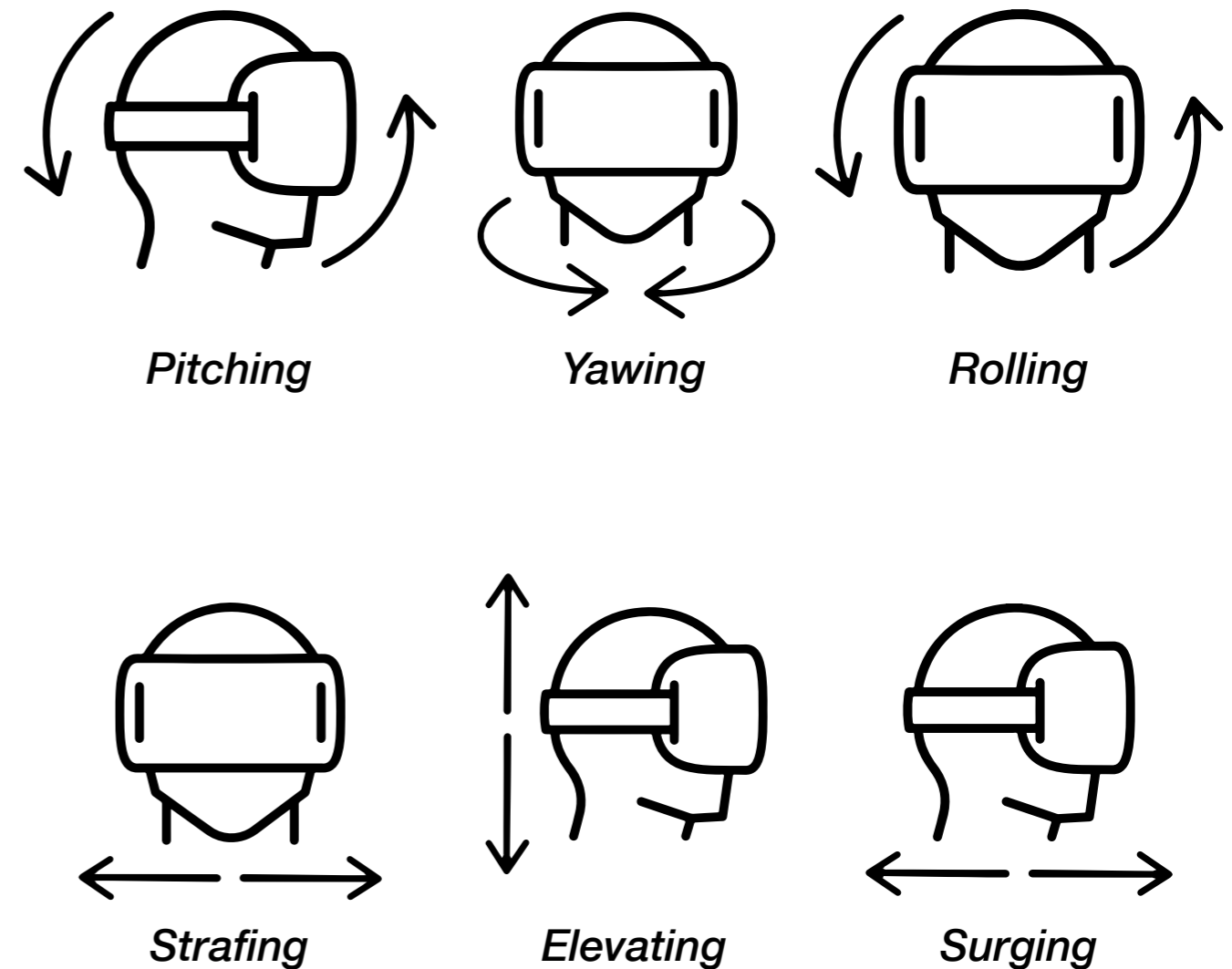
| Tipi di Visori per la Realtà Virtuale

Quando si parla di tipologie di visori per la realtà virtuale, in particolare **Head Mounted Display (HMD)**, la prima distinzione da fare è sicuramente quella tra visori **Tethered e Untethered (o Standalone)**.

I dispositivi *Tethered* sono connessi ad una macchina esterna e ne sfruttano la potenza di calcolo per offrire esperienze ai propri utenti, mentre quelli *Untethered* sono in grado di funzionare in autonomia, motivo per il quale vengono anche detti dispositivi *Standalone*. Questo porta, genericamente parlando, ad una sostanziale differenza in termini di prestazioni massime. Se infatti quelle della prima categoria dipendono da ciò a cui sono connessi i visori, che solitamente consiste in un computer da gaming o in una *Playstation* (comunque macchine in grado di rappresentare una grafica in 3D complessa), per le seconde queste sono costanti, ma legate necessariamente alla miniaturizzazione dei componenti, offrendo solitamente capacità di calcolo decisamente minori. Fanno inoltre parte di questa categoria anche i visori per smartphone (di cui il più famoso è sicuramente il Google Cardboard), consistenti in supporti con uno slot in cui posizionare un telefono dalle buone prestazioni. Questo tipo di visori offre possibilità di utilizzo estremamente ridotte, ma costituisce un'alternativa economica e alla portata di tutti per affacciarsi per la prima volta sul mondo della realtà virtuale. Per loro natura, in generale, esiste anche una grande differenza di costo tra le due classi di visori HMD, passando da 15\$, arrivando addirittura a 899\$.

Un'ulteriore distinzione effettuabile è invece quella riguardante i **gradi di libertà** (*Degrees of Freedom, DOF*) che un sistema di realtà virtuale è in grado di offrire. Un visore può permettere 3 o 6 DOF. Si parla di 3 gradi di libertà quando un sistema consente di effettuare il tracking solo della rotazione lungo i 3 assi x, y e z dell'utente e, se presente, del suo controller, mentre si parlerà di 6 gradi di libertà se, oltre alle rotazioni, si aggiunge anche il tracking dello spostamento. Il più delle volte, questi 6 gradi di libertà sono percepiti internamente

Visualizzazione dei 6 gradi di libertà





tramite sensori inseriti nel visore e nei controller, ma ci sono dispositivi come l'HTC Vive che presentano nel loro kit anche dei sensori esterni per il body tracking da posizionare alle estremità dell'area di gioco, e che sono quindi in grado di offrire un tracking molto preciso dei movimenti del corpo dell'utente, anche nella parte inferiore. Di solito, accade che un visore Untethered offra 3 gradi di libertà, mentre uno Tethered sia in grado di offrirne 6.

Un dispositivo a 6 gradi può, per sua natura, offrire un livello di immedesimazione e di immersione nella storia estremamente più alto di un visore a 3, in cui, solitamente, l'utente è relegato ad un ruolo da spettatore. La possibilità di potersi muovere liberamente all'interno dell'ambiente virtuale infatti aiuta molto il giocatore a sentirsi parte integrante di una narrativa.

I visori più famosi sono:

- Untethered: Oculus Go, Oculus Quest, Google Cardboard, Google Daydream, Samsung GearVR
- Tethered: Oculus Rift S, HTC Vive, Playstation VR, HP VR1000 Windows Mixed Reality

Rispetto alle due categorizzazioni effettuate, esiste un visore che fa eccezione in entrambi i casi, ossia l'Oculus Quest, con il suo recente successore, l'Oculus Quest 2 uscito a fine 2020. Questo dispositivo è un visore Untethered di fascia alta, con un prezzo di circa 350\$, per la versione di base con 64 GB di memoria, che permette 6 gradi di libertà, mentre offre allo stesso tempo una potenza di calcolo decisamente più elevata degli altri visori della stessa categoria. Inoltre questo dispositivo, grazie al cavo Oculus Link, può funzionare anche come visore tethered sfruttando la potenza di calcolo di una macchina esterna, e diventando quindi in grado di riprodurre anche giochi di categoria AAA.³⁵

³⁵ Hershkovich D., Zhai G. (2016), *A Beginner's Guide to Tethered & Untethered VR Headsets*, Medium Beyond, <https://medium.com/byondvr/a-beginners-guide-to-tethered-untethered-vr-headsets-43fa17df3902#:~:text=If%20you%20are%20viewing%20a,to%20arrive%20at%20other%20rooms>. consultato in data 30 marzo 2021

Applicazioni dell'XR

Come è deducibile dalla sua breve ma intensa storia, le applicazioni dell'XR oggi variano fortemente, coprendo un gran numero di campi differenti.

Il settore di utilizzo sicuramente più conosciuto è quello **videoludico**³⁶. Il settore infatti ha visto l'incredibile vastità di possibilità che sono offerte da questo tipo di tecnologia, in grado di rivoluzionare totalmente alcune tipologie di *gameplay* tradizionale. I visori dotati di *hand-tracking* possono simulare il prendere in mano oggetti, impugnarli, lanciaarli, aprendo nuove prospettive per giochi nei quali il giocatore è in grado di muoversi liberamente e di interagire con ciò che lo circonda. La natura immersiva del VR lo rende particolarmente adatto per tutti i giochi che vengono fruiti tipicamente in prima persona, soprattutto quelli che puntano sull'atmosfera dei propri ambienti. Altri giochi tipicamente in terza persona o strategici (con viste dall'alto) potrebbero invece essere inadatti al VR, non beneficiando dei suoi aspetti positivi.



Un altro settore in forte crescita è quello dell'**educazione in VR**.³⁷ In particolare, esso si suddivide in diverse sub-categorie, come ad esempio quella dell'**istruzione scolastica**, che è ancora agli esordi, ma che mostra grandi potenzialità. Importanti studi dimostrano infatti come portare gli studenti a vedere, toccare con mano, sentire e fare direttamente qualche esperienza, possa portare ad una qualità dell'insegnamento decisamente diversa rispetto alle lezioni tradizionali. Ciò è ovviamente applicabile ad alcune materie meglio di altre, ma rappresenta pur sempre delle possibilità di sviluppo degne di nota. L'altra grande categoria compresa nell'educazione è l'**addestramento**. Infatti, grazie alla VR, è possibile minimizzare i costi o ricreare situazioni che sarebbero quasi impossibili da realizzare nel mondo reale per addestrare il personale. Fanno parte di questa categoria simulazioni militari di situazioni ad alto rischio, simulazioni chirurgiche di operazioni su pazienti, simulazioni di protocolli per i corpi di polizia in caso di particolari situazioni di necessità, e simulazioni per impiegati di industrie, in grado sia di formare al corretto utilizzo dei macchinari sia alla gestione di problemi derivanti da eventi tipici o imprevedibili.

³⁶ Da Wikipedia, Realtà Virtuale, https://it.wikipedia.org/wiki/Realt%C3%A0_virtuale#Utilizzi, consultato in data 2 marzo 2021

³⁷ Da Augmenta, Formazione e addestramento in realtà virtuale, <https://www.augmenta.it/formazione-e-addestramento-realta-virtuale/>, consultato in data 2 marzo 2021

Nel campo del **design** e dell'**architettura**,³⁸ inoltre, questo tipo di tecnologie consente di realizzare e osservare modelli 3D in tempo reale e di potersi trasferire fisicamente e digitalmente all'interno di essi, visualizzandoli nelle loro proporzioni ed in relazione a sè stessi. Ciò permette ai progettisti di accorgersi con grande rapidità di quali possano essere le criticità dal punto di vista morfologico compositivo dei propri progetti e di aggiustarle senza dover spendere troppe risorse. In tal modo si riduce quindi il bisogno di prototipi fisici in favore di quelli virtuali, in grado di essere maggiormente dettagliati e arrivando anche a visualizzazioni realistiche.



Anche la dimensione **social** non è estranea al mondo del VR, in quanto esistono diverse applicazioni (che sono talvolta orientate verso il gaming) fatte appositamente per mettere in comunicazione diverse persone. Queste app variano come fine ultimo, da quelle fatte puramente per l'*hangout* virtuale con i propri amici, a quelle orientate più verso il lavoro, capaci quindi di riprodurre presentazioni

o di ospitare direttamente veri e propri meeting aziendali. Grazie al VR c'è una tendenza social a creare quelle che **LaValle** definisce *Virtual Societies*,³⁹ ossia società virtuali sviluppate naturalmente in mondi sintetici che connettono persone reali grazie all'utilizzo di *Avatar*. Le persone si ritrovano virtualmente infatti in gruppi riuniti per i motivi più disparati, da interessi comuni a necessità di lavoro, o anche semplicemente per fuggire insieme momentaneamente dalla vita di tutti i giorni.



Un ultimo, e forse più importante, utilizzo di questa tecnologia va al rapporto speciale che privilegia rispetto al sentimento dell'**empatia**, che verrà però approfondito nel capitolo apposito (il 3.1), costituendo il focus centrale della tesi. In questo senso, vengono progettate esperienze di diverso genere, che comprendono documentari vissuti in prima persona, studi sulla comprensione di un particolare gruppo, o anche veri e propri videogiochi.

| Trend

Leggendo la vastità degli utilizzi delle tecnologie legate al mondo dell'XR, risulta evidente come tali sviluppi siano legati a dei *trend* che agiscono da *driver* nella continua innovazione tecnologica.

Secondo diverse fonti in rete, i principali trend relativi agli ultimi anni sono:^{40 41 42}

1. Adozione sempre più vasta di VR e AR

Sebbene queste tecnologie non siano propriamente nuove, è relativamente da poco che sono disponibili sul consumer mass market. La loro diffusione è oggi all'apice, con un mercato da 15,6 miliardi di dollari ed in crescita mediamente del 21.6% ogni anno e che non accenna a rallentare o fermarsi. Tale diffusione porta al continuo sviluppo di esperienze migliori, più semplici e più importanti, sia nell'industria dell'intrattenimento che nella nostra vita di tutti i giorni.

2. Eventi sempre più immersivi

Come conseguenza del primo trend, è ormai possibile raggiungere grandi bacini di utenza abilitando l'uso del VR per gli eventi. Mentre infatti questi hanno necessariamente capacità limitate, grazie al VR è possibile ospitare numeri indefiniti di utenti che possono godere di esperienze sempre più immersive e sempre più simili alla realtà. Anche se sarà difficile replicare esattamente la sensazione di assistere ad una partita in uno stadio, è altresì vero che il livello di immersione è completamente diverso rispetto a quello della normale fruizione di contenuti tramite la TV. Sempre più società commerciali stanno facendo in modo di offrire partecipazioni virtuali ai propri eventi, sia in termini di streaming, che con appositi video 360.

3. Adozione da parte dell'industria dell'intrattenimento

Oltre allo sport, tutti i settori dell'intrattenimento stanno lavorando per implementare le possibilità offerte dal VR all'interno del loro prodotto di riferimento. Dai concerti in 360 ai videogiochi, e dalle applicazioni per smartphone al cinema, nessun campo è completamente immune all'arrivo di questa tecnologia, e la sperimentazione dà luogo ad applicazioni sempre nuove.

4. Benefici dell'educazione in VR

Una delle aree che comincia a cogliere enormi benefici dal contatto con il mondo del VR è quello dell'educazione. Dalla scuola primaria alle università di medicina, un numero sempre maggiore di insegnanti si sta rivolgendo al settore della realtà mista per essere in grado di offrire esperienze educative di qualità sempre maggiore. Questo, dall'altra parte, permette agli studenti di fruire di esperienze educative efficaci e coinvolgenti in modalità a distanza, riducendo i costi.



⁴⁰ Da Grand View Research, Virtual Reality Market Size, Share & Trends Analysis Report By Device (HMD, GTD), By Technology (Semi & Fully Immersive, Non-immersive), By Component, By Application, By Region, And Segment Forecasts, 2020 - 2027, <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/virtual-reality-vr-market>, consultato in data 2 marzo 2021

⁴¹ Da Gason, Il Marketing Esperienziale <https://gason-marketing.it/trasformazione-digitale-marketing/marketing-esperienziale/>, consultato in data 2 marzo 2021

⁴² Da ANTYCIP, THE TOP 10 VR AND AR TECHNOLOGY TRENDS TO TRY IN 2020, <https://steantycip.com/blogs/top-10-vr-ar-trends/>, consultato in data 2 marzo 2021

| Regole di Progettazione per Ambienti Virtuali

Stando alla definizione di VR di Steven M. LaValle, questa è definita come:

Inducing targeted behavior in an organism by using artificial sensory stimulation, while the organism has little or no awareness of the interference.

Deduciamo che ci siano quindi quattro componenti fondamentali nella costruzione di un'esperienza VR:

1. **Targeted Behaviour:** l'utente fa un'esperienza che è stata pensata e progettata dal suo creatore, come ad esempio, camminare, volare, nuotare, interagire con oggetti e con altre persone.
2. **Organism:** chi prova l'esperienza, dunque l'utente, che può essere chiunque o qualsiasi forma di vita.
3. **Artificial Sensory Stimulation:** Attraverso la computazione, vengono stimolati uno o più sensi dell'utente tramite riproduzioni artificiali dei loro input naturali. Ciò avviene grazie al contributo di diverse tecnologie aptiche, che sono in grado di fornire ai diversi sensi gli stimoli dedicati.
4. **Awareness:** Mentre fa l'esperienza, l'utente non deve percepire l'interfaccia che indossa e sentirsi immerso in un mondo virtuale, totalmente separato da quello reale. La sua *unawareness* del mondo reale porta al senso di presenza e all'*awareness* nel mondo virtuale.

Considerati questi quattro fattori chiave, è altresì vero che bisogna soddisfare **tre illusioni** per trasmettere un vero senso di presenza all'utente e di costruire un'esperienza credibile e soddisfacente, che possa essere percepita come reale. Le tre illusioni sono:

1. **Place Illusion**, o **illusione di luogo**, ossia il senso di trovarsi in un luogo virtuale, anche se si sa di non essere realmente lì. Questa illusione è realizzabile anche nel caso in cui non ci sia nulla di dinamico o di realistico in un ambiente: è la sensazione del guardarsi intorno e di capire dove si è.
2. **Plausibility Illusion**, o **illusione di plausibilità**, ossia la percezione che gli eventi attorno a sé stessi stiano realmente accadendo, siano plausibili. Tale tipo di illusione ha a che fare con la percezione degli utenti rispetto a quello che accade attorno a sé, ed è diversa dalla precedente in quanto un ambiente può essere percepito come credibile, ma gli eventi all'interno potrebbero non esserlo, o viceversa.
3. **Body Ownership** ossia **l'illusione che il corpo virtuale sia il proprio corpo reale**. Un terzo tipo di illusione chiave da mantenere riguarda la percezione virtuale del proprio corpo. Essa assume un'importanza chiave quando gli utenti tipicamente guardano in basso: nel mondo reale l'esperienza comune è quella di vedere il resto del proprio corpo, mentre nel mondo virtuale ciò deve essere programmato.⁴³

Una volta che le tre illusioni sono soddisfatte può avere luogo un vero **senso di immedesimazione e di presenza**, con l'utente che si sentirà di essere appieno immerso in un mondo virtuale.



Per quanto riguarda però l'interazione dell'utente con il mondo virtuale ci sono diversi altri fattori da considerare durante la fase di progettazione.

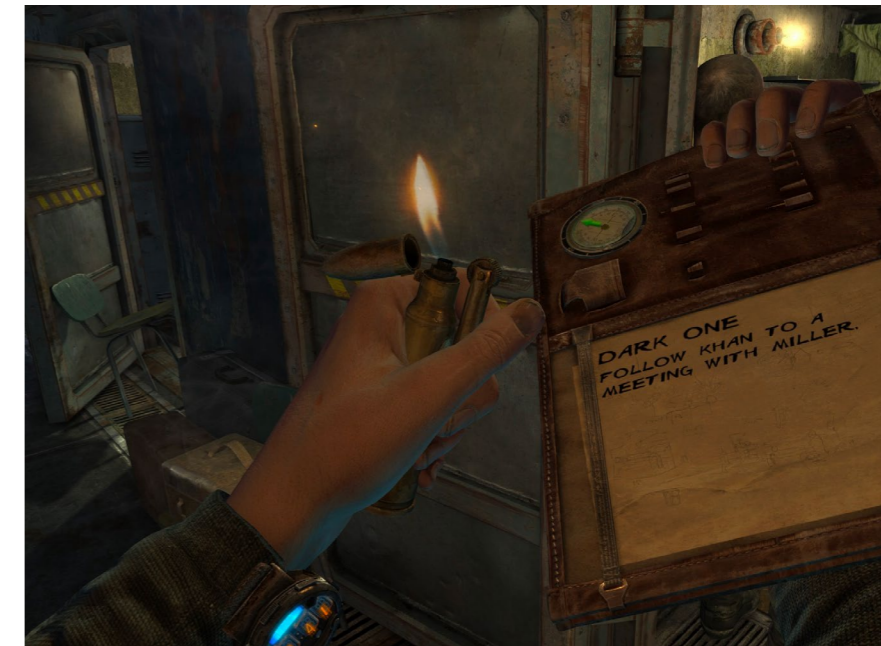
In primis, le interazioni contenute nella propria esperienza **non dovrebbero richiedere troppa fatica**, sia dal punto di vista fisico-muscolare, che dal punto di vista cognitivo, bensì essere intuitive soprattutto dopo qualche utilizzo. Il tempo di apprendimento dell'attivazione di queste nuove azioni non dovrebbe inoltre essere troppo lungo, in quanto anche questo dovrebbe essere piuttosto intuitivo.

Un altro tema di interesse è quello che riguarda il tema della **Locomozione**. In VR, per locomozione si intende *il meccanismo che porta a spostare l'utente nel mondo virtuale mentre rimane fisso in quello reale*. Si tratta quindi di un sistema che porta a mappare il naturale camminare nel mondo reale di una persona in un sistema digitale, che utilizza un controller o un puntatore. Questo meccanismo si rende necessario solo qualora l'utente abbia necessità di compiere grandi spostamenti che non siano replicabili nel mondo reale per ovvi problemi di spazio e sicurezza personale.

La gestione corretta di questo aspetto è vitale per evitare il senso di **chinetosi** (o cinetosi, il comune mal d'auto). Questa sensazione nel mondo reale viene avvertita da alcuni soggetti sensibili quando si trovano a bordo di mezzi di trasporto, ed è causata da una discrepanza tra la percezione visiva e la percezione di movimento. In un visore VR, seppur in maniera digitale, succede la stessa cosa, maggiorata a causa di piccole distorsioni ottiche e di imperfezioni nel rendering in tempo reale delle immagini. Il senso principale che causa questo problema è il senso della vista, ed è anche l'unico su cui è possibile agire in un ambiente VR rispettando delle regole di progettazione. E' possibile infatti alleviare questa sensazione:

- Riducendo il campo visivo;
- Non posizionando il punto di vista troppo vicino al terreno, ma sollevandolo;
- Riducendo il contrasto delle immagini ed il loro livello di dettaglio durante il movimento
- Dando all'utente degli obiettivi specifici che possano distrarlo

Evitando UI fisse sullo schermo, ma preferirne di carattere diegetico (ossia costruite tramite elementi della scena)



Un perfetto esempio di scena in linea dai principi appena espressi, schermata di gioco di "Metro Last Light"



Ci sono inoltre tre diverse tipologie di movimento nella realtà virtuale, adatte alle diverse situazioni:

1. **Teletrasporto**, l'utente usa un puntatore per indicare dove vuole spostarsi e viene teletrasportato in quella posizione. Tendenzialmente, il raggio del puntatore è inarcato secondo la gravità per permettere un maggior controllo sulla profondità. Durante lo spostamento il display viene brevemente oscurato per prevenire la chinetosi. Il problema principale di questo sistema è che diventa più difficile percepire correttamente gli spazi intorno a sé.
2. **Navigazione basata sullo sguardo**, l'utente guarda verso punti interattivi che gli permettono il teletrasporto. E' un sistema che diventa particolarmente interessante e utile quando non ci sono device per l'hand tracking, come nel caso del Google Cardboard. Quando però questi sono disponibili è preferibile la prima modalità di spostamento, in quanto lascia più libertà all'utente e permette interazioni più intuitive.
3. **Navigazione basata su controller**, l'utente si sposta utilizzando un apposito controller. E' la classica navigazione usata nei videogiochi, che offre movimenti continui e che consentono quindi una buona panoramica del mondo intorno a sé. Di contro, applicato ad un visore per VR, questa metodologia di movimento è quella che induce maggiormente la chinetosi, ed è quindi preferibilmente da evitare.⁴⁴

Esperienze in VR

Discover

Define

Develop

Deliver

| Immedesimazione ed Empatia

L'Empatia è definita dall'enciclopedia Treccani come la *“Capacità di porsi nella situazione di un'altra persona o, più esattamente, di comprendere immediatamente i processi psichici dell'altro”*.

Risulta dunque evidente come questa capacità possa essere sfruttata efficacemente dalla realtà virtuale, la quale offre, rispetto ai media più tradizionali di comunicazione, la possibilità di vivere effettivamente esperienze in prima persona vestendo letteralmente i panni del soggetto.

Citando LaValle nel suo scritto:

*“The world continues to struggle with acceptance and equality for others of different race, religion, age, gender, sexuality, social status, and education, while the greatest barrier to progress is that most people cannot fathom what it is like to have a different identity. (...) Some of us may have compassion for the plight of others, but it is a much stronger feeling to understand their struggle because you have been there before. (...) Through virtual societies, many more possibilities can be explored. What if you were 10cm shorter than everyone else? **What if you teach your course with a different gender? What if you were the victim of racial discrimination by the police? Using VR, we can imagine many “games of life” where you might not get as far without being in the “proper” group.**”*⁴⁵

La VR è dunque uno strumento estremamente efficace per mettersi “nei panni” dell'altro e per vivere la sua storia in prima persona, che sia un videogioco, un documentario o uno studio scientifico. Esiste un TED talk di Chris Milk del 2015 intitolato *“How Virtual reality can create the ultimate empathy machine”*, in cui il regista racconta dei suoi lavori che utilizzano il VR per rendere uno storytelling efficace e che sfrutti al massimo il sentimento dell'empatia. Come dice egli stesso nel suo video di presentazione:

*“It’s not just a video game peripheral. It connects humans to other humans in a profound way that I’ve never seen before in any other form of media. And it can change people perception of each other. And that’s how I think virtual reality has the potential to actually change the world”*⁴⁶



⁴⁵ LaValle, S. M. (2020), *Virtual Reality*, Cambridge: Cambridge University Press, disponibile su <http://lavallo.pl/vr/>

⁴⁶ Da TED Ideas worth spreading, Chris Milk, How virtual reality can create the ultimate empathy machine, https://www.ted.com/talks/chris_milk_how_virtual_reality_can_create_the_ultimate_empathy_machine?language=it, consultato in data 3 marzo 2021

| Casi Studio



Tra gli esempi più significativi, sicuramente uno dei primi da citare è **“Clouds Over Sidra”**, di **Gabo Arora e Chris Milk**⁴⁷. In questo documentario cortometraggio del 2015, sponsorizzato dalle Nazioni Unite, lo spettatore si trova a seguire *Sidra*, una bambina di dodici anni, attraverso le strade di un gigantesco campo profughi, abitato da 80 mila persone in fuga dalla guerra. Questo progetto è stato portato nel 2016 in aeroporti, stazioni dei treni e scuole, e dopo le proiezioni sono state mostrate ai partecipanti azioni concrete che potevano intraprendere per aiutare nella crisi umanitaria. Il risultato è stato scioccante. L'**83%** infatti ha aumentato il proprio impegno nei confronti dei rifugiati, mentre il **73%** ha deciso di agire concretamente, donando denaro o tempo. A sua volta l'Unicef ha utilizzato l'esperienza come uno strumento di fundraising, arrivando a **raddoppiare le donazioni in favore della causa**, con un aumento del 10% sulle quote delle donazioni.

Un altro studio degno di nota è quello condotto da **Seinfeld e colleghi nel 2018, incentrato sul tema della violenza domestica**.

⁴⁸ In questo studio, finalizzato a valutare la sensibilizzazione al riconoscimento emotivo, sono stati presi in esame 20 uomini condannati dal sistema giudiziario spagnolo per violenza contro le donne. **Prima e dopo l'esperienza, è stato somministrato un test di riconoscimento delle emozioni (Il Face-Body compound)** che assembla volti caratterizzati da diverse emozioni ad espressioni corporee coerenti. Durante l'esperienza, i soggetti si sono messi nei panni di un avatar femminile (visto riflesso in uno specchio per aumentarne la consapevolezza); ad un certo punto compare nella scena un personaggio maschile, che comincia ad aggredire verbalmente la donna, per poi lanciale contro degli oggetti ed avvicinarsi aggressivamente. Mentre il test di riconoscimento emotivo aveva evidenziato nei soggetti in esame una scarsa capacità soprattutto nel riconoscere la paura sui volti delle donne, dopo l'esperienza la situazione era ribaltata, con **buone capacità di riconoscimento di espressioni facciali** mostranti paura e timore.



⁴⁷ Da UNVR, United Nations Virtual Reality, Syrian Refugee Crisis, Clouds Over Sidra, <http://unvr.sdgactioncampaign.org/cloudsoversidra/#.YGMAdUgzZtY>, consultato in data 30 marzo 2021

⁴⁸ Partipilo, S. (2019), *Realtà Virtuale: se il carnefice diventasse la vittima*, da State of Mind, il giornale delle scienze psicologiche, 05 luglio 2019, <https://www.stateofmind.it/2019/07/realta-virtuale-violenza-domestica/>, consultato in data 30 marzo 2021



“*Carne y Arena*” è invece una sconvolgente installazione artistica del regista **Alejandro Inarritu**⁴⁹, esposta anche alla Fondazione Prada di Milano nel 2018. In questa esperienza ci si immerge nel viaggio attraverso il deserto di un migrante messicano che cerca di raggiungere gli Stati Uniti e di oltrepassare la frontiera. Nei 7 minuti dell’esperienza, ci si trova parte di un gruppo di migranti esausti che vengono arrestati nella notte dalla polizia, con le armi puntate, i cani che abbaiano e gli elicotteri sopra le proprie teste. Come dichiarato da Inarritu stesso: “*ricrea un episodio di terrore che dovrebbe mandare in frantumi ogni illusione che si possa risolvere il problema globale dell’immigrazione alzando muri e brutalizzando persone indifese. (...) Né gli Stati Uniti né l’Unione Europea comprendono davvero quanto sia corrosivo militarizzare le frontiere contro i rifugiati, e gli effetti disumanizzanti che le esperienze come quelle vissute in *Carne y Arena* possono avere sugli stessi ideali che crediamo di difendere*”.

Un ultimo esempio di VR utilizzata come strumento per costruire empatia verso particolari categorie di persone è sicuramente “*Becoming Homeless: A Human Experience*”⁵⁰. In questa esperienza virtuale, sviluppata dai membri del Virtual Human Interaction Lab dell’università di Stanford, viene sperimentata in prima persona la vita di un senzatetto californiano. La simulazione parte nei panni di un uomo che ha appena perso il lavoro, e che cerca invano di vendere i propri oggetti per potersi pagare l’affitto. Si viene successivamente catapultati in un altro scenario dove si vende la propria auto, l’ultimo rifugio, per cominciare a vivere sulle strade con solo il proprio zaino, cercando la notte riparo sui mezzi pubblici, nel disprezzo generale e nella lotta quotidiana per mantenere quel poco che rimane. I **soggetti che hanno vissuto l’esperienza hanno mostrato immediatamente una maggiore disponibilità, anche economica, ad offrire supporto ai senzatetto**, disponibilità che è stata confermata anche con la ripetizione dei test 8 settimane dopo.

Esistono decine di altre esperienze con fini diversi sempre relativi al tema dell’empatia, come la **simulazione di Axon** per l’addestramento della polizia all’utilizzo del taser verso soggetti mentalmente instabili, “**1000 Cut Journey**” che ripercorre un viaggio mentre si subiscono aggressioni razziste, o ancora “**6x9**” che racconta le condizioni di isolamento carcerario in una cella dalle stesse dimensioni.⁵¹

E’ da considerare però il **rischio di gamification** di queste iniziative, unito al fatto che, come conferma uno studio del 2010, di fronte ai pregiudizi viene compromessa la possibilità di empatizzare verso i soggetti in questione e di mettersi nei loro panni. Tentare comunque potrebbe diventare controproducente, lasciando sfuggire il messaggio principale dell’esperienza e facendola invece percepire come un gioco. Irrimediabilmente, in una simulazione di realtà virtuale è impossibile dimenticare che si sta interpretando un ruolo, non si è esattamente diventati il soggetto della storia. La combinazione di questi due fattori potrebbe portare a considerare le esperienze come delle sfide divertenti, producendo dunque l’effetto opposto a quello desiderato.

⁵⁰ Da Virtual Human Interaction Lab, Stanford University, *Becoming Homeless: A Human Experience*, <https://vhil.stanford.edu/becominghomeless/>, consultato in data 3 marzo 2021

⁵¹ Signorelli, A. D. (2019), *Sarà la realtà virtuale a renderci più empatici coi nostri simili?*, da Wired, 8 luglio 2019, https://www.wired.it/attualita/tech/2019/07/08/realta-virtuale-empatia-migranti/?refresh_ce=

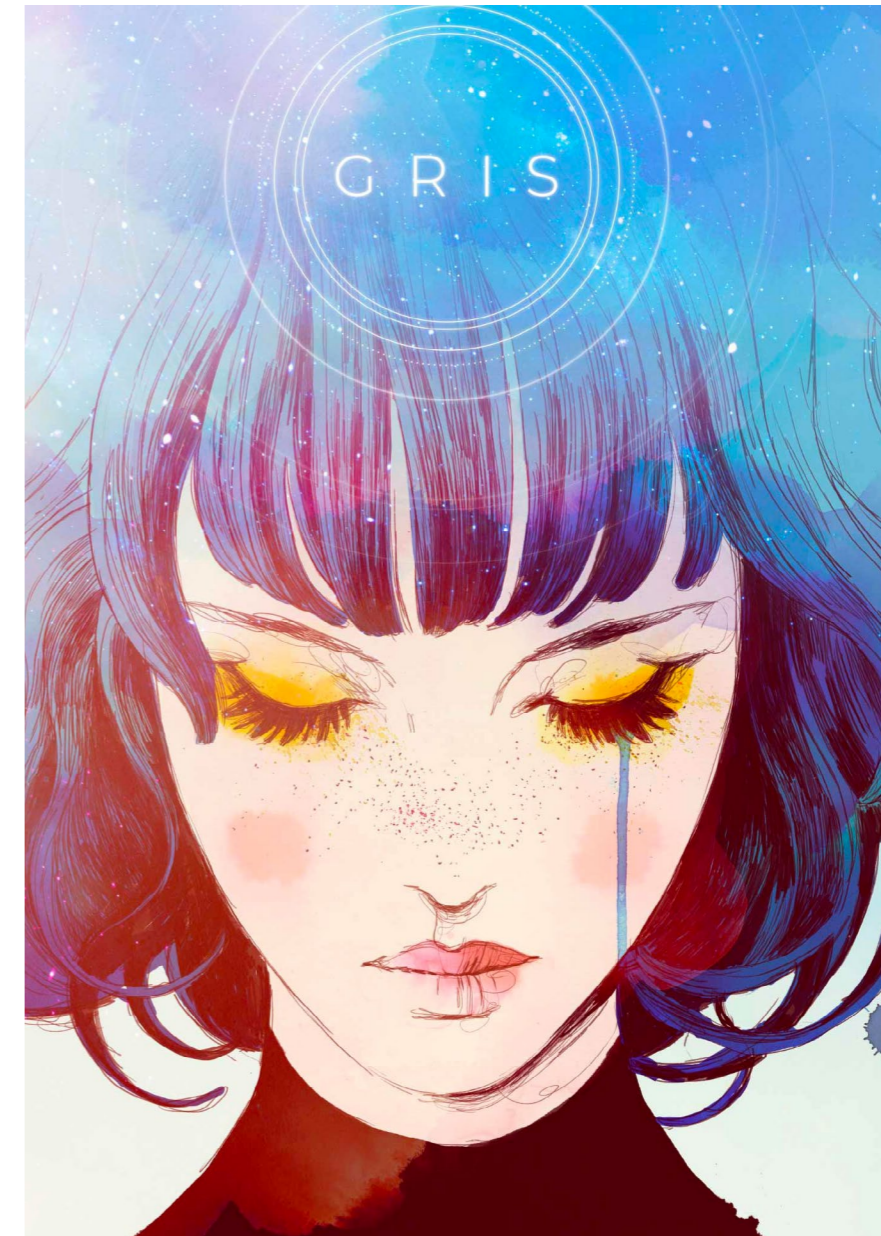
⁴⁹ Canavese, V. (2020), *Realtà virtuale, empatia e formazione*, da Medium, 30 aprile 2020, <https://medium.com/proto-aif-learning-news/realta-virtuale-empatia-e-formazione-3cc3baa0c9ec>

| Casi Studio dal Mondo dei Videogiochi

Quello di mettersi nei panni di un'altra persona non è ovviamente un tema che è stato toccato, nell'industria dell'intrattenimento, esclusivamente dalla realtà virtuale, ma rappresenta invece uno dei punti cardine di moltissimi settori. Quanti film, libri, videogiochi, serie televisive o anche canzoni raccontano la storia di qualcuno? La differenza sta certamente nella modalità: è dimostrato che vivere un'esperienza in prima persona utilizzando i propri sensi porti a sviluppare maggiore empatia verso un determinato soggetto rispetto all'atto di vedere un film o leggere un libro su quel soggetto. D'altro canto, ciò comporta che il tema narrativo, talvolta finalizzato a creare awareness rispetto ad un particolare soggetto o una categoria, sia già altamente presente nell'industria dell'intrattenimento.

Un esempio di questo genere è il videogioco **GRIS**⁵², sviluppato dallo studio indie spagnolo Nomada Studio e pubblicato da Devolver Digital. Il titolo consiste in una strabiliante avventura grafica in 2D, e segue metaforicamente la storia di una ragazza che, in seguito alla scomparsa di una persona cara perde i colori nel suo mondo e la possibilità di cantare. L'intera avventura è strutturata simbolicamente con l'obiettivo di rimettere insieme i pezzi della vita della ragazza, ritrovando i suoi colori e permettendole di andare avanti. Durante tutta l'avventura, la protagonista è inseguita dal suo dolore, una massa informe e oscura che prende diverse forme e che talvolta ha la meglio su di lei, riportandola indietro sul suo viaggio verso la guarigione. Nel complesso, l'esperienza porta quindi il giocatore, in maniera del tutto leggera ma con forza, ad assistere e a comprendere meglio attraverso le metafore i sentimenti derivanti da queste situazioni, creando dunque maggiore sensibilità sul tema. Il tutto è suggerito ed incoraggiato dal sapiente uso della musica, in grado, insieme agli schemi colore proposti in diverse parti del gioco, di suggerire e di indurre vari stati d'animo.

Nel 2019, suo anno di pubblicazione, il gioco ha vinto 8 prestigiosi premi.



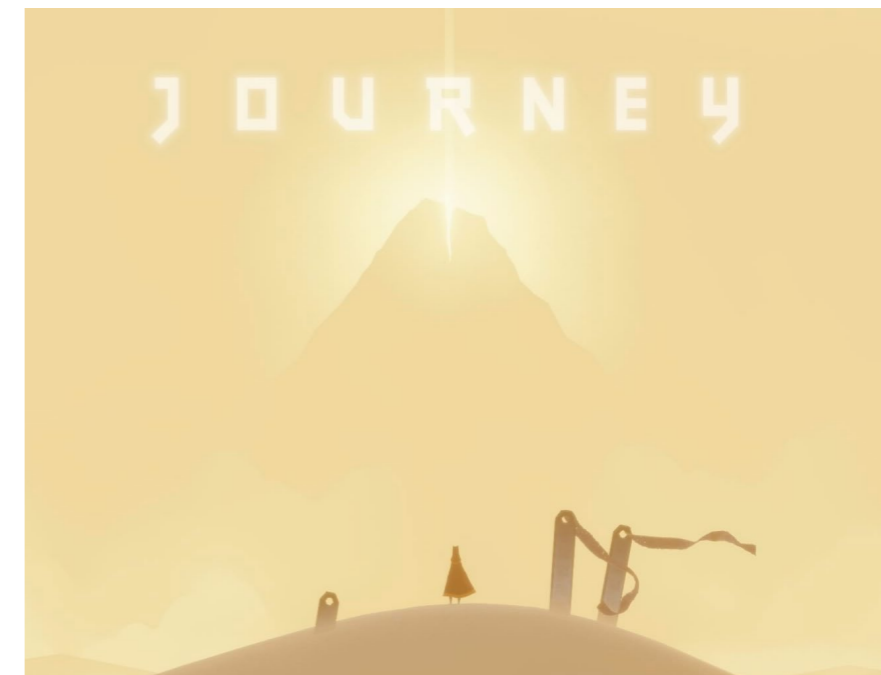
⁵² GRIS (2018), Sviluppatore: Nomada Studio, Editore: Devolver Digital, disponibile su <https://store.steampowered.com/app/683320/GRIS/>, consultato in data 30 marzo 2021



Un altro videogioco che adotta una prospettiva del tutto particolare è **To The Moon**⁵³, sviluppato e pubblicato da Freebird Games nel 2011. In questa breve storia, si gioca nel ruolo di due dottori, Eva Rosalene e Neil Watts, che lavorano per la Sigmund Agency of Life Generation, un'agenzia nata col compito di esaudire un ultimo desiderio delle persone morenti tramite la manipolazione dei loro ricordi, in modo che possano non avere rimpianti. La storia segue i ricordi di Johnny, il cliente attuale, e si focalizza sul suo amorevole ma intricato rapporto con la moglie, deceduta qualche anno prima e affetta da sindrome di Asperger. La prospettiva assunta è quella di partecipazione agli eventi principali della vita di Johnny, nei suoi alti e bassi, come spettatori invisibili, ed è quindi in grado di creare un rapporto intimo con i personaggi della breve storia, con un enorme coinvolgimento emotivo.

⁵³ To The Moon (2011), Sviluppatore: Freebird Games, Editore: Freebird Games, disponibile su https://store.steampowered.com/app/206440/To_the_Moon/?l=italian, consultato in data 30 marzo 2021

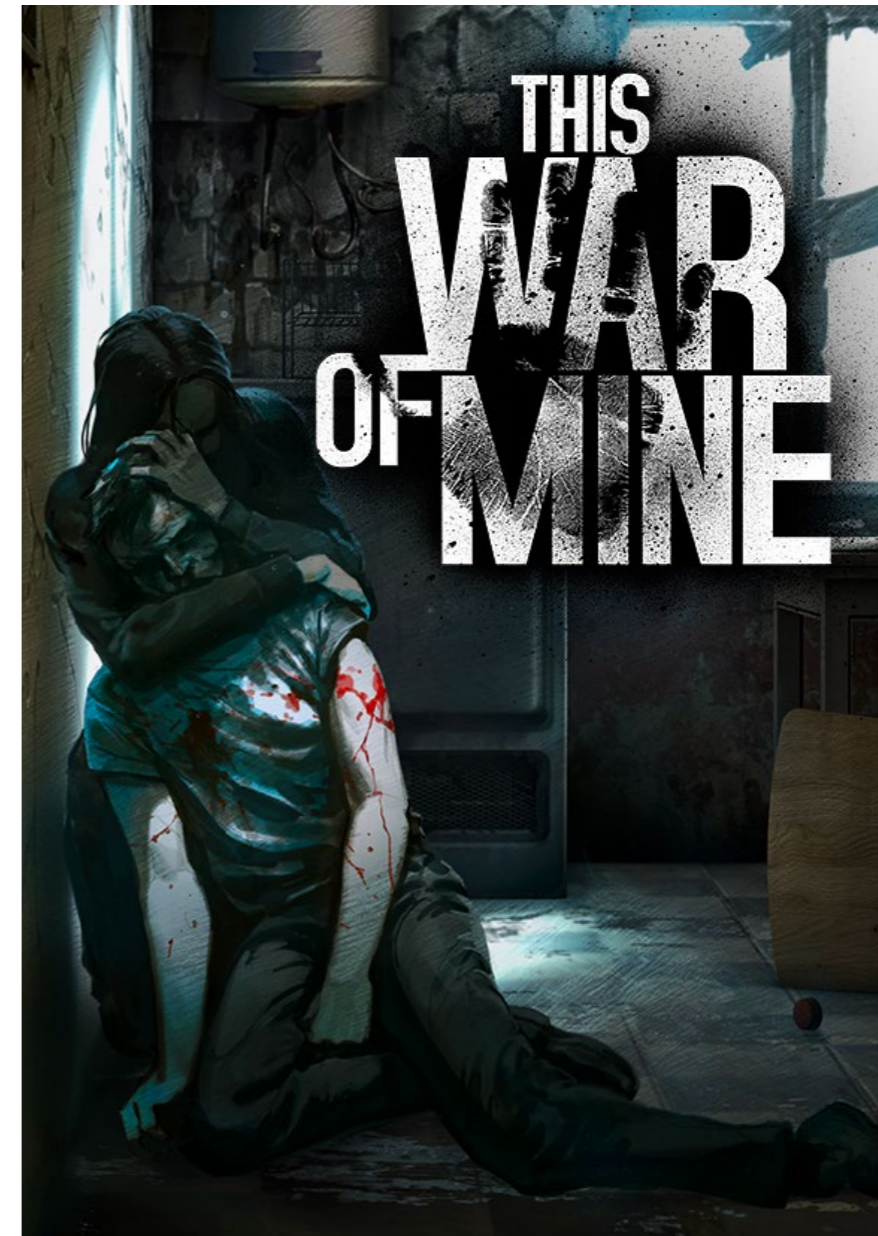
Journey⁵⁴, d'altro canto, sviluppato da Thatgamecompany e distribuito in primo luogo sul PlayStation Network, è un videogioco di riferimento quando si parla del videogame emozionale. Lo studio è noto per la sua particolare linea di pensiero: in opposizione alle classiche battaglie dei videogiochi, esso vuole suscitare bellezza, poesia, gentilezza e compassione con i suoi titoli. In Journey si impersona una figura misteriosa ed incappucciata, in grado di interagire con il mondo esterno, così come con altri giocatori, esclusivamente attraverso la musica. In un vasto mondo desertico ed enigmatico, sono presenti puzzle ed altri esseri misteriosi che vengono perlopiù spiegati attraverso la musica ed i suoni che producono. Il giocatore è così assorbito in un viaggio identitario carico di poesia e significati e descritto in maniera non verbale, ma sentito in prima persona principalmente attraverso l'udito.



⁵⁴ Journey (2012), Sviluppatore: thatgamecompany, Editore: Annapurna Interactive, disponibile su <https://store.steampowered.com/app/638230/Journey/>, consultato in data 30 marzo 2021

Non può mancare in questa lista sicuramente *This War of Mine*⁵⁵, sviluppato da 11 bit Studios, e basato in larga parte sui fatti storici derivanti dall'assedio di Sarajevo. A differenza di centinaia di altri giochi di guerra, questa volta il ruolo è quello di un gruppo di civili in lotta per la sopravvivenza in mezzo alle atrocità ed alle meschinità quotidiane. L'obiettivo è quello di sopravvivere, cercando di reperire cibo, medicine e materiali per nutrirsi, curarsi, produrre oggetti o scaldare il proprio rifugio difendendosi dal freddo. Il giocatore viene inoltre posto di fronte ad una serie di decisioni che lo portano ad analizzare profondamente il confine tra l'etica e la sopravvivenza. Sulla sua pagina dedicata dello store di Steam, è reperibile la seguente recensione di Gamestop, in grado di spiegare molto efficacemente perché questo titolo sia degno di nota:

"Is this a game you want to play? No. Is it a game anyone with a beating heart should play? Yes. A million times yes. It's a longform exercise in empathy, a sobering piece of work that fills in the blanks left when all we see of war are the headshots. It's a much-needed course correct in the current shoot-first-ask-questions-never gaming landscape that supposes war is won because one supreme badguy caught a bullet through his brainstem. No: It's won when the people who lived under his boot get to go home."



⁵⁵ This War of Mine (2014), Sviluppatore: 11 bit studios, Editore: 11 bit studios, disponibile su https://store.steampowered.com/app/282070/This_War_of_Mine/, consultato in data 30 marzo 2021



Life is Strange⁵⁶ è invece un'altra famosissima avventura grafica pluripremiata, sviluppata da Dontnod Entertainment e pubblicata da Square Enix. In questo videogame diviso in capitoli, la protagonista Max ha il potere di tornare indietro nel tempo, ed è in grado di utilizzare questa sua abilità per investigare una serie di strani e cruenti eventi che colpiscono la sua cittadina. Grazie a regia e scrittura strutturalmente solide, ci si trova di fronte ad un gioco nel quale ogni scelta ha una conseguenza, che non indica un bene o un male, così come lo scegliere di agire o non agire. Nel gioco vengono affrontati anche argomenti sensibili, come il libero arbitrio, il bullismo, l'eutanasia, la droga ed il suicidio, con la possibilità di tornare in ogni momento indietro e di cambiare le proprie decisioni, alterando profondamente i personaggi ed il mondo stesso attorno a sé.

Life is strange è composto da 5 capitoli, come il suo sequel Life is Strange 2. E' invece di pochi giorni fa la notizia che addirittura un terzo sia in arrivo. Questa portentosa serie si è vista riconoscere un totale di 20 dei più prestigiosi premi esistenti nel mondo dei videogiochi, oltre ad innumerevoli candidature e podi comunque conquistati.

⁵⁶ Life is Strange (2015), Sviluppatori: DONTNOD Entertainment, Feral Interactive (Mac), Feral Interactive (Linux), Editori: Square Enix, Feral interactive (Mac), Feral Interactive (Linux), disponibile su https://store.steampowered.com/app/319630/Life_is_Strange__Episode_1/, consultato in data 30 marzo 2021

| Benchmarking



Definizione del Progetto

Discover

Define

Develop

Deliver

| Concept

L'obiettivo del progetto è dunque quello di **creare un'esperienza che possa fare leva sul senso di empatia al fine ultimo di creare awareness sulle conseguenze non tanto fisiche, quanto più psicologiche ed emotive del Covid-19.**

Per raggiungere il risultato, dopo aver scorso le analisi condotte nel capitolo precedente, appare evidente come la realtà virtuale sembri essere il mezzo più appropriato. Quel senso di "mettersi nei panni dell'altro" infatti, grazie alla VR, non è più solo metaforico ma tramite il digitale diventa un qualcosa che si può toccare con mano, lasciando poco spazio all'immaginazione e proponendo degli scenari non solo credibili, ma anche veritieri.

Quelle esperienze sensibilizzanti che sono state descritte nel capitolo precedente potevano quindi essere adattate e trovare il loro significato anche riguardo un tema come questo.



Ma come sviluppare tale esperienza? Oltre alla consultazione di giornali, riviste scientifiche, siti web e studi appositi, è stata applicata la classica metodologia del **design thinking**, che parte dalle persone, quindi da quella che purtroppo è stata l'esperienza diretta di ex pazienti ma anche di infermieri rispetto al virus. Oltre a ciò, non essendo state possibili visite dirette in ospedale nelle terapie intensive, per non aggravare il rischio, sono state effettuate delle interviste mirate verso temi più logistici e organizzativi.

Sono state così ribaltate le finalità classiche di questa metodologia: invece di analizzare il contesto e l'esperienza delle persone per andare a risolvere o comunque migliorare la loro condizione, partendo dai *pain point* emersi per ideare soluzioni adatte, questi sono serviti per delineare quali fossero gli aspetti centrali dell'esperienza e le sensazioni quanto più possibile comuni che hanno reso il periodo difficile per tutti, in modo da costruire all'interno dell'esperienza in VR qualcosa di forte e veritiero.

Per creare concretamente una simulazione in realtà virtuale e per renderla qualcosa di veramente interessante, dovranno essere inoltre presi in esame i principi di base del **videogames design**, andando ad utilizzarne gli strumenti e metodi. A tal proposito, grande impegno è stato profuso nell'apprendimento della strumentazione tecnica in grado di permettere un completo ed approfondito sviluppo del progetto, attraverso tutte le sue fasi, le quali saranno spiegate ed approfondite nei successivi capitoli 5.4 e 5.5.

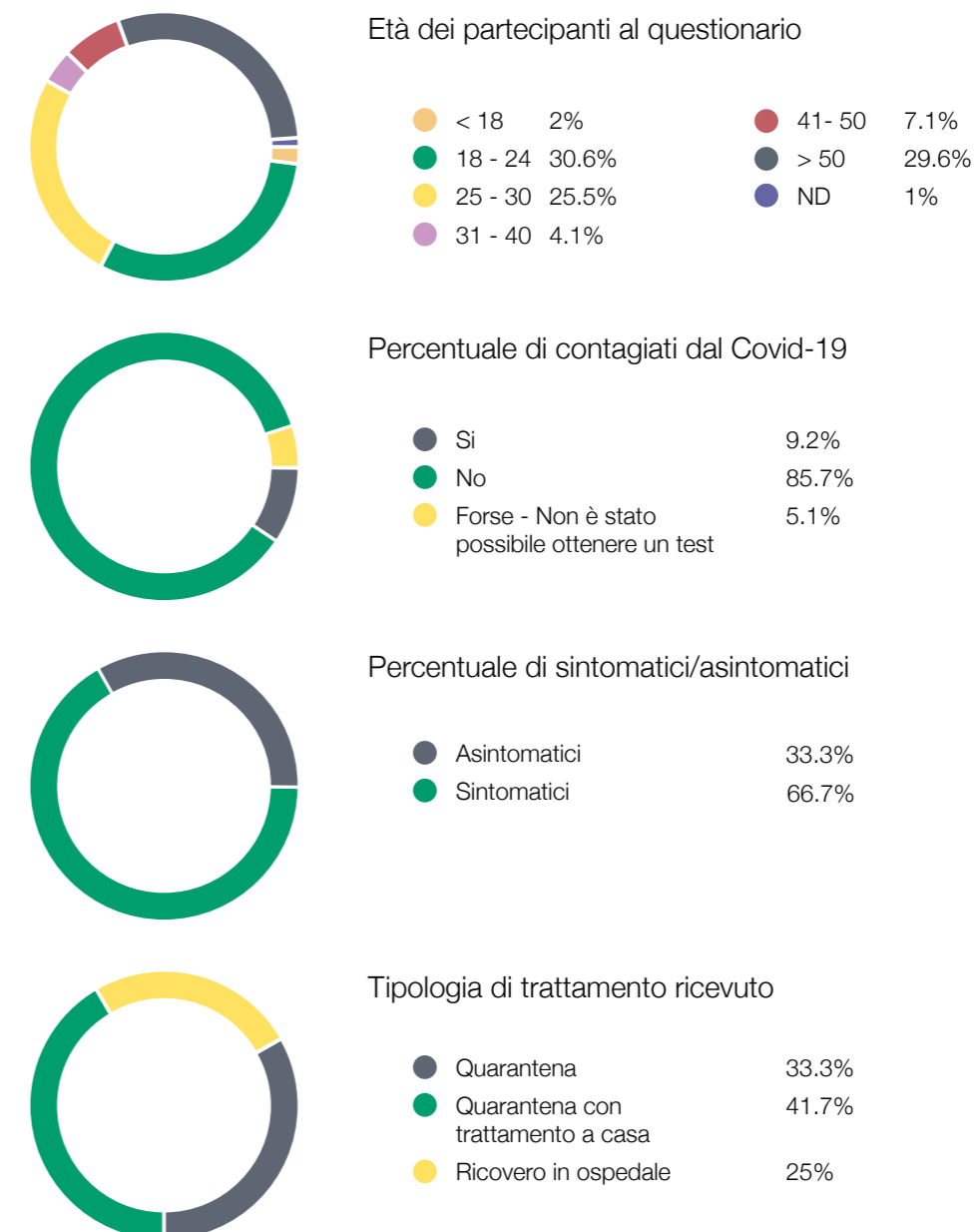
Ricerca Utenti

Sono stati dunque effettuati studi su quella che potrebbe essere definita, forse impropriamente, *l'utenza del virus*, ossia tutti noi, ponendo accenti particolari sul ruolo degli operatori sanitari e sull'esperienza di coloro i quali sono stati ricoverati per effetto del Covid.

A tale proposito, sono state condotte come analisi dell'utenza:

- **Interviste semi strutturate**, condotte con circa 15 persone, tra personale sanitario ed ex pazienti
- **Questionari**, con circa 200 responsi
- **Studi qualitativi online**, sotto forma di testimonianze e report
- **Studi quantitativi online**, sotto forma di dati raccolti, utilizzando come fonti principali *Il Ministero della Salute*⁵⁷ e *Il Sole 24 Ore*⁵⁸

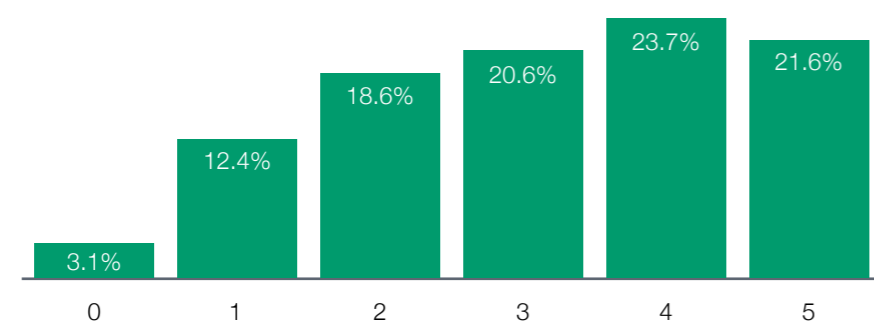
Nel questionario, le domande sono state poste in modo tale da **clusterizzare** il campione di chi ha risposto, raggruppandoli in categorie. Inizialmente la divisione è stata posta tra chi è stato contagiato dal virus, chi no e chi invece sospetta di essere stato infettato ma non è riuscito ad ottenere un tampone, situazione tipica delle prime fasi della pandemia. Una volta ottenuta questa divisione, la seconda categoria è stata suddivisa ulteriormente a seconda del trattamento ricevuto, ossia tra chi ha avuto necessità di essere ricoverato in ospedale, chi è stato trattato a casa e chi invece è stato semplicemente posto in isolamento domiciliare, senza bisogno di trattamenti specifici.



⁵⁷ Da Ministero della Salute, Nuovo Coronavirus, Covid-19, Situazione in Italia, <http://www.salute.gov.it/portale/nuovocoronavirus/dettaglioContenutiNuovoCoronavirus.jsp?area=nuovoCoronavirus&id=5351&lingua=italiano&menu=vuoto>, consultato in data 9 marzo 2021

⁵⁸ Da Il Sole 24 Ore, Coronavirus in Italia, i dati e la mappa, <https://lab24.ilsole24ore.com/coronavirus/>, consultato in data 9 marzo 2021

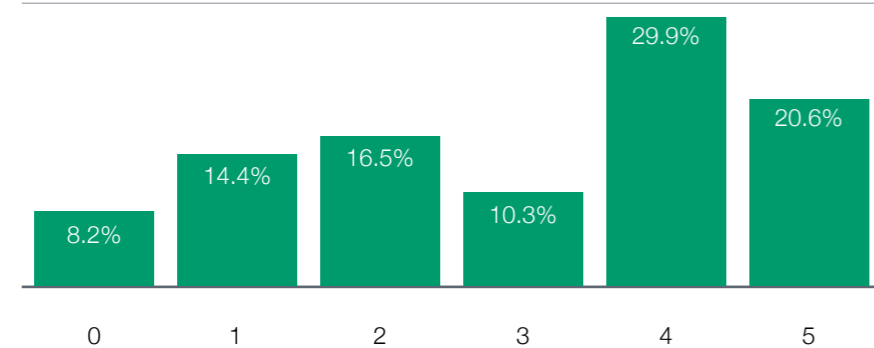
Quanto impatto ha avuto il virus nella relazione con la tua famiglia?



Perchè?

- *Dato che hanno più di 50 anni, ho paura che possano ammalarsi*
- *Litighiamo più del solito*
- *Ci prendiamo più cura l'uno dell'altro*
- *Mi piace vedere quanto gli manchi*

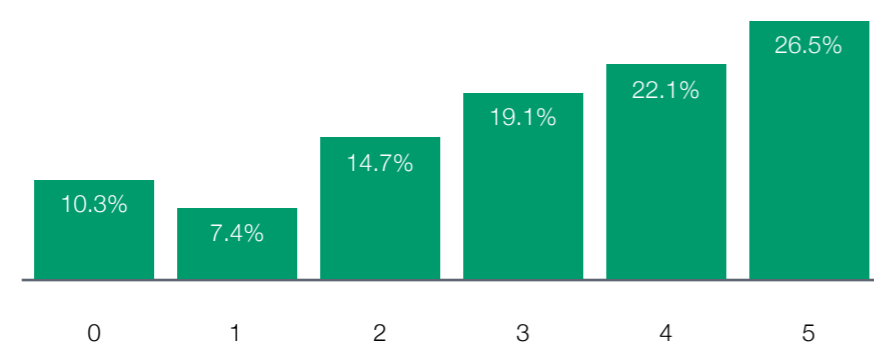
Quanto impatto ha avuto il virus nella relazione con i tuoi amici?



Perchè?

- *Ora sento di avere relazioni più genuine, anche se ci vediamo meno di prima*
- *Non poterci vedere, le videochiamate non sono la stessa cosa*
- *Si parla sempre più spesso di Covid e quella spensieratezza che c'era prima ormai si è persa*
- *Non li vedo perchè ho paura di portare il virus a casa*

Quanto impatto ha avuto il virus nella relazione con il/la tuo/a partner?



Perchè?

- *Stare in casa insieme tutto il giorno ci rende nervosi*
- *La distanza e la mancanza di contatto fisico*
- *E' un'occasione di crescita perchè costringe ad un contatto assiduo in un ambiente ristretto. Nel mio caso è migliorato il rapporto*
- *Non eravamo abituati stare distanti per così tanto tempo, siamo stati costretti a trovare nuovi modi di stare insieme digitalmente*

Il filone comune che lega tutte queste paure in maniera più o meno diretta è il senso di **mancanza di controllo**. Questa sensazione infatti sta alla base di tutte le testimonianze raccolte: la mancanza del controllo sulla trasmissione del virus, sulle proprie condizioni di salute e sul miglioramento di queste e sulla sfera dei propri affetti sociali.

Di fronte a tali sentimenti riveste maggiore importanza il senso di **agency**⁵⁹ introdotto in precedenza, ossia la possibilità di agire sulla realtà cambiandola. Questa sensazione, secondo i sociologi, sta alla base del benessere psicologico della persona, ed è qualcosa che viene naturalmente annullato dalla pandemia. Appare chiaro dunque come debba essere presa in considerazione e utilizzata come elemento alla base della costruzione dell'esperienza in VR.

Per quanto riguarda le interviste invece, un punto importante è quello relativo al peggioramento delle proprie condizioni di salute in rapporto al controllo che si può avere su sé stessi. Quello che infatti è stato riscontrato è che, più che la preoccupazione per il proprio stato di salute in sé, il problema principale rispetto alla necessità di terapie di supporto sempre più invasive riguarda le possibilità del controllo, che si annullano completamente con la sedazione necessaria con l'intubazione. Il non essere in grado di capire quello che sta succedendo a sé stessi è stato più volte descritto come l'aspetto più terrificante dell'esperienza e la caratteristica preponderante della paura di aver bisogno di terapie più invasive.

“Il momento più duro è stato quando avevo febbre e saturazione bassa, mi stavano per intubare. Avevo paura della maschera perché la vedevo come qualcosa di irreversibile che mi avrebbe portato al casco c-pap e poi all'intubazione, senza che io potessi rendermene conto.”

R. - Ex paziente, ricoverato in terapia sub-intensiva

“La vicinanza dei familiari fa parte della cura secondo me, soprattutto nell'accompagnamento alla morte non si può togliere. Ho avuto parecchie discussioni proprio per quello perché ho dovuto sottostare anche io alle regole ovviamente.”

M. - Rianimatore

“Non riuscivo a dormire la notte, al massimo mi è stato del tavor, la notte amplificava le mie paure, vedevo le mie ansie ed avevo paura”

F. - Ex paziente, ricoverato in terapia intensiva

“Il problema era anche molto personale, alcuni medici erano terrorizzati di infettarsi, molti addirittura non sono venuti al lavoro. A me personalmente non faceva né caldo né freddo, se avevo paura di ammalarmi non facevo questo mestiere”

N. - Anestesista

“Le altre patologie ovviamente non hanno smesso di esistere, c'è stato un aumento delle mortalità per le malattie cardiovascolari perché la gente per paura non si faceva curare. Le altre continuano a rimanere, anzi sono peggiorate notevolmente nel periodo. Il covid ha una mortalità bassa, ma molte altre malattie no”

E. - Chirurgo

⁵⁹ Da Cambridge University Dictionary, Agency, <https://dictionary.cambridge.org/it/dizionario/inglese/agency>, consultato il 5 marzo 2021

| Personas #1



Vive a Milano, single, abita da solo in casa.

Tecnico Informatico, libero professionista

Giovanni, 42

- **Bio:** Giovanni vive da solo in un bilocale a Milano e, grazie alla sua professione, ha potuto lavorare in smart working senza problemi. A causa di ciò però, i suoi contatti con il mondo esterno sono ridotti ai minimi termini, gli rimane solo la videochiamata periodica con i suoi amici. Questo, a distanza di un anno, comincia ad avere effetti pesanti sulla sua persona, e lo porta a fidarsi sempre di meno delle disposizioni in materia sanitaria ed in generale del governo
- **Hobby:** gaming, cinema, uscire con gli amici, giocare a tennis
- **Necessità:** che questa pandemia finisca, vorrebbe tornare alla sua routine settimanale di contatti con amici e colleghi, vorrebbe uscire senza preoccupazioni, vorrebbe poter tornare a giocare a tennis almeno una volta alla settimana
- **Frustrazioni:** non poter fare nulla riguardo alla sua situazione attuale, è stanco della pandemia, vuole tornare alla sua vita normale il prima possibile, per effetto di ciò, di recente ha cominciato a lasciarsi andare e a concedersi sempre più infrazioni

| Personas #2

Stefania, 57

- **Bio:** Stefania vive con la sua famiglia in un quadrilocale nel Bergamasco. A causa del Covid, ha dovuto imparare ad usare correttamente i computer in modo da poter lavorare in didattica a distanza, chiedendo aiuto ai suoi figli. Per qualche periodo è riuscita a tornare a scuola, però la didattica in presenza è stata spesso sospesa a causa di qualche contagio nella sua classe. E' contenta di poter continuare a lavorare ma vorrebbe poter tornare in presenza per lavorare al meglio coi suoi studenti, ma solo se ci saranno le condizioni adeguate perchè ha paura di poter contagiare la sua famiglia
- **Hobby:** lettura di romanzi storici, Netflix, giardinaggio
- **Necessità:** Vorrebbe tornare a insegnare come ha sempre fatto, ma solo se ci saranno le condizioni per farlo. Vorrebbe che i suoi figli tornassero ad uscire tranquillamente senza la paura di portare a casa il virus
- **Frustrazioni:** le manca il rapporto umano con i suoi colleghi, le manca la possibilità di conoscere meglio i propri alunni, soprattutto quelli delle classi prime, è preoccupata per la loro istruzione. E' preoccupata per i suoi figli che limitano fortemente le loro uscite per non creare problemi a lei o a suo marito



Vive a Bergamo, sposata con due figli di 18 e 22 anni, abita con la sua famiglia.

Insegnante di matematica del liceo scientifico.

| Personas #3



Vive a Milano, è originaria di Ancona, è fidanzata da qualche anno e vive da sola in un monocale in affitto.

Infermiera presso l'ospedale Niguarda di Milano.

Rebecca, 28

- **Bio:** Rebecca ha compiuto i suoi studi ed ha continuato a lavorare a Milano. Essendo una fuorisede, la sua famiglia vive distante da lei ad Ancona, così come la maggior parte dei suoi amici. Era abituata a tornare giù, lavoro permettendo, una volta al mese, ma con i blocchi agli spostamenti tra regioni non sa quando potrà tornare a casa sua. Lavorando nel settore sanitario, i suoi turni di lavoro sono massacranti, ben lontani dalla normalità, ma, fortunatamente, vivendo da sola non ha la preoccupazione del contagiare qualcuno di più fragile. L'unico contatto che ha è con il suo ragazzo, con il quale si vede 3 volte a settimana, ma sospende spesso le frequentazioni a causa di situazioni di rischio in ospedale
- **Hobby:** pasticceria, uscire con le amiche, andare a correre, fare gite fuoriporta, guardare Netflix
- **Necessità:** vorrebbe tornare ad avere turni di lavoro normali, vorrebbe tornare a vedere tranquillamente i suoi genitori e tutti i suoi amici, vorrebbe avere meno stress sul posto di lavoro, vorrebbe che più gente osservasse le norme anti Covid
- **Frustrazioni:** comincia ad accusare i segni dello stress eccessivo sul suo posto di lavoro, è costantemente stanca ed il suo tempo libero è pochissimo

| Personas #4

Franco, 44

- **Bio:** Franco è il proprietario di un ottimo ristorante di carne a Milano, che si trova quindi in stato di grande sofferenza per la pandemia. infatti, con il takeaway e con i giorni dei pranzi in zona gialla, riesce a coprire giusto una parte dei costi del ristorante, mentre la sua famiglia riesce ad andare avanti grazie al lavoro della moglie Gianna, che, fortunatamente, continua a lavorare come commercialista in smart working. Non è un negazionista del virus, ma, data la sua condizione, vede come esagerate le misure sanitarie
- **Hobby:** Giocare a calcio, andare a pattinare con suo figlio Luca, sperimentare nuove ricette, dedicarsi al modellismo
- **Necessità:** Franco vorrebbe tornare a lavorare facendo ciò che ama fare, vorrebbe tornare a contatto con i suoi clienti, vorrebbe poter provvedere anche lui economicamente alla sua famiglia, vorrebbe tornare a fare le sue partite a calcetto il lunedì sera
- **Frustrazioni:** la mancanza di guadagni, la mancanza di contatti umani, le sue condizioni economiche, vedere la possibilità concreta di perdere il proprio ristorante



Vive a San Donato Milanese, sposato con un figlio di 10 anni, abita con la sua famiglia.

Ristoratore, proprietario di un ristorante a Milano.

| Obiettivi del progetto

Analizzando i dati emergenti da tutte le ricerche effettuate, occorre dunque fare il punto della situazione e riformulare, coerentemente con quanto visto finora, quelli che saranno gli **obiettivi del progetto**:

- **La creazione di un'esperienza incentrata sulla perdita di controllo**, punto nevralgico dell'esperienza comune e degli effetti della pandemia sulla società. Concetto peraltro intrinsecamente collegato a quello dell'agency, a sua volta basilare nella stabilità psicologica della persona. Controllo che parte dal proprio stato di salute per arrivare ad intaccare tutti gli aspetti della sfera personale del paziente.
- **La creazione di un'esperienza per VR che**, come abbiamo visto, forte di diversi esempi analoghi, **rappresenta il mezzo più efficace per raggiungere e stimolare l'empatia**, permettendo alla persona che indossa il visore di assumere temporaneamente l'identità di qualcun'altro.
- **La creazione di un'esperienza ospedaliera veritiera**, che sia il più vicino possibile alla realtà in tutti i suoi aspetti, dalla rappresentazione del personale medico, alle apparecchiature impiegate, al trattamento del paziente, per arrivare alla simulazione visuale dello stato di salute del paziente.

Tutti questi aspetti dovranno dunque confluire ed essere integrati nell'esperienza al fine di costruire qualcosa che possa dimostrarsi emotivamente forte e spiazzante, che possa stimolare l'empatia di chi lo proverà, e che sia il più veritiero possibile, sotto tutti gli aspetti.

Si può dunque riformulare il *brief* iniziale contenuto nel capitolo 4.1 nel *counterbrief*:

“La creazione di un'esperienza per realtà virtuale forte, empatizzante e veritiera, che sia in grado di creare awareness sull'impatto psicologico del virus”

Sviluppo del Progetto

Discover

Define

Develop

Deliver

| Ispirazioni e moodboard

Lo sviluppo del progetto è partito nel punto precedente con il delineamento delle sensazioni che dovrebbe essere in grado di trasmettere. Una volta affrontato questo discorso, le ricerche sono state incentrate sul come trasmettere tali sensazioni tramite la visualizzazione. Oltre a ciò, è stato importante consultare planimetrie ed ottenere testimonianze e documentazione su quelli che sono i veri spazi e le vere condizioni di illuminazione all'interno delle terapie intensive e sub intensive.

Una volta che sono stati definiti quindi i macchinari e gli spazi necessari, è stato il momento di lavorare sul colore e sulla definizione del *mood* della scena, che è stata orientata verso tonalità fredde e poco saturate per conferire un senso di distacco emotivo da un luogo tutt'altro che familiare.



| Design Values

Un utile strumento preso in prestito dall'**Iterative Game Design Methodology**⁶⁰ è rappresentato dalle cosiddette **Design Values**.

Esse sono, come definito da *Coleen Macklin* e *John Sharp*, le qualità e le caratteristiche che un game designer vuole incorporare nella sua esperienza di gioco. Le *design values* aiutano il designer a definire e ad identificare il tipo di esperienza che si vuole creare, e servono ad articolare le parti, fungendo da mappa per costruire il risultato voluto. Esse sono in grado sia di riflettere gli obiettivi del creatore di un'esperienza, che di definire con più o meno precisione quello che si vorrà far provare agli utenti.

Appare dunque chiaro il loro valore intrinseco nell'applicazione a questo lavoro.

Le *design values* sono fondamentalmente delle domande da porsi su ciò che si sta per creare, una definizione del *come, cosa, perchè, dove e quando* dell'esperienza. Esse si compongono di:

- **Experience:** *Cosa fa il giocatore mentre gioca e come lo fa sentire?*
- **Theme:** *Su cos'è il gioco? Come si presenta ai giocatori? Quali situazioni incontrerà?*
- **Point of view:** *Cosa vedrà o sentirà il giocatore? Come sarà rappresentato il gioco e l'ambiente circostante?*
- **Challenge:** *Che tipo di sfida rappresenta il gioco? Come sarà la sua prospettiva su questa?*
- **Decision making:** *Come prenderanno le proprie decisioni i giocatori?*

- **Skill, Strategy, Chance and Uncertainty:** *Quali abilità richiede il gioco? Quali strategie dovrà sviluppare il giocatore? Ci sono elementi di incertezza?*
- **Context:** *Chi è il giocatore? Perchè sta facendo questo gioco? Quando lo sta giocando?*
- **Emotions:** *Quali emozioni vorrebbe sviluppare il gioco nei suoi giocatori?*

L'unione delle risposte a tutte queste domande sarà lo scheletro del gioco che si vuole andare a costruire.

Nel caso dell'esperienza in questione, le risposte opportune a queste domande saranno:

- **Experience:** Il giocatore si immedesima in un paziente in terapia intensiva col casco c-pap, che si trova inerte in un letto mentre cerca di comunicare con il suo medico e con il mondo esterno.
- **Theme:** L'esperienza è sull'impatto del virus sulle emozioni di una persona ricoverata; i temi sono proposti tramite esperienza diretta, con nessuna narrativa di supporto, tutta l'esperienza è orientata verso la sensazione di perdita di controllo e negazione dell'agency.
- **Point of view:** Il giocatore fa questa esperienza in prima persona, assistendo e interagendo con la scena dal suo letto, vedendo la stanza da dentro il casco. Lo stile grafico sarà dettagliato e realistico per quanto permesso dalla VR, mentre l'ambiente di gioco sarà interamente confinato alla stanza del ricovero.

⁶⁰ Macklin, Sharp, C. J. (2016), "Game, Design and Play. A Detailed Approach to Iterative Game design", prima edizione, Addison-Wesley.

| Pipeline dello Sviluppo

- **Challenge:** La sfida non è dal punto di vista del gioco, ma è posta sul piano emotivo ed empatico: il gioco punta a stimolare le emozioni di chi lo prova per produrre una reazione che possa creare awareness.
- **Decision making:** Il giocatore non ha nessuna possibilità di scelta in quanto paziente ricoverato, è posto come succube della situazione.
- **Skill, Strategy, Chance ad Uncertainty:** L'unica incertezza riguarda il cosa succederà al giocatore che si trova in balia delle condizioni esterne.
- **Context:** Il gioco è giocato perché il giocatore vuole provare un'esperienza nuova di immedesimazione e perché desidera conoscere tramite una prospettiva in prima persona cosa possa significare dal punto di vista psicologico prendere il virus.
- **Emotions:** Empatia, ansia, suspense, preoccupazione, sensazione di non essere in controllo.

Progettare e costruire dall'inizio alla fine un'esperienza per realtà virtuale è un'impresa ardua e che richiede una serie di competenze specifiche, che sono state acquisite prima delle fasi di prototipazione. La *pipeline* di sviluppo di un progetto simile si articola in 12 fasi, che sono divise a loro volta in 3 macrofasi:

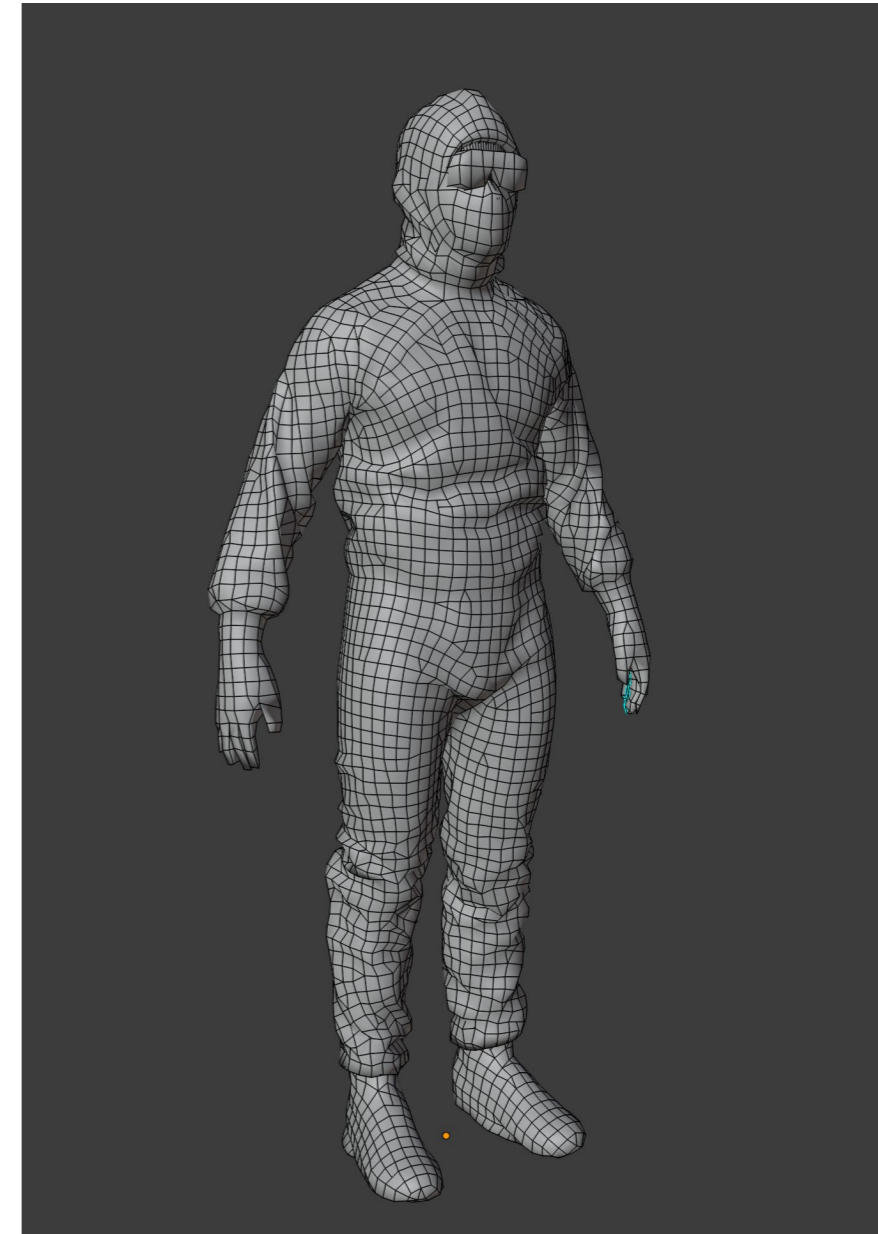
Queste prime 4 fasi compongono la **Definizione e Framing** del progetto, e si articolano in:

1. **Goals Definition**, cioè la definizione degli obiettivi di un progetto e delle sue caratteristiche fondamentali, derivanti da tutta l'analisi antecedente
2. **User Needs**, ossia la definizione di ciò che l'utente farà, che deriva dalla definizione delle *personas* e dello scenario di riferimento
3. **Content Function**, l'analisi delle interazioni e della relazione tra l'utente e l'interfaccia proposta, che, in questo caso data la natura cinematografica dell'esperienza, è nulla
4. **Architecture**, cioè l'architettura del progetto, contenente l'organizzazione dei suoi elementi, definendone la struttura ed i legami tra le varie parti in una *flowchart*

A seguire, si trova la fase di **Implementazione** del progetto, in cui questo comincia a prendere forma e a venire definito nei suoi aspetti più pratici e formali. In tali fasi infatti, si trova la prototipazione di tutti quegli elementi che caratterizzeranno l'esperienza nei suoi aspetti stilistici e funzionali. Questi ruoli vengono solitamente assunti da profili completamente diversi in un team, in quanto richiedono competenze molto specifiche. Va inoltre ricordato che un'esperienza in VR, mentre potrebbe essere assimilabile ad un'esperienza sviluppata per qualsiasi piattaforma per i punti precedenti, in tali fasi

comincia a incontrare i suoi limiti tecnologici, dovuti alle capacità di elaborazione dell'hardware relativamente basse. Per quello che è il livello della nostra tecnologia attuale, un visore VR non può competere con macchine più grandi e potenti come computer o console da gioco, in termini di realismo. In tutti i videogiochi inoltre, ci sono consistenti limiti dovuti al fatto che gli scenari proposti debbano essere renderizzati necessariamente a schermo in tempo reale (o quasi, con le necessarie ottimizzazioni), ed hanno quindi bisogno di utilizzare espedienti per migliorare la qualità percepita dall'utente finale. Questa, peraltro, è la motivazione principale per cui, allo stato attuale delle cose, non è possibile ottenere il fotorealismo della computer grafica utilizzata per i film, spesso indistinguibile dalla realtà, all'interno di un videogioco: la prima non necessita di essere elaborata in tempo reale. Ad ogni modo, continuando con le fasi dello sviluppo, troviamo:

5. **Modelling**, in cui vengono preparati i modelli 3D che saranno necessari come *asset* all'interno delle scene. Per il discorso della necessità di ottimizzazione, vengono solitamente create due versioni di ogni modello, le cosiddette **Low Poly (LP)** e **High Poly (HP)**. La prima è una versione che utilizza pochissimi poligoni, non riporta nessun dettaglio, e risulta quindi molto leggera a livello di elaborazione grafica; la seconda, al contrario, utilizza una gran quantità di vertici per definire con esattezza la forma di ogni parte del modello. Ciò viene fatto perché è possibile (e doveroso) effettuare un *baking* dei dettagli dalla versione HP sulla versione LP grazie alle loro *normal map*, ottenendo quindi dei modelli leggeri ma molto simili alla loro controparte più dettagliata. Nel caso di questo progetto i *tool* utilizzati sono stati **Blender** e **Substance Painter**.
6. **Texturing and UI**, in questa fase viene effettuato il *baking* accennato nella fase precedente e nel contempo vengono costruiti i materiali che andranno a caratterizzare gli *asset* della scena, mentre viene progettata la UI. È importante notare come



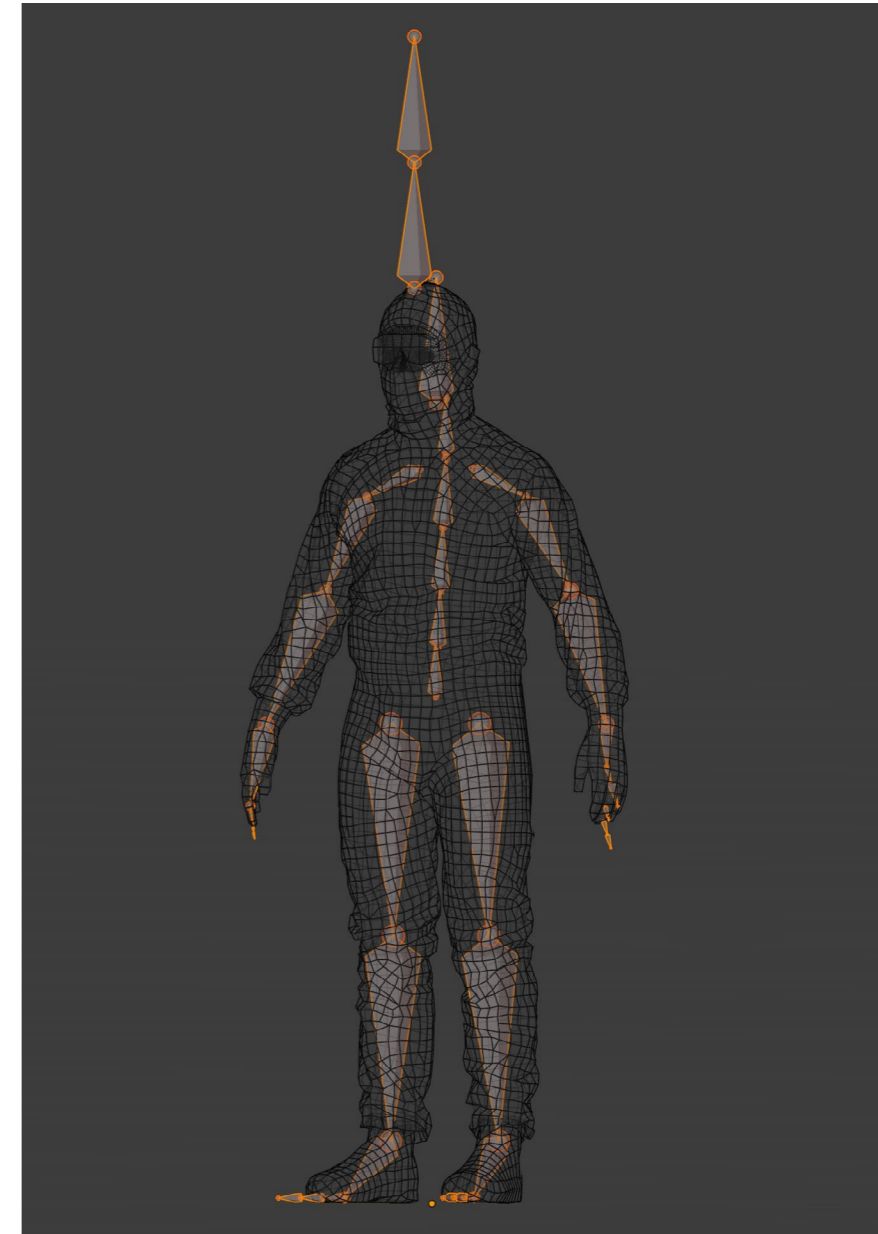


un ottimo modo per risparmiare risorse, utile soprattutto per un progetto VR come questo, sia unire più materiali in un'unica texture, riducendo quindi enormemente il numero complessivo delle mappe necessarie. Ciò ovviamente può essere fatto solo dopo una definizione delle mappature UV nella fase di modellazione che possa consentire questa operazione e che quindi non contenga sovrapposizioni. Per questo, il numero di oggetti che possono condividere lo stesso materiale è comunque limitato e dipende fortemente dal grado di dettaglio e dalla dimensione di questi. Anche in tale fase, gli strumenti utilizzati sono stati Blender (per UV unwrapping) e Substance Painter (per la creazione di materiali ad hoc condivisi tra diversi oggetti).

7. **Import and First Build**, una volta affrontate queste fasi, è il momento dell'importazione nel motore di gioco, che, nel caso del progetto, è stato **Unity**. Qui vengono dunque importati gli asset elaborati finora e, dopo aver applicato gli shader con i relativi materiali, si comincia a vedere quali parti avranno bisogno di essere corrette. Quando tutto è stato importato, è possibile esportare la prima build per il proprio visore, utile per assumere per la prima volta la visuale in prima persona che avrà l'utente finale.
8. **Lighting and Shading**, vengono definiti i nuovi shader e l'illuminazione della scena. In un ambiente in VR è vitale l'ottimizzazione, dunque tutto ciò che non si dovrà muovere affronta una fase di baking delle luci, in modo da "registrare" la propria ombra in una apposita mappa e diminuire il carico di lavoro in *realtime* per il visore. Nella scena potranno, oltre alle luci standard, essere inserite delle immagini HDRI in grado da agire come fonti di illuminazione ambientale, capaci di cambiare efficacemente il mood dell'intera scena, oltre a risultare visibili nei riflessi delle superfici più lisce.

Ci si avvicina ora alla fine del processo produttivo di un progetto digitale, entrando nelle fasi di **Finalizzazione**:

9. **Animation**, fase in cui vengono create ed importate le animazioni per i personaggi e per la UI. E' importante notare in questa fase come sia compresa, nel caso di animazione di personaggi, quella del **rigging**, ossia la fase in cui viene costruito un sistema di "ossatura" digitale legato alla mesh del personaggio, che porta poi gli animatori ad animare i soggetti con maggiore semplicità e a poter utilizzare animazioni che siano anche intercambiabili tra loro e non specifiche per ogni singolo personaggio. In questo progetto è stata utilizzata la piattaforma online **Mixamo**, in cui è presente una vasta libreria di animazioni gratuite.
10. **Polishing**, la "lucidatura" finale delle scene da parte del team creativo e della direzione artistica. Il progetto viene caricato sulla piattaforma di destinazione e sono applicate le ultime ottimizzazioni necessarie. Vengono stabilite le impostazioni per il rendering delle immagini e per il *post-processing*. Questa fase viene protratta finchè il team responsabile non è soddisfatto del risultato, e può dunque portare al rifacimento da zero di alcuni asset: può quindi rivelarsi una fase estremamente lunga in determinati progetti.
11. **Coding**, questo stadio comincia per la verità con quello del Modelling e continua in parallelo ai precedenti. Gli ingegneri informatici e i programmatori utilizzano anche modelli 3D temporanei come base per cominciare ad implementare gli script necessari per il funzionamento del progetto. Questi modelli, utilizzati esclusivamente ai fini della prototipazione temporanea, saranno poi ovviamente sostituiti dai modelli finali quando questi saranno pronti, con gli specifici shader applicati.





12. Validation, la validazione finale del progetto, che avviene solitamente tramite il testing da parte di un campione selezionato e ristretto di utenti, in modo da poter avere degli *insight* su come migliorare il proprio prodotto. In questa fase infatti, gli utenti provano l'esperienza e ne evidenziano i punti a favore e le criticità e, a seconda di ciò che emerge, avviene un processo di iterazione che porta al miglioramento del prodotto finale. Per questo motivo è particolarmente importante selezionare con cura il *cluster* di *tester*, per fare in modo che i *feedback* ricevuti possano portare a dei miglioramenti sostanziali e sensati del progetto.

Affrontate in maniera iterativa tutte queste 12 fasi, ci si troverà ad avere completato il proprio progetto e ad averlo rifinito nei minimi particolari, avendo tenuto conto del parere degli utenti ma senza esserne stati troppo influenzati.

Infatti, capita molto raramente che i pensieri di un *gamer* e di un *game designer* siano allineati: difficilmente un utente finale sarà in grado di capire ciò che potrebbe migliorare la sua esperienza con il prodotto, mentre invece è estremamente preciso nell'indicare il contrario. Gli aspetti negativi indicati corrisponderanno quasi sempre a realtà. Ciò avviene perché, a livello di *gameplay*, quello che un *game designer* fa è imporre dei limiti, mentre un giocatore elabora un modo per giocarci intorno. Esiste quindi un limite "inferiore" su cui si ha un diretto controllo, mentre quello "superiore" è composto dall'intersezione di tutti gli altri elementi e delle altre meccaniche all'interno del *gameplay*.⁶¹

Ad esempio, nel gioco sparattutto x, il limite predefinibile è che le armi abbiano bisogno di munizioni per sparare, mentre la percezione della quantità giusta di munizioni deriva da diversi fattori, come quanti proiettili a segno servono per eliminare l'avversario, quante munizioni contenga un'arma, quante se ne trovano in giro per la mappa, quante ne rilasci un avversario sconfitto e così via. Questo potrebbe portare un giocatore a pensare che il gioco x sarebbe migliore con munizioni infinite, senza rendersi conto che così facendo si distruggerebbe un limite basilare e che ciò porterebbe il gioco a risultare noioso in breve tempo.

| Aspetti Tecnici

Quando si progetta un'esperienza per una specifica piattaforma è opportuno e doveroso tenere in considerazione quali siano i limiti tecnologici imposti da essa. In questo caso, il requisito tecnico è che l'esperienza possa funzionare anche su un Oculus Go, il visore *entry level* proposto da Facebook. Il visore *standalone* ha, rispetto agli altri, una limitata capacità di elaborazione, e richiede quindi l'applicazione di diverse tecniche di ottimizzazione, come accennato nel capitolo precedente. Inoltre, mentre se nel caso di un'esperienza per computer, che viene quindi visualizzata su un monitor, un calo temporaneo di immagini per secondo (**FPS**, *frames per second*) può risultare fastidioso per la fruizione dei contenuti, in un contesto di VR è invece assolutamente da evitare, in quanto causa immediatamente mal d'auto.

La prima ottimizzazione, comune a tutto il mondo del gaming o più in generale a tutti quegli ambienti in cui è richiesto il rendering in tempo reale, è quella di utilizzare versioni **Low Poly** degli asset, i cui dettagli vengono simulati grazie al *baking* delle **normal map**⁶² provenienti da uno stesso modello in versione **High Poly**. Le **normal map** sono fondamentalmente delle texture RGB contenenti informazioni sulle asperità di una superficie, che escludono quindi il bisogno di avere questi dettagli a livello di geometria. Le regole per applicare questo tipo di ottimizzazione sono che la versione *low poly* debba comunque mantenere un minimo di livello di dettaglio per risultare credibile, e che entrambe le versioni debbano trovarsi nella stessa identica posizione per permettere al software utilizzato di riconoscerne le forme e di traslare i dettagli. In questo modo, come suggerito dal nome, è possibile utilizzare asset composti da un numero di poligoni estremamente ridotto, senza però sacrificarne del tutto la resa estetica, con un conseguente aumento delle performance notevole. Questa tecnica è stata utilizzata nel progetto VR, portando ad una riduzione di circa 100 volte del numero di vertici, passati da circa 2 milioni a poco più di 20 mila.

Un'altra tecnica che si rivela particolarmente utile nel campo delle applicazioni per VR è la riduzione del numero delle **Draw Calls**⁶³, che sono le chiamate della cpu verso le varie risorse da renderizzare nel frame successivo. Esse possono essere ridotte ad esempio diminuendo il numero di materiali complessivi, ed utilizzandoli contemporaneamente per più oggetti. Infatti, in termini di risorse di elaborazione, risulta molto più costoso processare più oggetti più piccoli rispetto ad uno grande quanto la somma di questi.

Altri aspetti dell'ottimizzazione vengono invece gestiti direttamente all'interno del motore di gioco. Unity infatti dispone di una **Universal Render Pipeline** (URP) creata apposta per sviluppare applicazioni leggere, adatte a dispositivi mobili, *browser web* o *headset* VR. Essa contiene naturalmente diversi meccanismi per permettere di mantenere il progetto adatto a queste piattaforme, come l'**Occlusion Culling**, ossia il processo per il quale ciò che non viene inquadrato in un determinato momento non è renderizzato, il **Baking delle luci**, creando una *lightmap* che registra l'effetto delle luci sui vari oggetti statici in modo da non doverlo fare in tempo reale, e così via. È importante notare che anche la fase di **coding** ha il suo peso sulla performance finale, ed anche lì esistono diversi aspetti a cui fare attenzione, tutti mirati a minimizzare il numero di operazioni, soprattutto se complesse, da effettuare ad ogni frame.

⁶² Da Wikipedia, Normal Mapping, https://it.wikipedia.org/wiki/Normal_mapping#:~:text=Un%20normal%20map%20%C3%A8%20generalmente,che%20rappresenta%20lo%20stesso%20oggetto., consultato in data 8 marzo 2021

⁶³ Da Oculus for Developers, VR Performance Optimization Guide, https://developer.oculus.com/documentation/native/pc/dg-performance-opt-guide/?locale=it_IT, consultato in data 8 marzo 2021

| Sviluppo dell'Esperienza

Lo sviluppo della trama, e dunque dell'esperienza, ha anch'esso attraversato un processo iterativo, basandosi su quanto riportato nelle interviste.

Un punto importante quanto non pianificato dell'esperienza è ad esempio l'inserimento di una "visione". Infatti, alcuni ex pazienti hanno comunicato durante le interviste che il miscuglio tra febbre alta e una bassa saturazione di ossigeno nel sangue hanno portato a fare dei sogni a occhi aperti basati sulle loro paure. In queste visioni hanno visto ciò che li spaventava nel loro inconscio, passando dall'immaginare la propria famiglia attorno a sé mentre si teme per la propria salute, al vedere l'aggravarsi delle proprie condizioni. E' stato deciso a questo punto di inserire tale particolare condizione all'interno dell'esperienza, e di cercare di renderla eterea tramite un pesante uso dei filtri di *post-processing*, sfumandola e caricandola con l'aberrazione cromatica. Ci sono state inoltre modifiche sull'audio per sovrapporlo ai rumori del reparto ospedaliero.

Un'altra questione di rilievo è quella relativa all'uso del proprio smartphone. In questa pandemia infatti, un enorme problema per i ricoverati è stato il non poter ricevere visite, nemmeno di familiari e parenti, per non rischiare altri contagi. Il cellulare è diventato dunque, per queste persone, l'ultimo contatto con il mondo esterno, un portale verso quello che succede al di fuori e uno strumento per misurare il tempo che passa, non solo in termini orari, ma in termini di impegni personali, familiari e lavorativi. La videochiamata è così diventata la nuova ora della visita, come per tutti in lockdown così per i ricoverati in subintensiva (si ricorda che in intensiva i pazienti siano invece sedati). E' stato dunque implementato nella scena un telefono, con cui è possibile interagire tramite il controller e che ha il compito di dare un significato al tempo che passa.



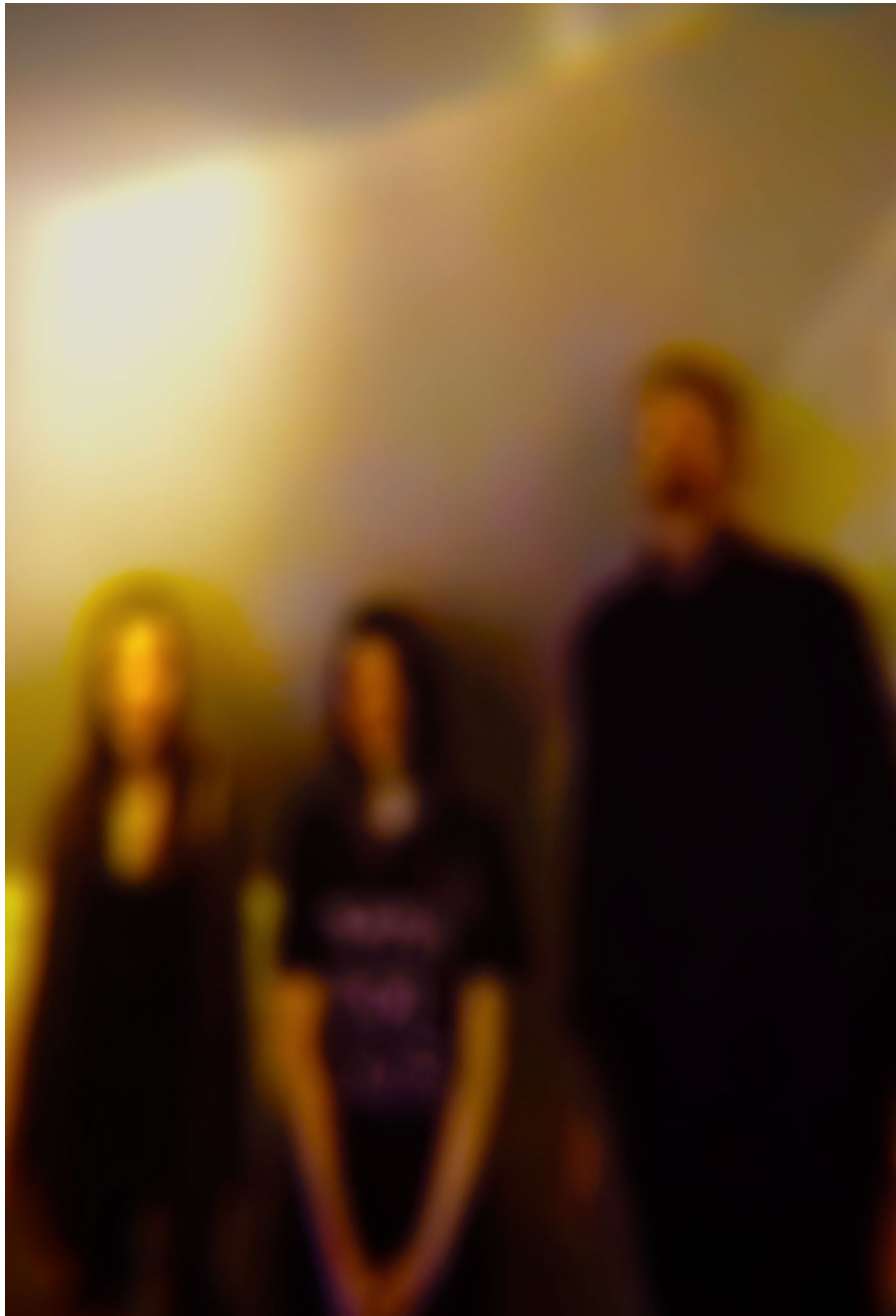
I See You

Discover

Define

Develop

Deliver



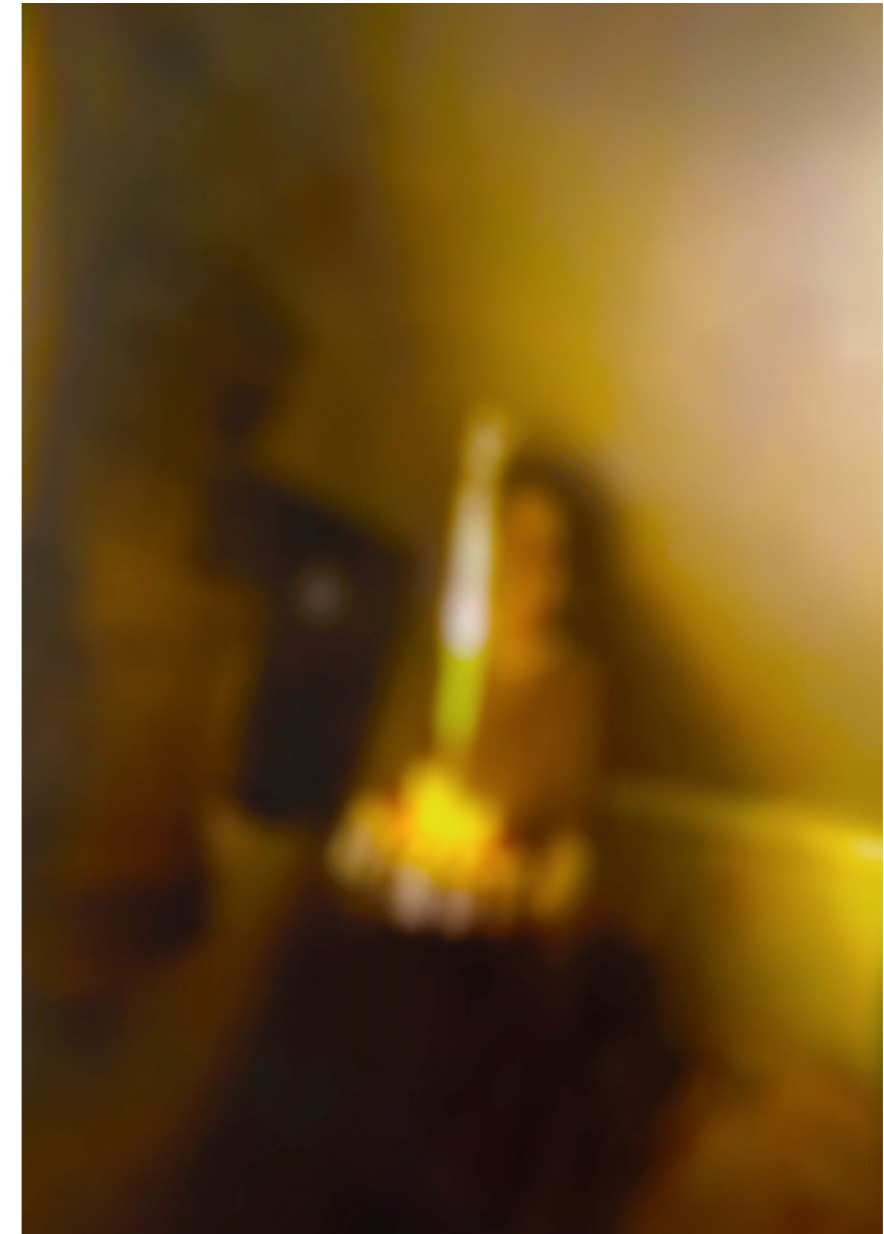
| Narrativa

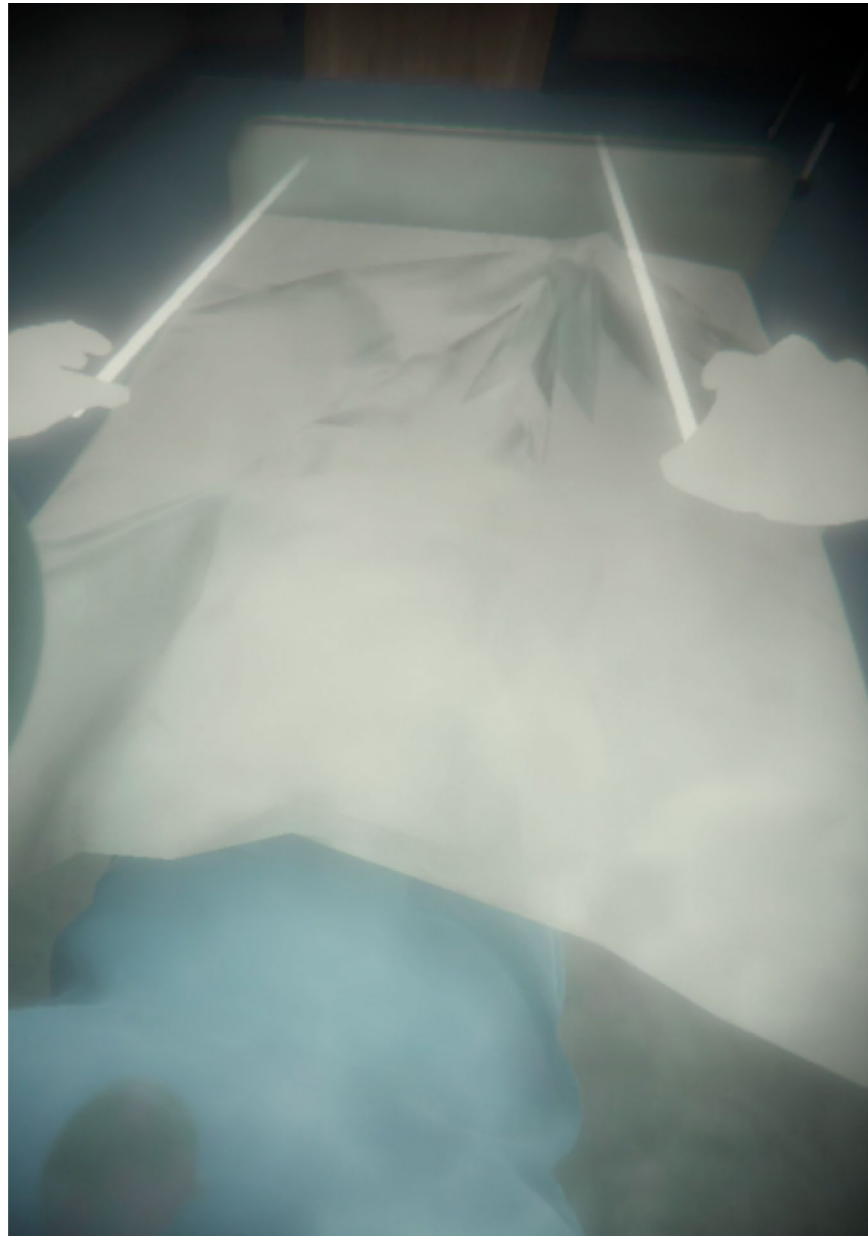
Come conseguenza delle analisi precedenti, è stato scelto di orientare il progetto in maniera simile a quanto hanno fatto “Clouds over Sidra” e “Carne y Arena”, favorendo quindi una forte narrativa rispetto al gameplay. Questo orientamento è dovuto a due fattori principali a cui si è accennato in precedenza:

- Voler **evitare il rischio di *gamification***: l’esperienza non ha un gameplay interattivo per non rischiare di risultare quasi “divertente” nella sua interezza e quindi di mancare del tutto il suo obiettivo di sensibilizzazione. Inoltre, qualora dovesse succedere, sarebbe qualcosa di profondamente ingiusto e irrispettoso verso tutti coloro i quali hanno sofferto per la attuale pandemia.
- Voler **negare di proposito all’utente la sensazione del controllo** sulla propria situazione: un gameplay ridotto ai minimi termini consente di ottenere una narrativa preponderante che lascia la persona in balia di eventi prestabiliti. In questo modo viene negato completamente, per i pochi minuti di cui è costituita l’esperienza, il senso di agency dell’utente, non lasciando lo spazio o il tempo necessario perchè se ne possa ricostruire uno, mentre si ritrova ad assistere passivamente a ciò che gli accade.

Il nome del progetto nasce da un semplice gioco di parole: **I See You** infatti è una frase che rimanda subito all’empatia ed alla capacità di immedesimazione in qualcun’altro, ed è allo stesso tempo il suono della sigla inglese **ICU**, cioè **Intensive Care Unit**, l’equivalente della nostra terapia intensiva. In questo modo vengono convogliati gli elementi principali e determinanti del progetto in una frase evocativa.

Dal punto di vista della narrativa, l’esperienza si apre con una schermata nera, che si schiarisce e diventa ben presto la “**visione**” accennata nel capitolo precedente: l’utente vede se stesso in





un letto nella sua casa, con i suoi familiari attorno a sè che ne festeggiano il compleanno. Questo sipario è reso tramite un video 360, al quale vengono applicati degli effetti di *post-processing* che mirano a renderlo meno realistico e più stilisticamente simile ad un **sogno**, oltre a distorcere e mascherare le facce dei familiari che entrano nella stanza, in modo tale da lasciare all'utente la possibilità di immaginare i propri cari in quei ruoli.

Andando avanti, nella scena diminuisce il sonoro della famiglia, mentre aumenta il rumore di fondo, caratterizzato dai **suoni tipici di un reparto Covid**: il rombo dei ventilatori meccanici, il cardiofrequenzimetro (che, come conseguenza di questa visione data dalla mancanza di ossigeno e dalla febbre, suona molto velocemente per indicare un pericolo di vita), il vociferare in sottofondo dei medici e degli altri pazienti e qualche colpo di tosse.

La schermata torna dunque ad essere nera, con i rumori dell'ospedale al massimo, e si riapre con il paziente che si trova ricoverato nel suo letto. Presto entra un medico allertato dai parametri vitali del paziente, **disumanizzato ed irriconoscibile nella sua bardatura di protezione dal virus**, che, **mantenendosi a distanza** per minimizzare il rischio del contagio, spiega all'utente la sua condizione di salute e dicendogli che purtroppo **non è in grado di fare di più** per aiutarlo, gli raccomanda di stare tranquillo e se ne va.

Il paziente comincia a tranquillizzarsi, effetto che è reso tramite una riduzione del bagliore accecante che caratterizza la riapertura degli occhi iniziale e attraverso il sonoro del cardiofrequenzimetro che rallenta fino a tornare entro parametri normali. Poco dopo vibra il telefono. Quando viene preso in mano (tramite il controller), si illumina, rivelando decine di chiamate perse, messaggi ed email, ma, prima che il paziente possa rispondere, il telefono si scarica: si dovrà aspettare che un medico torni nella stanza per chiedere come fare per ricaricarlo. Le schermate del telefono rappresentano i **diversi aspetti che vengono colpiti dal virus**:

- ci sono **messaggi e chiamate del proprio partner**
- **email e messaggi di lavoro**
- **messaggi e chiamate di amici**

Tutti sono all'oscuro di quello che è successo all'utente e hanno provato a contattarlo nel suo periodo di *blackout* chiedendo spiegazioni.



Se sei fortunato, tra circa 14 giorni potrai uscire da qui.
 Se no, potresti essere una delle 266 persone
 che sono morte ogni singolo giorno di Covid, solo in Italia.

Non rischiare,
 pensa a te stesso e agli altri.
 Osserva le regole.

A questo punto la scena è **volutamente vuota**, e va a rappresentare l'**ansiogenità** del vuoto assoluto che passa quotidianamente un malato grave di Covid: l'unica cosa rimasta a fare compagnia all'utente è qualche colpo di tosse proveniente dal letto di fianco al proprio. Anche se nascosto da una tenda, sono presenti i rumori del proprio compagno di stanza, col suo cardiofrequenzimetro ed il suo ventilatore meccanico. Inoltre, l'altra cosa che succede è il passaggio sporadico dei medici di fronte alla propria porta automatica, che si apre di conseguenza, visto che non hanno mai il tempo di fermarsi e che si muovono velocemente per fare fronte a qualche altra emergenza. Dopo circa un minuto la scena si chiude, con un'altra schermata nera e delle scritte che compaiono, dicendo che l'utente dovrà passare così altri 14 giorni. Dopodichè, compare la raccomandazione di non rischiare e di stare a casa il più possibile. La scena è conclusa e l'esperienza è finita.

| Iterazioni del progetto

I See You, rispetto alla sua configurazione iniziale, ha subito diverse modifiche fino dalle sue prime fasi di testing sull'Oculus Go. Una volta indossato il visore infatti, sono state evidenziate alcune criticità che solo un'estensiva fase di prototipazione e testing avrebbe potuto mostrare e dunque consentire una risoluzione.

Innanzitutto, data la natura a singolo controller dell'Oculus Go e per il fatto che l'89.4%⁶⁴ della popolazione mondiale sia destrorsa, è risultato necessario **invertire specularmente la scena**. Inizialmente infatti, lo **smartphone del paziente si trovava sulla sinistra del letto**, appoggiato sul ventilatore meccanico, anche esso da quel lato. Nonostante un raggio d'azione del controller volutamente grande per permettere una presa semplificata anche a potenziali utenti che non avessero mai indossato un visore per la realtà virtuale, la questione ha prodotto comunque dei fastidi. Una volta invertita la stanza il problema è stato risolto, ma si è invece andato a creare per la fetta di utenza mancina.

Un altro fattore strettamente legato al primo è stato **invece l'individuazione di un oggetto piccolo come uno smartphone** all'interno di un ambiente digitale dalla grafica estremamente semplificata. Il suono della vibrazione indicava comunque all'utente la posizione del telefono, ma da solo rischiava di essere poco intuitivo. Per fare fronte a questo problema, sono state prese due soluzioni in concomitanza. Innanzitutto, **la posizione del ventilatore e del telefono sono state spostate più in avanti**, verso il centro della scena, in modo da risultare più visibili fin dall'apertura di questa. Inoltre, è stata inserita nel dialogo del medico l'informazione sul telefono. Egli infatti, prima di uscire, **avverte il paziente che il suo smartphone si trova alla sua destra**.

Inoltre, è stato possibile notare testando l'esperienza come il **dialogo del medico non risultasse abbastanza coinvolgente**. I concetti espressi sono rimasti gli stessi, ma il testo del dialogo

è stato completamente riscritto e registrato nuovamente.

Inoltre, sono state aggiunte delle frasi sulla condizione del paziente, a cui viene spiegato che mentre non era cosciente era stato necessario spostarlo in terapia intensiva a causa dell'aggravarsi delle sue condizioni di salute.

Un ultimo fattore preso in considerazione durante la prototipazione e l'*early testing* è stato il finale. Infatti, nelle prime versioni dell'esperienza, il finale era lasciato aperto, onde simulare il vuoto delle giornate di un malato di covid. Questo però, **lasciava una sensazione di "incompiuto" nel progetto e in chi ha provato l'esperienza** che difficilmente era bilanciata dallo scopo iniziale. **E' stata dunque chiusa la scena dopo un lasso di tempo di 10 secondi** sovrapponendo una schermata nera, nella quale compare poi una frase che indica il tempo rimanente da passare in queste condizioni per un vero malato.

⁶⁴ Da Wikipedia, Mancinismo, <https://it.wikipedia.org/wiki/Mancinismo#:~:text=U-no%20studio%20del%202020%2C%20basato,frequente%20tra%20i%20gemelli%20monozigoti.>, consultato in data 11 marzo 2021

- *Il telefono è messo in una posizione scomoda da raggiungere o poco intuitiva*
 - *Il telefono risulta poco visibile, non basta il sonoro per individuarlo*
 - *Il dialogo con il medico non è abbastanza coinvolgente e risulta troppo piatto*
 - *Il finale aperto lascia una sensazione di incompiuto e di non finito che supera e non giustifica la sensazione di vuoto voluta*
- *Il telefono è stato spostato sul lato destro del letto con il suo supporto per essere più vicino al braccio dominante*
 - *Il telefono è stato reso maggiormente visibile, spostandolo all'interno della prima inquadratura all'apertura della scena*
 - *Il medico nel suo dialogo indica dove si trovi il telefono*
 - *Il dialogo è stato riscritto per dare maggiore profondità alla scena, spiegando di più del background del paziente*
 - *E' stata aggiunta la chiusura alla scena con la frase finale*

| Struttura del Progetto

Il progetto si articola in due scene principali, con una distinzione molto netta tra loro:

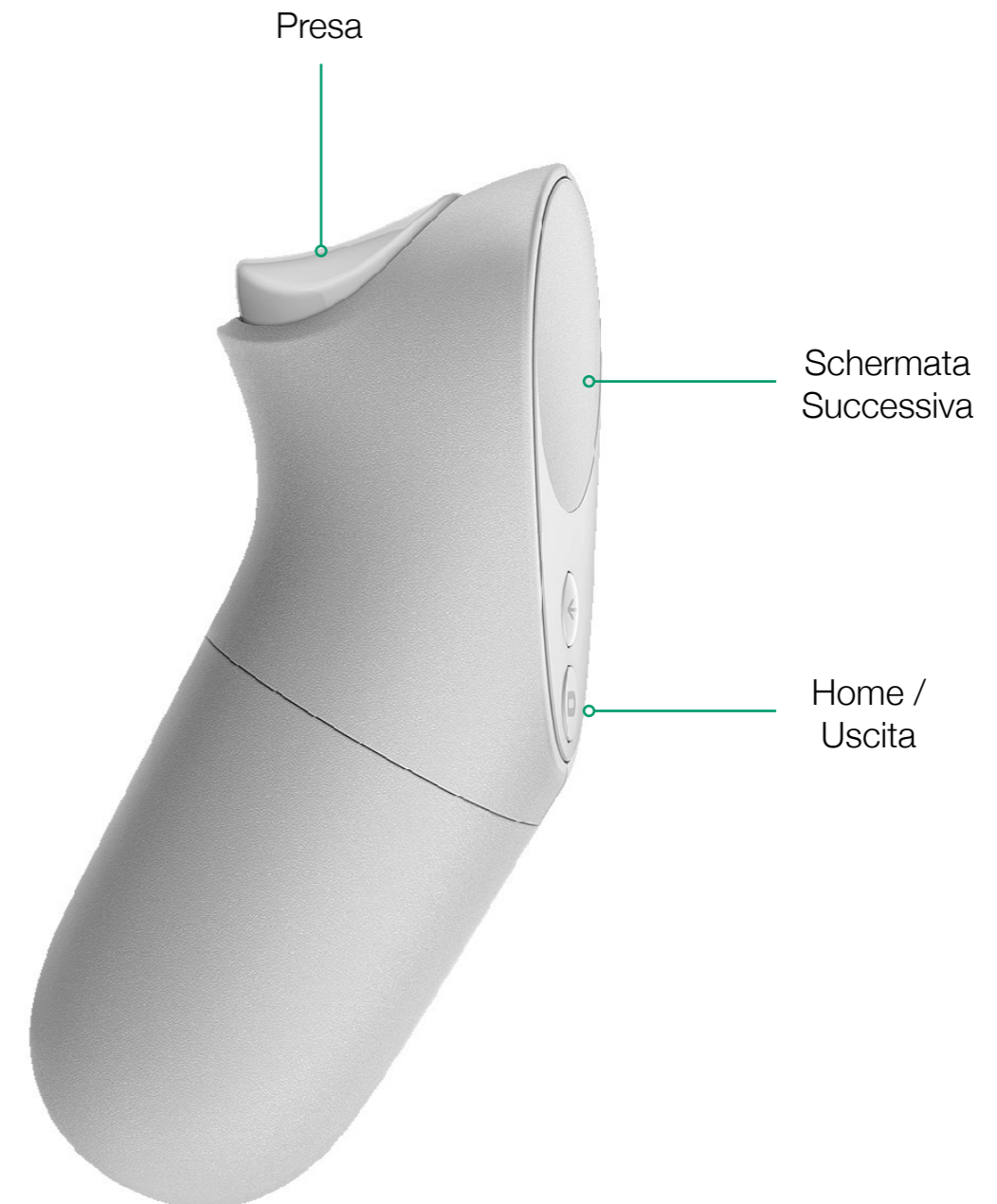
- **La prima e breve parte di video a 360°**, che presenta al suo interno solo la *skybox* con applicato come *render texture* il video stesso, e gli emittenti invisibili dei suoni, che sono impostati per proporre i rumori in 3D e che sono virtualmente allineati alla scena successiva, per dare un senso di presenza e di continuità all'utente.
- **La seconda parte**, decisamente più consistente, **costruita interamente di elementi digitali**. Si ritrovano, questa volta visibili, gli elementi sonori della scena precedente, oltre ad un grande numero di asset che vanno a comporre la stanza nella sua interezza.

Si può notare, nel passaggio tra le due scene, come i colori dominanti cambino da un opposto all'altro a seconda della sensazione che devono trasmettere. Si passa infatti dai toni caldi e molto saturi della scena familiare, ai toni freddi e asettici della scena in ospedale. Questa tecnica è stata utilizzata per aumentare il contrasto percepito tra le due scene mantenendo comunque un tipo di illuminazione realistica nella seconda. In questo modo vengono indotte nell'utente sensazioni che puntano a passare dal calore dei propri cari, unito al disagio della sensazione che qualcosa non vada dalla parte dell'audio e dai filtri utilizzati, alla freddezza della sala di un ospedale. Sensazione che passa inoltre anche attraverso quella che è la morfologia degli spazi: se nella prima scena ci si trova in una piccola stanza in cui si è raccolti con la propria famiglia, nella scena dopo si ha invece un distanziamento obbligatorio, utilizzato per indurre maggiormente la sensazione di freddo e solitudine.



Il **cinematismo** dell'esperienza è stato creato utilizzando il *coding*; nelle *coroutine* responsabili per la successione degli eventi principali infatti, è impostato un timer per il loro avvenimento. Fa eccezione invece la parte riservata al cellulare: mentre la vibrazione avviene esattamente qualche secondo dopo l'uscita del medico dalla stanza, in modo da risultare udibile più facilmente, gli eventi a seguire sono invece dettati dall'input dell'utente, input che viene misurato come pressione del tasto principale del controller, mentre viene mantenuto il *trigger* per tenere in mano il telefono. Questa scelta è stata presa in modo tale da far durare la scena in maniera proporzionata a quanto tempo l'utente passa a esaminare le schermate, con il timer che si avvia solo all'ultimo *screenshot* del telefono. Infatti, così facendo, essa veniva percepita come della durata corretta in ogni caso.

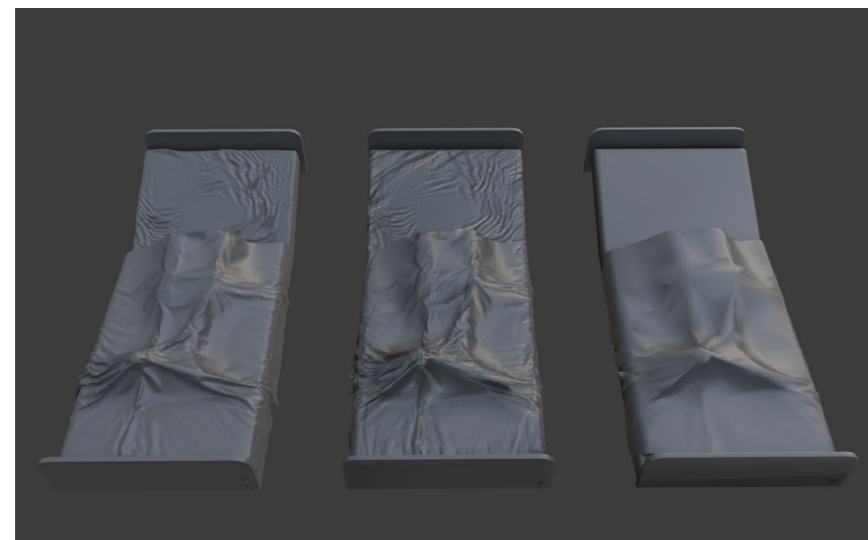
I bottoni sono stati scelti perchè rappresentano al meglio la gestualità alla quale si è abituati nel tenere in mano i propri smartphone, ma che è stata semplificata (basta premere il tasto principale per andare avanti nelle schermate invece di usare un sistema più vicino al *touchscreen* sfruttando la parte *touch sensitive* del controller) per favorire l'interazione con un oggetto che in un ambiente virtuale risulta comunque piccolo e che, a causa del controller Oculus Go che permette tre gradi di libertà, non si può avvicinare al viso dell'utente se non per rotazione.



Creazione ed Utilizzo degli Asset

Gli asset utilizzati per questo progetto sono stati per la maggior parte modellati tramite Blender. Fa eccezione invece la *mesh* base del medico⁶⁵, che è stata scaricata da cgtrader, una libreria online di modelli 3D, ed è stata poi retopologizzata e texturizzata nuovamente per poter essere impiegata a causa del numero di poligoni eccessivamente elevato.

Come accennato in precedenza, di ogni modello sono state preparate due versioni, la High Poly e la Low Poly, in modo da poter poi effettuare in Substance Painter il baking delle *normal map* dall'una all'altra versione, ottimizzandone le performance in Unity. Ogni asset è stato in oltre modellato in scala reale, in modo da ottenere realismo nell'illuminazione finale e nella relazione con le proporzioni dell'utente in realtà virtuale. Con questa tecnica, complessivamente, sono stati ridotti i poligoni di un fattore di quasi 100 volte, passando da circa 2.000.000 a poco più di 20.000.



High Poly
398.000 poligoni

Baked
1.200 poligoni

Low Poly
1.200 poligoni



High Poly
725.000 poligoni

Baked
5.600 poligoni

Low Poly
5.600 poligoni

⁶⁵ Da CGTrader, covid-19 Low-poly 3D model, di Guldoganramazan, <https://www.cgtrader.com/3d-models/character/man/covid-19-31a65926-9457-4e2c-bf8e-88661bc3008e>, consultato in data 9 marzo 2021

Una volta create le *UV Map* per ogni asset ed effettuato l'*Unwrapping* in modo tale da permettere di utilizzare delle stesse mappe per più modelli, all'interno di *Substance Painter* sono stati creati i materiali utilizzando un *workflow* perlopiù procedurale, con pochissimi ritocchi a mano (come per esempio per le striscie sulla tuta del medico). In questo modo è stato possibile ridurre il numero di materiali complessivo a 7 per tutto il progetto, diminuendo la necessità di effettuare le *Draw Calls* citate prima, le quali, in un ambiente VR, hanno grandissimo impatto sulla performance finale del progetto. Le mappe sono poi state esportate appositamente per la Universal Render Pipeline di Unity e con esse sono stati costruiti i materiali utilizzando gli shader adatti. A causa della pipeline, questa operazione è stata ripetuta diverse volte, poichè la visualizzazione, in particolare quella dei materiali di natura metallica, non era in linea con quanto mostrato su Substance Painter. Tale problema è stato successivamente risolto alla base eliminando tutti gli elementi metallici dalla scena che risultavano costantemente scuri. Essi sono stati rivestiti con materiali di natura plastica, molto più adatti alla visualizzazione in tempo reale all'interno della URP.

Anche gli script sono stati scritti interamente da zero, con l'eccezione di quelli legati al funzionamento del visore e del controller, parte dell'asset di Unity dedicato alla prototipazione e sviluppo di esperienze XR. E' stato fatto un uso massiccio delle funzioni *coroutine* rispetto all'uso della predefinita *update()* al fine di ottimizzare sensibilmente le performance finali del programma. Grazie all'inserimento di cicli e della funzione *WaitForSeconds()* in queste, inoltre, è stato possibile controllare con precisione le funzioni di aumento e diminuzione del volume, dell'opacità della schermata nera e degli effetti di post processing.

C'è inoltre in entrambe le scene lo stesso script che viene riutilizzato per la gestione di tutti i componenti responsabili del volume, grazie al quale è possibile aggiustare semplicemente il tasso di aumento o diminuzione ed il delay tra i cicli di modifica del volume.

```

ControllerFirstScene.cs ControllerSecondScene.cs SceneChanger.cs SphereRotation.cs PhoneControlle
...screenSound.volume = 0;

StartCoroutine( routine: StartNeighborHeartbeat());
StartCoroutine( routine: CoughLoop());

StartCoroutine( routine: VolumeDim());
StartCoroutine( routine: ChangeScene());
}

# Frequently called 1 usage
IEnumerator StartNeighborHeartbeat()
{
    yield return new WaitForSeconds(.2f);
    _otherBeepSound.Play();
    _otherBeepSound.loop = true;
}

# Frequently called 1 usage
IEnumerator CoughLoop()
{
    while (true)
    {
        yield return new WaitForSeconds(Random.Range(.1f, 20f));
        _coughSound.Play();
        _coughSound.pitch = Random.Range(.9f, 1.1f);
    }
}

# Frequently called 1 usage
IEnumerator VolumeDim()
{
    yield return new WaitForSeconds(12);

    while (volumePercentage <= 1)
    {
        yield return new WaitForSeconds(.1f);

        _ventilatorSound.volume = volumeValue0 * volumePercentage;
        _screenSound.volume = volumeValue1 * volumePercentage;
        _otherBeepSound.volume = volumeValue2 * volumePercentage;
        _otherBreathSound.volume = volumeValue3 * volumePercentage;
        _externalSound.volume = volumeValue4 * volumePercentage;
        _coughSound.volume = volumeValue5 * volumePercentage;
        _externalCoughSound.volume = volumeValue6 * volumePercentage;

        VideoPlayer.GetComponent<VideoPlayer>().SetDirectAudioVolume( trackIndex: 0,
            volume: 1.002f - volumePercentage);

        volumePercentage += .01f;
    }
}

# Frequently called 1 usage
IEnumerator ChangeScene()
{
    yield return new WaitForSeconds(35);
    SceneManager.LoadScene(1);
}
}

```


| Testing e Feedback Finali

Il testing finale è stato effettuato su un campione di 10 utenti di età compresa tra i 15 e i 60 anni.

I test sono stati effettuati facendo distendere i tester su un letto, in maniera simile a quanto visibile nel progetto. Inoltre, è stato chiesto di mantenere la mascherina indossata durante tutta la simulazione onde ripetere le difficoltà respiratorie del paziente. Queste soluzioni sono state adottate per supportare l'allineamento tra il corpo reale e quello virtuale del tester, stimolandone la propriocezione e la sensazione di *body ownership*.

Esistono diversi studi a supporto di tali affermazioni, di cui il più pertinente e celebre è sicuramente quello denominato "The Rubber Hand Illusion", in cui al tester viene nascosta alla vista una mano, ponendola dietro ad un separatore, ed al suo posto viene posizionata una mano finta. Entrambe vengono stimulate allo stesso modo e ciò porta a ingannare il cervello, facendo credere che quella visualizzata sia effettivamente la mano reale. La mano finta viene poi colpita con forza, causando spavento nella persona che teme di essersi ferita, nonostante la sua mano reale sia in realtà illesa. Ciò dimostra come, soprattutto in un progetto come quello in questione, sia possibile amplificare la sensazione di immedesimazione nel soggetto dell'esperienza in realtà virtuale tramite soluzioni fisiche.⁶⁶

Ad ogni modo, è stato somministrato un breve questionario sia prima che dopo la fase di testing, per registrare dei dati quantitativi riguardanti la percezione personale del virus e di evidenziare eventuali cambiamenti indotti da I See You.

Per quanto riguarda i dati raccolti di carattere qualitativo, derivanti quindi da domande aperte effettuate durante la compilazione dei questionari, essi sono stati analizzati e le conseguenti considerazioni sono state clusterizzate in tre macro categorie: Good, Bad, Could Be Better.



⁶⁶ Di Luca M., Rhode M., e Ernst M.O. (2011), 'The Rubber Hand Illusion: Feeling of Ownership and Proprioceptive Drift Do Not Go Hand in Hand', *US National Library of Medicine*, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3125296/> consultato in data 17 marzo 2021

I risultati ottenuti dai questionari hanno riportato alcuni interessanti risultati:

- L'esperienza è stata considerata di maggiore impatto dai tester che hanno dichiarato, nella parte preliminare del questionario, un grado di attenzione medio rispetto alle norme imposte per combattere il Covid. Tale risultato è da considerarsi in linea con i principi espressi nel capitolo 3.2: i pregiudizi sul virus di chi ha espresso una preoccupazione nulla sembrano aver effettivamente impedito o comunque limitato fortemente il processo di empatizzazione. Per quanto riguarda invece i tester maggiormente coscienti del virus, l'esperienza ha assunto un carattere confermativo rispetto alle loro conoscenze preliminari, riaffermandone la validità e offrendone una visualizzazione.
- Le scritte finali hanno avuto un effetto di *disruption forte*, coinvolgendo maggiormente le categorie di tester con un grado di coscienza del virus basso e medio. Per gli appartenenti alla categoria dei più attenti, invece, l'effetto è stato minore. Ciò probabilmente è dovuto al periodo attuale, con un numero di decessi giornalieri superiore alla media.
- E' stato registrato per tutti i tester un aumento della disponibilità ad effettuare donazioni economiche a favore degli enti italiani ed internazionali impegnati nella lotta al Covid. Questo dato è stato riscontrato nei soggetti che hanno già fatto donazioni come disponibilità a farne nuovamente o ad aumentare il proprio impegno a favore di tale causa.

Good:

- Il sonoro riesce a trasmettere efficacemente il senso di presenza e a regolare le sensazioni percepite.
- Le scritte finali sono semplici ma fanno passare con forza il loro messaggio.
- La sensazione di ansiogenità è ben riuscita, e provare l'esperienza con addosso la mascherina fa effettivamente sentire il parallelismo con il casco c-pap. Ciò rinforza il senso di immedesimazione.
- Il *mood* è reso con successo attraverso l'uso del colore, soprattutto nella seconda scena.
- Il rischio di *gamification* è stato evitato con successo, l'esperienza viene percepita come seria.

Bad:

- Nella scena, quando è caduto il telefono per errore, è stato difficile ritrovarlo e riprenderlo il mano. L'esperienza si è bloccata.

Could be Better:

- Il video iniziale in inglese smorza in parte il senso di continuità della scena, sarebbe probabilmente stato meglio utilizzarne uno in italiano.
- Per alcuni tester, mantenere il *grip* premuto per tenere il telefono in mano nella scena non è stato sufficientemente intuitivo, con conseguente caduta del telefono.

Utilizzi del progetto

Secondo i risultati ottenuti dalla fase di testing finale, sono immaginabili alcune soluzioni, che includono diversi luoghi e diverse finalità d'uso:

- Innanzitutto, il progetto può essere utilizzato per il motivo di base per cui è stato concepito, ossia come strumento in sé per creare *awareness* sugli effetti del Covid-19 in maniera simile a quanto, come si è visto, ha fatto il famoso regista Inarritu con *“Carne y Arena”*. In un simile contesto d'uso, l'esperienza viene proposta all'utente con la finalità esclusiva di offrire uno strumento in più che possa contribuire positivamente alla sua valutazione del rischio nelle attività di tutti i giorni, portando a una maggiore consapevolezza e ad una visualizzazione effettiva del pericolo.
- Un secondo utilizzo potrebbe invece essere mirato ad un ritorno economico. Intatti, in maniera simile a quanto è stato effettuato per *“Clouds over Sidra”*, l'esperienza potrebbe essere proposta in luoghi pubblici nevralgici per loro natura, come possono essere centri commerciali, stazioni o aeroporti. Al termine sarebbe ipotizzabile la richiesta di un'offerta in donazione, chiaramente su base volontaria, a uno degli enti che si occupano della gestione della pandemia, come la Croce Rossa Italiana, la Protezione Civile o l'Organizzazione Mondiale della Sanità.⁶⁷ Ovviamente, questo potrebbe avvenire solamente attraverso le dovute precauzioni sanitarie, come la sanitarizzazione del visore e del controller dopo ogni utilizzo e il mantenimento della mascherina e della distanza di sicurezza tra gli utenti. In tal modo, si potrebbe ottenere contemporaneamente il duplice effetto di *fundraising*, mirato alle associazioni italiane di maggiore aiuto sul fronte salute, e di creazione di *awareness*.



⁶⁷ Da Ministero della Salute, Covid-19 - Donazioni, <http://www.salute.gov.it/portale/nuovocoronavirus/dettaglioContenutiNuovoCoronavirus.jsp?lingua=italiano&id=5386&area=nuovoCoronavirus&menu=vuoto#:~:text=inviando%20un%20sms%20solidale%20al,donare%205%20e%2010%20euro.> consultato in data 31 marzo 2021

| Future Iterazioni

Come sviluppi futuri, sono ipotizzabili alcune soluzioni che apporterebbero miglioramenti all'interno del progetto:

- Dal punto di vista dell'inclusività, la creazione e sviluppo di un menù che consenta all'utente di scegliere se destrorso o mancino, in modo tale da orientare la scena di conseguenza e di riporre il telefono dove più comodo, oltre a modificare il dialogo del medico. Per come è stato concepito il progetto, ossia con un'interazione di tipo passivo, sarebbe preferibile eseguire questa scelta in background, prima che l'utente metta il visore, in modo tale da offrire un'esperienza il più *seamless* possibile. In alternativa a ciò, sarebbe invece ipotizzabile l'utilizzo di un visore con due controller per risolvere il problema alla base e non implementare un menu che rischierebbe di interferire con l'esperienza.
- Un altro fattore che andrà sicuramente considerato è quello relativo all'entità del testing. Ai fini del progetto infatti, questa fase è stata ristretta ad un limitato campione di 10 partecipanti. La decisione è stata presa principalmente per due motivi: la necessità, stante l'emergenza sanitaria tutt'ora in corso, di igienizzare completamente il visore, il controller e l'ambiente dopo ogni utilizzo, e le limitazioni agli spostamenti dovuti all'ingresso della regione Lombardia in zona rossa. Qualora si ripresentasse un quadro anche solo simile a quanto visto in precedenza nell'estate 2020, sarebbe possibile ampliare notevolmente il campione in analisi, mantenendo comunque un livello di rischio basso. Inoltre, nonostante quello della realtà virtuale sia un campo che vede uno sviluppo estremamente rapido ed una diffusione sempre più capillare, essa rimane comunque per larga parte uno strumento di nicchia e non è stato dunque possibile trasmettere il progetto in modo da effettuare il testing a distanza.

- L'utilizzo di un vero e proprio *voice actor* per la parte del dialogo del medico, che sia quindi in grado di coinvolgere maggiormente l'utente in quei pochi secondi. Al solo scopo di prototipazione infatti, il ruolo è stato assunto da un mio familiare in modo da localizzare l'età del medico sulla base della voce in una fascia dai 40 ai 60 anni.
- All'interno dello stesso campo, le animazioni potrebbero invece essere create tramite *motion-tracking*, in modo da ottenere una sequenza unica e veritiera per il ruolo del medico, e che renda quindi più credibile la sua figura.
- Potrebbe essere ipotizzabile, infine, l'uso di un visore a 6 gradi di libertà, che permetta all'utente di muoversi sul proprio letto e di interagire con i vari oggetti che ci sono intorno. In questo caso, l'effetto sarebbe sicuramente quello di aumentare notevolmente il grado di immedesimazione e di immersione raggiungibile, possibilmente in concomitanza a soluzioni nella vita reale che possano rendere assimilabile l'esperienza a quella rappresentata in digitale anche da un punto di vista tattile.

Bibliografia & Sitografia

Bibliografia

- Falcinelli R. (2017), *Cromorama, Come il colore ha cambiato il nostro sguardo*, prima edizione, Torino: Einaudi
- Heskett J. (2002), *Design, A Very Short Introduction*, terza edizione, New York: Oxford University Press Inc.
- LaValle S. M. (2020), *Virtual Reality*, Cambridge: Cambridge University Press
- Macklin C. e Sharp J. (2016), *Games, Design and Play, A Detailed Approach to Iterative Game Design*, prima edizione, Cambridge: Addison-Wesley
- Madigan J. (2016), *Getting Gamers, the psychology of video games and their impact on the people who play them*, seconda edizione, Londra: Rowman & Littlefield
- Stickdorn M., Lawrence A., Hormess M., Schneider J. (2017), *This is Service Design Doing*, terza edizione, Sebastopol: O'Reilly

Sitografia

- Ministero della Salute, <http://www.salute.gov.it/>
- Istituto Demopolis, <https://www.demopolis.it/>
- Unity, <https://unity.com/>
- Università di Padova, Il Bo Live, <https://ilbolive.unipd.it/it/news/studio-lombardia-infetti-asintomatici>
- Corriere Comunicazioni, CORCOM, <https://www.corrierecomunicazioni.it/lavoro-carriere/coronavirus-picco-di-telelavoro-in-cina-volano-le-chat/>
- Corriere della Sera, Malattie Infettive, https://www.corriere.it/salute/cardiologia/20_maggio_13/coronavirus-maschere-comunita-chirurgiche-lavabili-8922828e-950d-11e-a-b53d-888d5c72a186.shtml
- ARS Toscana, Agenzia Regionale di Sanità, <https://www.ars.toscana.it/>
- Biomedical Cue, Sindrome post Covid-19, <https://biomedical-cue.it/sindrome-post-covid-19/21355/>
- Wikipedia, <https://it.wikipedia.org/wiki/>
- IONOS, Realtà Estesa, <https://www.ionos.it/digitalguide/online-marketing/vendere-online/realta-estesa-xr/>
- HISOUR, Immersione nella Realtà Virtuale, <https://www.hisour.com/it/immersion-virtual-reality-21313/>
- SketchFab, Covid-19 ICU Room, <https://sketchfab.com/3d-models/covid-19-icu-room-70016ab7e4924fd499bd30bf9afef291>

- VirtualeSpeech, History of VR, <https://virtualespeech.com/blog/history-of-vr>
- Youtube, <https://www.youtube.com/>
- Augmenta, Formazione e Addestramento in Realtà Virtuale, <https://www.augmenta.it/formazione-e-addestramento-realta-virtuale/>
- Strate School of Design, What is Virtual Reality, <https://www.strate.education/gallery/news/vr-definition>
- Gason, Il Marketing Esperienziale, <https://gason-marketing.it/trasformazione-digitale-marketing/marketing-esperienziale/>
- Grand View Research, Virtual Reality Market Size, <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/virtual-reality-vr-market>
- Antycip, The Top 10 VR and AR Technology Trends, <https://ste-antycip.com/blogs/top-10-vr-ar-trends/>
- Vita International, Se la realtà virtuale diventa una macchina di empatia, <http://www.vita.it/interview/2017/02/28/se-la-realta-virtuale-diventa-una-macchina-di-empatia/98/>
- State of Mind, Realtà Virtuale: se il carnefice diventasse la vittima, <https://www.stateofmind.it/2019/07/realta-virtuale-violenza-domestica/>
- Nature, Scientific Reports, Offenders become the victim in virtual reality: impact of changing perspective in domestic violence, <https://www.nature.com/articles/s41598-018-19987-7>
- Haptx, <https://haptx.com/>

- Medium, La VR che ti mette nei panni di un senzatetto in California, <https://medium.com/visionari/la-vr-che-ti-mette-nei-panni-di-un-senzatetto-in-california-4eb9966ad748>
- Wired, Sarà la realtà virtuale a renderci più empatici coi nostri simili?, https://www.wired.it/attualita/tech/2019/07/08/realta-virtuale-empatia-migranti/?refresh_ce=
- TED, How Virtual Reality can Create the Ultimate Empathy Machine, https://www.ted.com/talks/chris_milk_how_virtual_reality_can_create_the_ultimate_empathy_machine?language=en
- Horizon, psytech & games, I videogiochi che ci rendono più empatici, <https://www.horizonpsytech.com/2019/07/11/i-videogiochi-che-ci-rendono-piu-empatici/>
- Agenda Digitale, Videogiochi, così ci aiutano a essere empatici, <https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/videogiochi-così-ci-aiutano-a-essere-empatici-cinque-esempi/>
- ATL Technology, What are the components of a patient monitoring system?, <https://atltechnology.com/blog/components-of-patient-monitoring-systems/>
- Unsplash, <https://unsplash.com/>
- Netflix, Il Coronavirus in Poche Parole
- Netflix, Pandemia Globale

Jacopo Nalin
915535

Scuola del Design
Corso di Laurea Magistrale in
Digital and Interaction Design
A.A. 2019/2020

Relatore: Pierluca Lanzi



POLITECNICO
MILANO 1863