



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

## Università degli Studi di Padova

Dipartimento di Studi Linguistici e Letterari

Corso di Laurea Magistrale in  
Strategie di Comunicazione  
Classe LM-92

Tesi di Laurea

*Le Tecnologie Immersive  
come strumento di formazione:  
Realtà Virtuale e Realtà Aumentata per la  
pratica del Public Speaking*

Relatore  
Prof.ssa Maria Grazia Busà

Correlatore  
Prof. Simone Milani

Laureanda  
Arianna Notaro  
n° matr.1185598 / LMSGC

Anno Accademico 2019 / 2020



*Prima di entrare nel vivo di questo elaborato vorrei dedicare questa pagina a chi mi ha sostenuto ed aiutato in questo percorso.*

*Un ringraziamento speciale alla mia relatrice Prof.ssa Maria Grazia Busà, che, oltre ad avermi insegnato molto, mi ha trasmesso la passione e l'entusiasmo per il Public Speaking, incoraggiandomi e credendo sempre in me.*

*Ringrazio anche il mio correlatore Prof. Simone Milani per i consigli tecnici e per avermi permesso di prendere parte a questo esperimento.*

*Al di fuori dell'ambito accademico, in conclusione di questo percorso universitario, sento di dover ringraziare infinitamente i miei genitori che mi hanno sempre sostenuta permettendomi di arrivare fino a qui.*

*Infine, un grazie di cuore a Giovanni, il mio compagno di avventure, che, con amore, pazienza e fiducia mi è stato accanto sempre.*



# INDICE

<b>INDICE DELLE ABBREVIAZIONI .....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>3</b>
<b>CAPITOLO 1: VERSO LE TECNOLOGIE IMMERSIVE.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 Dalla Robotica all’Intelligenza Artificiale.....</b>	<b>8</b>
<b>1.2 Dall’Intelligenza Artificiale alle Tecnologie Immersive.....</b>	<b>15</b>
<b>1.3 Le Tecnologie Immersive .....</b>	<b>17</b>
1.3.1 Immersione e Presenza .....	17
1.3.2 Le tecnologie.....	18
<b>1.4 Il concetto di Realtà .....</b>	<b>20</b>
<b>CAPITOLO 2: TECNOLOGIE IMMERSIVE: REALTÀ AUMENTATA E REALTÀ VIRTUALE.....</b>	<b>23</b>
<b>2.1 Cenni Storici .....</b>	<b>23</b>
<b>2.2 La Realtà Virtuale.....</b>	<b>28</b>
2.2.1 Componenti Hardware della Realtà Virtuale.....	31
2.2.2 I dispositivi della Realtà Virtuale .....	34
<b>2.3 La Realtà Aumentata .....</b>	<b>37</b>
2.3.1 La tecnologia della Realtà Aumentata .....	40
2.3.2 Tool di sviluppo per la Realtà Aumentata .....	42
2.3.3 Dispositivi per Realtà Aumentata .....	43
<b>2.4 Il Continuum Reale-Virtuale .....</b>	<b>45</b>
<b>CAPITOLO 3: CAMPI DI APPLICAZIONE.....</b>	<b>49</b>
<b>3.1 Industria .....</b>	<b>50</b>
3.1.1 Formazione .....	51
3.1.2 Logistica .....	52
3.1.3 Produzione.....	53
<b>3.2 Intrattenimento .....</b>	<b>58</b>
3.2.1 Gaming .....	58
3.2.2 Turismo.....	60
3.2.3 Sport.....	61

<b>3.3 Marketing .....</b>	<b>63</b>
<b>3.4 Medicina.....</b>	<b>67</b>
<b>3.5 Istruzione .....</b>	<b>71</b>
<b>3.6 Formazione .....</b>	<b>74</b>
3.6.1 La Realtà Virtuale per l'apprendimento .....	77
<b>CAPITOLO 4: L'ARTE DEL PUBLIC SPEAKING.....</b>	<b>79</b>
<b>4.1 Cenni Storici.....</b>	<b>80</b>
<b>4.2 La disciplina del Public Speaking.....</b>	<b>83</b>
<b>4.3 Gli strumenti a sostegno della comunicazione.....</b>	<b>85</b>
4.3.1 La comunicazione non verbale .....	87
4.3.2 La Cinesica.....	88
4.3.3 Il caso: La gestualità per il popolo Italiano. ....	92
4.3.4 Espressioni del viso .....	93
4.3.5 Il contatto visivo.....	94
4.3.6 La Postura e La Prossemica .....	96
4.3.7 L'Aprica .....	99
4.3.8 Il paraverbale.....	100
<b>4.4 La comunicazione verbale .....</b>	<b>101</b>
<b>4.5 Audience .....</b>	<b>102</b>
<b>4.6 Le sfide del Public Speaking .....</b>	<b>105</b>
4.6.1 Gli Errori Comuni di uno Speaker .....	105
4.6.2 Glossophobia.....	106
4.6.3 La Gestione dello Stress .....	110
<b>4.7 Le Tecniche del Public Speaking.....</b>	<b>112</b>
<b>4.8 I Benefici del Public Speaking .....</b>	<b>113</b>
<b>CAPITOLO 5: IL PUBLIC SPEAKING E LE TECNOLOGIE IMMERSIVE .....</b>	<b>115</b>
<b>5.1 La Realtà Virtuale per la pratica del Public Speaking.....</b>	<b>115</b>
<b>5.2 La Realtà Virtuale come terapia per la Glossophobia.....</b>	<b>117</b>
<b>5.3 Casi di Studio .....</b>	<b>119</b>
5.3.1 Virtual Orator .....	119
5.3.2 Ovation .....	121
5.3.3 Virtual Speech .....	123
5.3.4 Altre Applicazioni .....	124

<b>CAPITOLO 6: L'ESPERIMENTO: LA VR APPLICATA AL PUBLIC SPEAKING</b>	<b>125</b>
<b>6.1 Introduzione</b>	<b>125</b>
<b>6.2 I Partecipanti</b>	<b>127</b>
<b>6.3 Modalità dell'Esperimento</b>	<b>127</b>
<b>6.4 Scenario</b>	<b>129</b>
<b>6.5 Tecnologia Utilizzata</b>	<b>130</b>
6.5.1 Specifiche Hardware e Software	130
<b>6.6 Dati</b>	<b>138</b>
6.6.1 Opinioni dei partecipanti	138
6.6.2 Misure dei gesti e di alcune caratteristiche del parlato dei parlanti	141
<b>6.7 Risultati</b>	<b>144</b>
6.7.1 Risultati dei Sondaggi	144
6.7.2 Risultati dei Questionari somministrati agli speaker	146
6.7.3 Risultati dell'analisi audio e video	149
<b>DISCUSSIONE E CONCLUSIONI</b>	<b>153</b>
<b>SVILUPPI FUTURI</b>	<b>157</b>
<b>APPENDICE A</b>	<b>161</b>
<b>APPENDICE B</b>	<b>162</b>
<b>APPENDICE C</b>	<b>163</b>
<b>APPENDICE D</b>	<b>164</b>
<b>APPENDICE E</b>	<b>168</b>
<b>APPENDICE F</b>	<b>172</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>177</b>
<b>SITOGRAFIA</b>	<b>187</b>
<b>INDICE DELLE FIGURE</b>	<b>195</b>



# | **Indice delle Abbreviazioni**

AI	Intelligenza Artificiale
AR	Realtà Aumentata
AV	Virtualità Aumentata
CAI	Computer Assisted Instruction
CAVE	Cave Automatic Virtual Environment
CBT	Cognitive Behavioral Therapy
DSPT	Disturbi da Stress Post Traumatico
ET	Exposure Therapy
HMD	Head Mounted Display
IT	Information Technology
MR	Mixed Reality
NSF	National Science Foundation
VR	Realtà Virtuale



# | Introduzione

Negli ultimi anni la rivoluzione tecnologica ha modificato e stravolto il modo di vivere dell'umanità, aprendo nuove opportunità e scenari inediti.

Questo non deve stupire, infatti già i filosofi greci consideravano la tecnologia come una particolarità intrinseca della vita dell'essere umano, tanto da essere considerata al centro dello sviluppo della sua evoluzione.

Le Tecnologie Immersive, in altre parole la Realtà Aumentata e la Realtà Virtuale, sono in procinto di cambiare i paradigmi del rapporto tra gli esseri umani e la tecnologia; infatti quest'ultima non è più un qualcosa confinato in uno schermo od in un terminale, ma inizia a far parte della vita quotidiana, addirittura fondendosi con essa e contaminandone la realtà.

Una rivoluzione, questa, che definisce la necessità di creare dei contenuti per le numerose applicazioni che verranno implementate in tutti i settori, compreso quello della formazione.

L'interesse per l'argomento da parte della sottoscritta e la nuova sinergia tra i dipartimenti dell'Università degli Studi di Padova di Studi Linguistici e Letterari e di Ingegneria dell'Informazione, hanno dato vita alla ricerca su cui si basa questo elaborato, con lo scopo di valutare l'efficacia della Realtà Virtuale come strumento di Formazione nell'ambito del Public Speaking.

Il primo capitolo introduce i concetti di robotica e di Intelligenza Artificiale, pilastri della nuova rivoluzione tecnologica, che ha portato l'essere umano a migliorare ancora una volta la qualità della propria vita. Si è voluto osservare come l'individuo nel corso della storia ha sempre ricercato soluzioni tecnologiche innovative che, a seconda dei bisogni e delle necessità, potevano migliorare la sua sfera personale o lavorativa.

La tecnologia si è rivelata pertanto essere uno dei fattori chiave nello sviluppo dell'essere umano.

Strettamente collegati alla definizione di Tecnologie Immersive, e quindi di conseguenza di Realtà Virtuale e Realtà Aumentata, sono i concetti di immersione e presenza; termini fondamentali sia nella creazione di ambienti virtuali sia nella percezione che l'individuo ha di essi.

Il Capitolo 2 definisce cosa si intende per Realtà Virtuale e Realtà Aumentata, fornendo dapprima un quadro generale storico e tecnico per entrambe le tecnologie, per poi illustrarne le caratteristiche e le principali differenze.

Nel Capitolo 3 il focus è sui campi di applicazione delle due tecnologie sopra citate; primo fra tutti il settore industriale, il quale tramite l'industria 4.0 sta vivendo l'ennesima rivoluzione interna, modificandosi radicalmente nella produzione e nella logistica.

Il settore pioniere di queste tecnologie è senza dubbio quello dell'Intrattenimento, inteso non solo come settore videoludico, ma anche relativo al turismo ed allo sport.

Allo stesso tempo si è osservato come le Tecnologie Immersive abbiano prodotto significativi cambiamenti nella comunicazione e soprattutto nel marketing, dove stanno creando notevoli opportunità per la promozione di brand e per la vendita di prodotti e servizi.

Uno dei settori più affascinanti è sicuramente quello relativo al mondo scientifico, in particolare il settore della medicina, in cui queste nuove tecnologie hanno aperto nuove prospettive sia per l'addestramento e la formazione di medici e studenti, ma anche per l'analisi e il test di nuove tecniche e terapie.

L'ambito nel quale si è focalizzato il maggior interesse, in questo elaborato, è quello che riguarda la formazione, settore in espansione sia dal punto di vista educativo/scolastico ma soprattutto da quello relativo all'apprendimento specializzato, che ad oggi è il settore che necessita maggiormente di nuovi stimoli per la creazione di nuovi contenuti.

Il Capitolo 4 offre un quadro generale di quella che è la disciplina del Public Speaking, perno centrale di questo lavoro e che viene affrontata partendo dalle basi, per fare in modo che il lettore ne comprenda appieno tutti i suoi aspetti.

Nel Capitolo 5, le nozioni apprese nei due precedenti capitoli vengono combinate insieme, per fornire una visione di come il Public Speaking sia una disciplina ideale per utilizzare e sfruttare a proprio vantaggio le Tecnologie Immersive.

Grazie al recente e sempre maggiore interesse da parte delle aziende per le Tecnologie Immersive nell'ambito della formazione, viene inoltre fornita una panoramica di quelle che sono ad oggi le principali applicazioni di Realtà Virtuale in questo campo.

Il Capitolo 6 presenta la parte sperimentale di questo lavoro di tesi, volto ad esplorare le possibilità offerte dalla Realtà Virtuale come strumento di formazione nel campo del Public Speaking e ad aprire la porta a nuovi scenari che potranno essere sviluppati in seguito, ovvero la messa in pratica di una formazione che sfrutta un semplice visore di Realtà Virtuale, con un software creato ad hoc, per andare a migliorare quelle che sono le skills nel Public Speaking, in una maniera semplice ed intuitiva, ma soprattutto accessibile a chiunque, in qualsiasi luogo e momento, a basso costo.



# | Capitolo 1

## Verso le Tecnologie Immersive

L'essere umano, per sua natura, ha da sempre cercato di innovare il mondo che lo circonda, ha sempre giocato d'anticipo, captando le esigenze emergenti e sviluppando possibili e nuove risposte.

Risulta sempre più evidente l'importanza della tecnologia nella definizione dell'essere umano, ma fin dalla comparsa della tecnologia la nostra specie si è ibridata con gli strumenti che costruisce: "in realtà homo sapiens è sempre stato homo technologicus, simbiote di uomo e tecnologia in perpetua trasmutazione"<sup>1</sup>.

Le Tecnologie Immersive sono l'apice di un percorso in continua ascesa fatto di innovazioni tecnologiche continue e cambi di prospettiva nel rapporto tra individuo e scienza.

Queste tecnologie insieme ai linguaggi grafici che a lungo sono stati in sostanza un'esclusiva dell'industria dei videogiochi si stanno diffondendo in molteplici ambiti, specie fra tutti nell'ambito della formazione, per supportare esperienze in grado di rivoluzionare ancora una volta il modo di comunicare.

---

<sup>1</sup> Longo O. G., "Uomo e Tecnologia una simbiosi problematica", *Mondo Digitale*, n. 2, 2005, p. 5.

## 1.1 Dalla Robotica all'Intelligenza Artificiale

*"Se ogni strumento, su comando o spontaneamente, potesse svolgere il lavoro che gli si addice, non occorrerebbero apprendisti per i mastri artigiani né schiavi per i signori"*  
Aristotele

L'idea della vita artificiale è fortemente radicata nella mitologia e nella tradizione popolare; già nel 322 a.C. Aristotele proponeva uno strumento intelligente in grado di compiere il lavoro umano. Nel testo *"Politica"* il filosofo affermava che gli automi con capacità equivalenti a quelle di uno schiavo avrebbero permesso di cancellare la schiavitù umana.

Il tema della servitù robotica ha accompagnato il dibattito filosofico riguardo gli automi e, in particolare l'etica robotica o roboetica, fin dall'epoca Ellenica. Il termine stesso, automa, è proprio una parola greca dal significato di "colui che si muove da solo".

Nella mitologia greca si narra infatti di Talos, un grande automa da guardia fabbricato dal dio Efesto, o di come Vulcano, dio del fuoco, avesse forgiato due giovani schiave d'oro.

L'idea di creare un qualcosa che potesse aiutare e semplificare la quotidianità è sempre stato oggetto di ricerca da parte dell'essere umano.

Ad oggi la società ha costruito molteplici automi che svolgono lavori servili, agenti artificiali, "dai roomba ai droni per uso commerciale fino ai prototipi della DARPA, di cui ci si serve per attività considerate monotone o faticose e che sono anche plausibilmente automatizzabili con la tecnologia attuale"<sup>2</sup>.

"Anche Ippolito Nievo considerava la creazione dei robot come la più grande conquista scientifico-tecnologica della storia. L'uomo che crea l'uomo, l'uomo che replica sé stesso, è in effetti il limite a cui tende l'immaginario prometeico.

---

<sup>2</sup> URL: [www.filosofia.uniurb.it/la-servitu-delle-macchine/](http://www.filosofia.uniurb.it/la-servitu-delle-macchine/) (Ottobre 2019)

La creazione dell'uomo da parte di un suo simile affrancherebbe definitivamente gli uomini dagli dei o addirittura li renderebbe simili agli dei<sup>3</sup>. Nonostante si trovino molti riferimenti precedenti, il primo automa meccanico risale ad oltre duemila anni fa, quando Erone di Alessandria intorno al 60 a.C. costruì un carro azionato dalla caduta di un peso che trascinava una fune avvolta intorno a due assi. Questo carro poteva essere comandato servendosi di due pioli per modificarne la direzione. Tale meccanismo primitivo è simile al moderno codice binario, poiché ogni segmento aveva due configurazioni e, in base a quella che veniva scelta, generava azioni diverse. Erone inoltre progettò sistemi automatici capaci di muoversi grazie a meccanismi idraulici e pneumatici. Con i suoi studi egli gettò di fatto le basi della moderna meccanica e dell'automatica.



Figura 1: Il trattato *Sugli automi* di Erone di Alessandria (edizione del 1589).  
Fonte: [www.gutenberg.beic.it](http://www.gutenberg.beic.it)<sup>4</sup>

L'idea di costruire un individuo artificiale, dotato di movimento e autonomia nelle proprie azioni, non è quindi un'idea degli ultimi secoli, né una conseguenza dello sviluppo dell'informatica e della robotica.

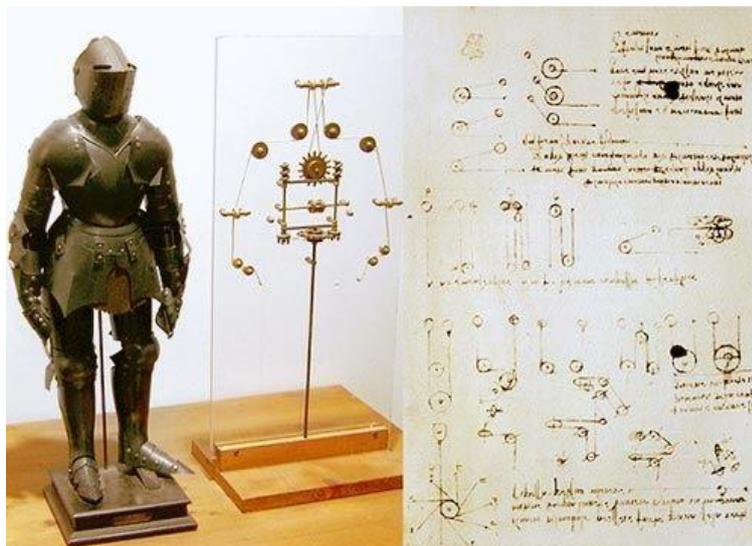
Facendo un grosso salto temporale, si può definire il Rinascimento come un autentico fiorire di studi e progetti di meccanica e meccanismi.

<sup>3</sup> Campa R., "La Storia filosofica dei secoli futuri di Ippolito Nievo come caso esemplare di letteratura dell'immaginario sociale", *AdVersuS*, n.23, 2012, p. 24.

<sup>4</sup> Erone di Alessandria, *De automatis*, In Venetia, appresso Girolamo Porro, 1589  
URL: [www.gutenberg.beic.it](http://www.gutenberg.beic.it) (Ottobre 2019)

Un passo importante per la mobilità di oggetti e cose avvenne grazie a Leonardo da Vinci, il quale progettò quello che è considerato come il primo vagone semovente, azionato da meccanismi a molla.

“Vale la pena ricordare che Leonardo da Vinci fu uno degli ingegneri-artisti più attivi sul fronte della robotica. Pare infatti che tutta una serie di ingranaggi disegnati dal genio toscano non fossero altro che meccanismi da inserire all'interno di un'armatura per farne un essere con sembianze umane in grado di muoversi autonomamente”<sup>5</sup>.



*Figura 2: Modello dell'automa cavaliere di Leonardo e i suoi meccanismi interni esposizione Leonardo da Vinci. Mensch - Erfinder - Genie, Berlino 2005.  
Fonte: [www.leonardo3.net](http://www.leonardo3.net)<sup>6</sup>*

Una svolta significativa si ha con l'invenzione della prima macchina a vapore da parte dell'inglese Thomas Newcomen nel 1705, poi perfezionata dallo scozzese James Watt. Questa invenzione diede all'essere umano la possibilità di creare i primi dispositivi autonomi<sup>7</sup>.

Sebbene nel passato antico e anche in quello recente lo scopo della robotica fosse quello di realizzare macchine che potessero riprodurre i comportamenti degli esseri intelligenti evoluti, oggi l'obiettivo è quello di creare una collaborazione tra robot e esseri umani.

<sup>5</sup> Campa R., op.cit., p. 25.

<sup>6</sup> URL: [www.leonardo3.net](http://www.leonardo3.net) (Ottobre 2019)

<sup>7</sup> URL: [www.raicultura.it/scienza/articoli/2019/07/La-macchina-a-vapore-di-Watt--ddaa32a3-4055-4778-a4ef-b2d5f0567ff3.html](http://www.raicultura.it/scienza/articoli/2019/07/La-macchina-a-vapore-di-Watt--ddaa32a3-4055-4778-a4ef-b2d5f0567ff3.html) (Ottobre 2019)

Charlie Chaplin, nel film "Tempi Moderni" del 1936, si mostra come vittima di un esaurimento nervoso a causa dell'estenuante e alienante lavoro alla catena di montaggio. Ecco che l'esigenza di un automa per svolgere azioni ripetitive può essere un aiuto non solo per l'azienda ma anche per lo stesso lavoratore<sup>8</sup>.

Nel 1938 viene realizzato dalla Westinghouse Electric Corporation un robot umanoide, Elektro, capace di camminare e parlare. Simbolo di una tecnologia che non solo vuole gareggiare sul fronte industriale, ma apre le porte anche a nuovi settori come l'intrattenimento<sup>9</sup>.



*Figura 3: Esposizione Universale di New York:  
Elektro – Westinghouse Electric Mansfield 1937-1938.  
Fonte: Wikipedia<sup>10</sup>*

Man mano che la produzione delle fabbriche e delle industrie aumenta, senza l'ausilio dell'essere umano, i robot sostituiscono quasi definitivamente la manodopera umana che diventa perciò disponibile per altri lavori comuni.

---

<sup>8</sup> URL: [www.scuola.repubblica.it/lombardia-milano-ictolstoj/2015/12/02/riflessione-sul-film-tempi-moderni/](http://www.scuola.repubblica.it/lombardia-milano-ictolstoj/2015/12/02/riflessione-sul-film-tempi-moderni/) (Ottobre 2019)

<sup>9</sup> URL: [www.corriere.it/tecnologia/milano-games-week/cards/gli-80-anni-elektro-robot-che-era-capace-fumare/attrazione-il-pubblico.shtml](http://www.corriere.it/tecnologia/milano-games-week/cards/gli-80-anni-elektro-robot-che-era-capace-fumare/attrazione-il-pubblico.shtml) (Ottobre 2019)

<sup>10</sup> URL: [www.wikipedia.org/wiki/Elektro](http://www.wikipedia.org/wiki/Elektro) (Ottobre 2019)

Il robot entra nelle case di tutti: diventa sinonimo di piccolo elettrodomestico. Alla fine degli anni sessanta vengono realizzati robot che vengono controllati da un computer e camminano sino a percorrere 4 miglia l'ora e diversi modelli di bracci robotici.

Con il crescere della società di massa nascono i primi robot di svago, ne sono un esempio alcuni pupazzetti di legno o di plastica che battono le mani o fingono di suonare uno strumento<sup>11</sup>.

“Per quanto l'idea di automi si trovi nei racconti dell'antica Grecia e nei progetti di Leonardo da Vinci, solo grazie allo sviluppo tecnologico del ventesimo secolo si è riusciti a realizzare i primi prototipi di robot: dai bracci meccanici da usare nelle linee di produzioni industriale, fino agli umanoidi più avanzati nati negli anni 2000”<sup>12</sup>.

Negli ultimi anni infatti la robotica è diventata sempre più presente nel dibattito pubblico, legata allo sviluppo tecnologico, all'economia, all'industria, alla cultura, rappresentando quindi l'emblema di una società in fase di grande cambiamento.

Quello che fino a qualche decennio fa apparteneva al mondo della fantascienza, oggi è un fatto concreto, costituito da robot umanoidi, esoscheletri, protesi e robot industriali.

Non è più fantascientifico poter pensare alla collaborazione tra esseri umani e robot. Per fare un esempio “il robot umanoide Baxter, dotato di due braccia e di un 'viso' su schermo LCD, ha la capacità di interagire con gli esseri umani dimostrando che i robot possono lavorare insieme alle persone, aprendo la strada a nuove applicazioni”<sup>13</sup>.

Questa partnership persona macchina è divenuta realtà di tutti i giorni nel moderno ambito industriale, nel quale operaio e macchina lavorano in simbiosi.

---

<sup>11</sup> URL: [www.hurolife.it/storia-dei-robot-umanoidi/](http://www.hurolife.it/storia-dei-robot-umanoidi/) (Ottobre 2019)

<sup>12</sup> Cfr. Battifoglia E., *I robot sono tra noi, Dalla fantascienza alla realtà*, Milano, Ulrico Hoepli Editore, 2016.

<sup>13</sup> URL: [www.euautomation.com/it/automated/article/breve-storia-della-robotica](http://www.euautomation.com/it/automated/article/breve-storia-della-robotica) (Ottobre 2019)

“La Federazione Internazionale della Robotica ha rivelato che nel 2015 i robot industriali hanno fatto registrare vendite da record, pari a 240.000 unità. I settori automobilistico ed elettronico stanno effettuando massicci investimenti nell'automazione. I principali trascinatori della crescita internazionale sono stati individuati in Asia e Nord America. Nel 2015, le vendite globali sono aumentate dell'8% infrangendo il record per il terzo anno consecutivo. È chiaro che, a livello mondiale, l'industria sta considerando attentamente i benefici della produzione intelligente e connessa”<sup>14</sup>.

Al giorno d’oggi le innovazioni nel campo della meccanica, dell’ingegneria, della matematica e delle neuroscienze hanno portato la robotica nelle case di tutti.

Le macchine intelligenti stanno diventando sempre più comuni; nel corso dei prossimi anni si prevede l'onnipresenza dei robot negli ambienti industriali, militari, di ricerca e soccorso, medici e di ricerca scientifica. È ormai un dato di fatto che i robot abbiano acquisito una certa popolarità in ambito domestico, per fare un esempio di un compito meccanico che agevola e migliora la vita delle persone si può citare l'aspirapolvere Roomba di iRobot, il primo robot domestico al mondo per la pulizia dei pavimenti della casa<sup>15</sup>, che non si distacca molto dall'antica idea della sostituzione degli schiavi evocata da Aristotele.

---

<sup>14</sup> URL: [www.euautomation.com/it/automated/article/breve-storia-della-robotica](http://www.euautomation.com/it/automated/article/breve-storia-della-robotica) (Ottobre 2019)

<sup>15</sup> URL: [www.irobot.it/roomba/](http://www.irobot.it/roomba/) (Ottobre 2019)



*Figura 4: iRobot Roomba 960 di Roomba.  
Fonte: [www.irobot.it](http://www.irobot.it)<sup>16</sup>*

Dalla definizione di Aristotele, i robot hanno percorso un lungo cammino; non vengono più intesi come “semplici” umanoidi in grado di aiutare lo svolgimento dei lavori domestici o industriali, ma sono diventati fondamentali in molteplici settori.

Va ricordato come di pari passo alle scoperte scientifiche in ambito meccanico e mecatronico, a partire dagli anni '70 comincia a diffondersi parallelamente anche l'informatica, importantissima per lo sviluppo dei robot moderni, sempre più complessi e paragonabili a veri e propri super computer.

---

<sup>16</sup> URL: [www.irobot.it/roomba/](http://www.irobot.it/roomba/) (Ottobre 2019)

## 1.2 Dall'Intelligenza Artificiale alle Tecnologie Immersive

Durante l'ascesa della robotica, in particolare nel 1956, si cominciò a parlare di Intelligenza Artificiale (AI) ponendosi come obiettivo la creazione di una struttura basata su hardware e software.

L'AI è una delle principali innovazioni degli ultimi decenni. Computer e dispositivi sono addestrati a svolgere compiti sempre più complessi, come ad esempio identificare persone in mezzo ad una folla oppure guidare automobili, riuscendo persino a superare l'essere umano.

L'avvento dell'Intelligenza Artificiale può, a ragione, essere definito il protagonista assoluto del terzo millennio. Anche se la sua nascita non si riconduce direttamente alla robotica, l'AI fa comunque riferimento ai paradigmi fondanti di quest'ultima.

Il primo passo verso l'Intelligenza Artificiale si riconduce ad Aristotele (384-211 a.C.) quando si accinse a spiegare e a codificare gli stili di ragionamento deduttivo che egli chiamò sillogismi.

Tuttavia l'Intelligenza Artificiale come disciplina di ricerca è piuttosto recente, nasce verso la metà del XX secolo. In particolare negli anni venti, trenta e quaranta i ricercatori aprirono le porte al paradigma comportamentista, ovvero quell'approccio della psicologia, all'epoca nuovo, basato sull'assunto che il comportamento esplicito dell'individuo è l'unica unità di analisi scientificamente studiabile della psicologia.

Detto altrimenti, per spiegare i perché di un'azione sarebbe stato necessario guardare al mero comportamento senza alcun riferimento a misteriose entità di natura mentale.

“Tuttavia l'adesione a questo paradigma comportò una serie di limitazioni nello studio delle facoltà cognitive umane; molti interrogativi sulla natura del linguaggio, sui meccanismi di pianificazione di strategie del comportamento o

della risoluzione di problemi non potevano essere affrontati appieno da un modello che guardasse al solo comportamento”<sup>17</sup>.

Nello stesso periodo, tra il XIX e il XX secolo, si assiste ad uno sviluppo esponenziale degli studi in ambito matematico e logico. Negli anni trenta del Novecento il matematico britannico Alan Turing introdusse e definì la nozione di una macchina capace di eseguire in linea di principio qualunque calcolo algoritmico. L'invenzione di un simile dispositivo ha giocato un ruolo importantissimo per l'avvento dell'Intelligenza Artificiale. “Gli studiosi si resero conto infatti che, assunta l'esistenza teorica di una macchina in grado di eseguire qualsiasi tipo di calcolo algoritmico, se fosse stato possibile concepire anche il pensiero umano come una sorta di calcolo, si sarebbe ottenuto una sorta di dispositivo meccanico in grado di “pensare””<sup>18</sup>.

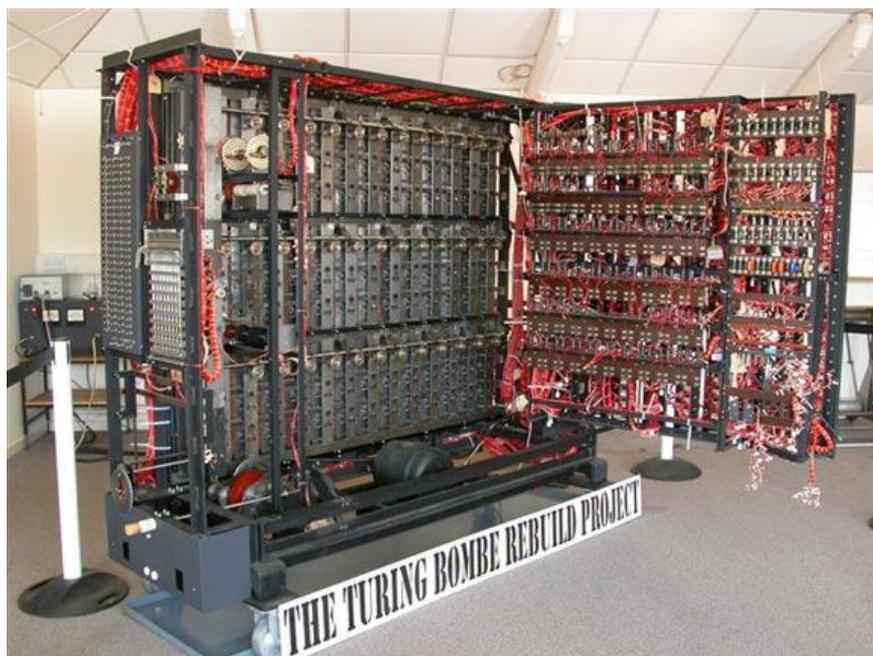


Figura 5: Riproduzione della Macchina di Turing Bomba.  
Fonte: [www.exame.abril.com](http://www.exame.abril.com)<sup>19</sup>

---

<sup>17</sup> Cfr. Giolito B., *Guida filosofica all'Intelligenza Artificiale*, Reggio Emilia, Thedotcompany, 2019.

<sup>18</sup> Ibidem

<sup>19</sup> URL: [www.exame.abril.com.br/estilo-de-vida/5-descobertas-de-alan-turing-que-mudaram-o-rumo-da-tecnologia/](http://www.exame.abril.com.br/estilo-de-vida/5-descobertas-de-alan-turing-que-mudaram-o-rumo-da-tecnologia/) (Ottobre 2019)

## 1.3 Le Tecnologie Immersive

### 1.3.1 Immersione e Presenza

A partire dagli anni '90 del secolo scorso, alcuni studiosi di varie discipline, tra cui le neuroscienze e la comunicazione, hanno intrapreso progetti di ricerca legati all'ambiente virtuale, ponendosi il problema di dare una corretta connotazione scientifica ai temi legati all'immersione e alla presenza.

A tal proposito è stata fondamentale l'azione di Mel Slater<sup>20</sup>:

"Per immersione si intende la sensazione di essere immersi in un ambiente virtuale grazie alla qualità delle informazioni sensoriali recepite durante l'esperienza. La sensazione di "trovarsi altrove" rispetto al reale sviluppata dal cervello dell'utente durante l'esperienza in Realtà Virtuale sarà migliore quanto più i dispositivi utilizzati saranno in grado di riprodurre in tempo reale immagini, suoni e feedback tattili realistici e credibili"<sup>21</sup>.

L'immersione perfetta quindi si avrà quando la qualità tecnica raggiunta sarà in grado di spingere i dispositivi di Realtà Virtuale a riprodurre scenari interamente virtuali con la stessa qualità di scenari reali.

Per presenza invece si intende la sensazione di trovarsi coinvolti in un ambiente a prescindere della sua virtualità. La presenza viene quindi intesa come indicatore del livello di coinvolgimento dell'esperienza virtuale, dato dalla sensazione del cervello di trovarsi realmente coinvolti nell'ambiente sintetico.

Se l'immersione viene intesa come qualcosa di relativamente oggettivo, la presenza è molto più soggettiva.

Nella Realtà Virtuale immersione e presenza sono legate;

---

<sup>20</sup> Cfr. Slater M., *A Note on Presence Terminology*, London, University College London, 2014.

<sup>21</sup> Cfr. La Trofa F., *VR Developer: Il creatore di mondi in realtà virtuale ed aumentata*, Milano, Franco Angeli, 2018.

“un ambiente virtuale mira a sostituirsi a quello reale, pertanto l'immersione diventa una delle componenti necessarie a garantire un buon livello di presenza: il realismo e la credibilità alla base dell'immersione sono requisiti fondamentali per la qualità complessiva dell'esperienza”<sup>22</sup>.

Le Tecnologie Immersive si riferiscono a quelle soluzioni tecnologiche che tentano di emulare il mondo fisico attraverso i mezzi di un mondo digitale o simulato, creando così un senso di immersione da parte dell'utente.

### 1.3.2 Le tecnologie

Il termine "Tecnologie Immersive" copre un intero gruppo di innovazioni tecnologiche includendo, tra le tante, Realtà Aumentata (AR), Realtà Mixata (MR), Realtà Virtuale (VR), video a 360° e altre piattaforme immersive<sup>23</sup>.

Queste tecnologie puntano a fornire stimoli multisensoriali, come ad esempio stimoli visivi, uditivi, olfattivi, cinestetici. L'obiettivo è quello di rendere questi input talmente realistici da replicare gli stimoli del mondo reale e far credere al nostro sistema sensoriale di stare veramente vivendo quella situazione o esperienza, che in realtà è puramente virtuale.

Ad oggi il mondo delle Tecnologie Immersive è in piena espansione in tutti i settori.

"I recenti sviluppi nell'AI e nelle tecnologie di machine learning hanno spinto molti professionisti a sostenere che le tecnologie di realtà digitale immersiva saranno il prossimo passo in molte attività di marketing"<sup>24</sup>.

Non solo nel marketing, ma anche nel campo della formazione, gli esperti di apprendimento hanno capito come questi strumenti non solo accelerino significativamente, ma portino al miglioramento dell'apprendimento esperienziale; il cosiddetto metodo altamente efficace dell'imparare facendo.

---

<sup>22</sup> Ibidem

<sup>23</sup> Cook Allan, Jones Ryan, Raghavan Ash, Saif Irfan, "*Digital reality: The focus shifts from technology to opportunity*", Deloitte, 5 Dicembre 2017. <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/tech-trends/2018/immersive-technologies-digital-reality.html> (Ottobre 2019)

<sup>24</sup> Christy Pettey, "*Immersive Technologies Are Moving Closer to the Edge of Artificial Intelligence*", Gartner, 4 Gennaio 2018. <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/immersive-technologies-are-moving-closer-to-the-edge-of-artificial-intelligence/> (Ottobre 2019)

Le Tecnologie Immersive includono:

*Realtà Virtuale (VR)*: uno scenario tridimensionale costruito al computer, che sostituisce l'ambiente fisico dell'utente;

*Realtà Aumentata (AR)*: aggiungendo elementi digitali che si sovrappongono al mondo fisico viene aumentata la percezione del mondo reale;

*Olografia*: creazione di una immagine tridimensionale nello spazio;

*Extended Reality (XR)*: si riferisce a tutte le soluzioni tecnologiche combinate, reali e virtuali, e alle interazioni persona-macchina generate dalla tecnologia informatica per i dispositivi indossabili<sup>25</sup>.

Secondo International Data Corp. (IDC) <sup>26</sup>, la spesa totale per prodotti e servizi di Realtà Virtuale e di Realtà Aumentata dovrebbe raggiungere i 160 miliardi di dollari nel 2021. Allo stesso modo le previsioni di Grand View Research<sup>27</sup> affermano che anche l'industria di Realtà Aumentata raggiungerà i 100 miliardi di dollari nel 2024.

---

<sup>25</sup> Yang K. C.C. , *Cases on Immersive Virtual Reality Techniques*, El Paso, Texas, The University of Texas, 2019, pp. 1 - 20.

<sup>26</sup> Cook Allan, Jones Ryan, Raghavan Ash, Saif Irfan, op.cit. (Ottobre 2019)

<sup>27</sup> URL: [www.rscout.com/news/report-vr-adoption-rates-2017/](http://www.rscout.com/news/report-vr-adoption-rates-2017/) (Ottobre 2019)

## 1.4 Il concetto di Realtà

Si possono definire le tecnologie di Enhanced Reality, ad esempio la Realtà Virtuale (VR) e la Realtà Aumentata (AR), come tra le principali innovazioni tecnologiche introdotte dalla ricerca nel miglioramento della vita della società moderna.

Sono reali perché sono molto di più dell'output di qualcosa che sta di fronte a qualcuno, su uno schermo, grande o piccolo, su una pagina, con una visione piatta e piccola misurata in pollici. Questi media sono "immersivi": tutto quello che al giorno d'oggi circonda l'individuo in ambiente di AR e VR acquisisce una rilevanza aumentata, porta a un coinvolgimento emotivo e a un ricordo che non ha eguali con nessun altro media che ha preceduto questa tecnologia.

Secondo Lorenzo Montagna<sup>28</sup> questa regressione non avviene solo nel campo visivo ma anche e soprattutto nel campo delle sensazioni, un passaggio decisivo per la storia della tecnologia, comparabile al passaggio dalla stampa alla radio e dalla radio alla TV.

La Realtà Virtuale e Aumentata, considerate come medium, hanno la capacità di trasportare il concetto stesso di realtà riproponendolo come artefatto sintetico mediante i suoi dispositivi immersivi.

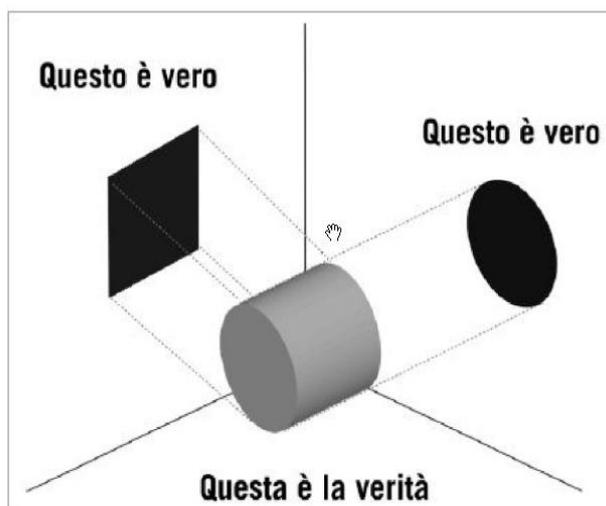
Prima di parlare di Realtà Aumentata e Virtuale è necessario intraprendere una piccola analisi sul concetto di realtà e di visione. La realtà non esiste in senso assoluto, è un concetto soggettivo, non oggettivo. Ognuno vive una propria realtà e la costruisce sulle proprie percezioni, esperienze ed emozioni<sup>29</sup>. Ad esempio un bambino ed un adulto

---

<sup>28</sup> Cfr. Montagna L., *Realtà virtuale e realtà aumentata. Nuovi media per nuovi scenari di business*, Milano, Hoepli, 2018.

<sup>29</sup> Montagna L., op.cit.

che vivono sotto lo stesso tetto le stesse giornate, vivono realtà totalmente differenti pur vivendo gli stessi istanti.



*Figura 6: L'inganno della realtà.  
Fonte: Lorenzo Montagna, Realtà virtuale e realtà aumentata<sup>30</sup>*

Per fare un esempio relativo al mondo della comunicazione, in particolare nel Public Speaking, quando un oratore deve affrontare un discorso di fronte ad un pubblico si possono osservare due diverse realtà.

Queste due realtà hanno in comune il fatto che avvengono contemporaneamente nello stesso momento e nello stesso luogo, tuttavia sono molto diverse tra loro.

L'oratore, mentre presenta il suo discorso, lotta contro lo stress, l'agitazione e la paura pur rimanendo sempre concentrato sulla qualità del proprio parlato; facendo quindi attenzione ad aspetti quali intonazione, gesti e mimica facciale. La realtà dell'oratore, quindi, si basa principalmente sulla gestione della situazione che lo vede protagonista.

Per il pubblico, invece, la realtà è un'altra e si basa principalmente sull'azione dell'ascolto attivo.

"La realtà quindi è sempre più sinonimo di esperienza e individualità, è soggettività. [...]Ma la nostra realtà ci inganna proprio perché nostra; e sebbene sia magari condivisa da molti, non coincide con ciò che gli altri vivono e vedono"<sup>31</sup>.

<sup>30</sup> Montagna L., Op.cit

<sup>31</sup> Montagna L., Op.cit



## | Capitolo 2

# Tecnologie Immersive: Realtà Aumentata e Realtà Virtuale

"Realtà Aumentata e Realtà Virtuale sono spesso considerate alla pari, ma esistono significative differenze tra queste due tecnologie. La prima fornisce informazioni testuali, simboliche o grafiche che si sovrappongono creando una relazione con il mondo circostante, la seconda invece è una completa creazione di un nuovo mondo"<sup>32</sup>.

### 2.1 Cenni Storici

Con l'avvento dell'Intelligenza Artificiale il mondo della tecnologia e dell'informatica ha avuto una enorme ascesa.

Lo sviluppo della Realtà Virtuale nacque di conseguenza ai riferimenti tra la letteratura dell'Ottocento e Novecento, ricca per l'appunto di riferimenti a mondi "altri", ricreati dall'individuo e per l'individuo per esplorare nuove possibilità e migliorare la realtà presente.

Già il noto regista statunitense Morton Heiling, nel 1962, creò un dispositivo tale da coinvolgere tutti i sensi in maniera realistica, immergendo lo

---

<sup>32</sup> Cfr. Aukstakalnis S., *Practical Augmented Reality: A Guide to the Technologies, Applications, and Human Factors for AR and VR*, Boston, Massachusetts, Addison-Wesley Professional, 2016.

spettatore nell'azione svolta sullo schermo. Questo dispositivo, chiamato "Sensorama", era un dispositivo meccanico, costruito ben prima dell'avvento dell'informatica digitale, che funziona ancora oggi. Il Sensorama rimane un prototipo e lo stesso Heilig lavora ad una versione portatile attraverso un visore chiamato *head mounted display* (HMD), molto simile a quelli in commercio oggi: brevetta l'idea, ma di nuovo il progetto resta solo sulla carta<sup>33</sup>.



Figura 7: Sensorama. Fonte: [www.appuntidigitali.it](http://www.appuntidigitali.it)<sup>34</sup>

Alcuni anni più tardi nel 1968 nasce il primo prototipo di dispositivo VR, creato dal padre della VR, Ivan Sutherland. Questo prototipo dal nome di "Sword of Democles" ha definito alcune caratteristiche chiave della Realtà Virtuale. "Il prototipo aveva due display a tubo catodico per mostrare l'immagine da diversi angoli ottici. Questo è importante perché crea stereovisione, ne consegue quindi un'immagine di tipo virtuale. Successivamente, aveva due modi per misurare la posizione della testa, uno era un collegamento meccanico e un altro era un'onda ultrasonica. Nella generazione del modello c'era un semplice cubo nel display, e quando l'utente

<sup>33</sup> URL: [www.appuntidigitali.it/6895/sensorama-la-realta-virtuale-degli-anni-60/](http://www.appuntidigitali.it/6895/sensorama-la-realta-virtuale-degli-anni-60/) (Ottobre 2019)

indossava questo dispositivo e girava la testa o cambiava l'angolo visivo, anche il cubo cambiava"<sup>35</sup>.

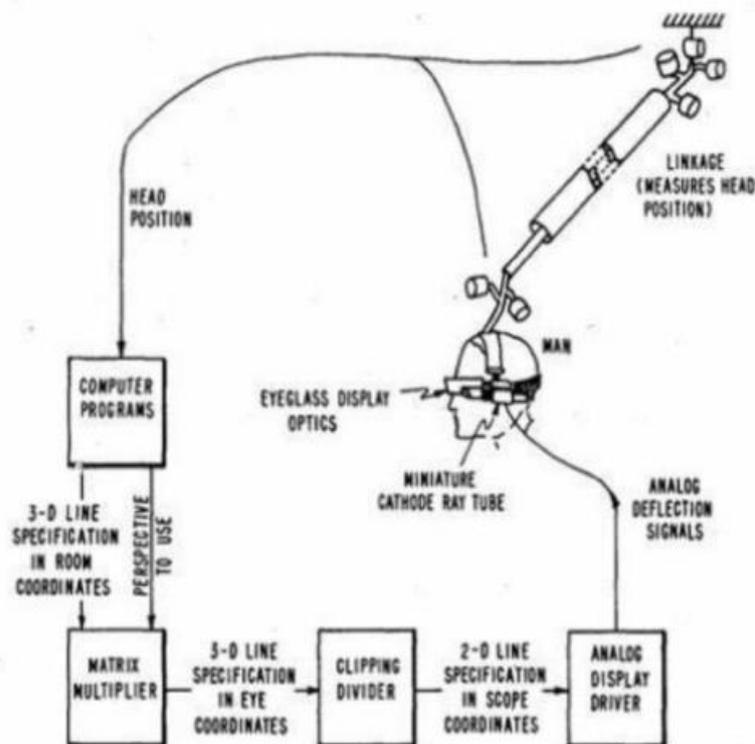


Figura 8: Le parti del sistema di visualizzazione tridimensionale.  
 Fonte: Singh A., *Virtual Reality, Applications, and Human Factors for AR and VR*<sup>36</sup>

La Realtà Virtuale abbandona la sua dimensione intellettuale, psicologica, privata, per legarsi anche ad altri ambiti, in particolare quello militare, aprendo la strada al concetto di Realtà Aumentata.

Qualche anno più tardi lo stesso scienziato Ivan Sutherland creò quello che si può considerare come il primo sistema di Realtà Aumentata con visore in grado di far vedere immagini 3D che si sovrappongono a oggetti reali. Un dispositivo primitivo e rudimentale in cui la grafica era costituita da semplici stanze in wireframe.

La tecnologia che sta alla base della Realtà Aumentata viene introdotta non prima degli anni '80, poiché, a causa della potenza ancora troppo limitante

<sup>35</sup> Cfr. Singh A., *Virtual Reality, Applications, and Human Factors for AR and VR*, Boston, New Jersey, Babelcube Inc., 2019.

<sup>36</sup> Singh A., Op.cit.

dei computer, in quegli anni non c'era la possibilità di processare grandi quantitativi di dati relativi ad immagini.

Solo nel 1989, Jaron Lanier, un pioniere nel campo della VR, fondò la VPL (Virtual Programming Language) Research a Palo Alto.

Negli anni Novanta, con le sperimentazioni e le nuove idee nate con l'avvento della Realtà Virtuale, si hanno i primi prototipi in campo militare su dispositivi in grado di visualizzare nei visori dei piloti americani informazioni virtuali relative ad obiettivi o indicazioni di volo.

Il termine Realtà Aumentata venne coniato negli stessi anni con il lavoro di Thomas Caudell e David Mizell sull'applicazione di AR a Boeing<sup>37</sup>.

I fattori stimolanti allo sviluppo dell'AR sono legati alle conoscenze interdisciplinari in settori quali il riconoscimento di oggetti, la grafica per i computer, l'AI e l'interazione persona-computer.

Nel frattempo diversi prototipi di applicazione di AR sono andati in produzione, nel 1993 l'informatico americano Steven K. Feiner propone un'applicazione di manutenzione di stampanti laser introducendo il concetto di AR basato sulla conoscenza per l'assistenza di manutenzione proiettando un'immagine "fantasma" che mostrava all'utente cosa fare (*KARMA*).

L'idea di quegli anni era quella di migliorare le prestazioni umane guidando le operazioni manuali, fornendo riferimenti localizzanti, riducendo il carico di lavoro mentale e aumentando la precisione. Alla fine della seconda metà degli anni '90 Rosenberg, presso l'Air Force Research Laboratory (AFRL) degli Stati Uniti, costruì uno dei primi sistemi AR funzionanti nei sistemi di telepresenza, chiamato *Virtual Fixtures*, dando vita al primo sistema di Realtà Aumentata immersiva mai realizzato, sviluppato per l'US Air Force, che forniva un feedback visivo ed uditivo agli utenti per aiutarli ad eseguire dei compiti<sup>38</sup>.

Poiché la grafica 3D era ancora troppo lenta in quegli anni, i dispositivi virtuali utilizzavano due robot fisici reali controllati da un esoscheletro della parte superiore del corpo indossato dall'utente, per ottenere una maggiore precisione nei movimenti.

---

<sup>37</sup> Caudell T., Mizell D., "Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes", Proceedings of the Twenty-Fifth Hawaii International Conference on System Sciences, Kauai, Hawaii, vol.2., 1992, pp. 659 - 660.

<sup>38</sup> Cfr. Rosenberg L. B., *The use of Virtual Fixtures as perceptual overlays to enhance operator performance in remote environments*, California, Stanford University, 1992.

Nel 1998 Ramesh Raskar, Greg Welch e Henry Fuchs danno vita alla *Spatial Augmented Reality*, dove attraverso dei proiettori vennero inseriti elementi virtuali nella realtà<sup>39</sup>. Solo un anno più tardi, nel 1999, Hirokazu Kato del Nara Institute of Science and Technology propone la prima libreria open-source su multiplatforma per AR<sup>40</sup>.

Verso gli inizi degli anni 2000, l'interesse per la Realtà Aumentata cresce considerevolmente. Già nel 2002 Steven Feiner, pioniere leader della Realtà Aumentata, pubblica un importante studio per la rivista *Scientific American*. Sempre in questi anni molti sono stati i prototipi applicativi della Realtà Aumentata, soprattutto nel campo del gaming<sup>41</sup>.

Nel 2007 iniziano le sperimentazioni volte ad eliminare ogni tipologia di marcatore, svincolando così la Realtà Aumentata da software destinato esclusivamente al PC. Nel 2008 nasce la prima applicazione AR per smartphone Android: *Wikitude*, un'app che consente di visualizzare informazioni sui luoghi pubblici. Subito dopo arrivarono i primi sistemi di riconoscimento facciale e le nuove tecnologie wearable.

Con lo sviluppo delle tecnologie necessarie e l'enorme diffusione di smartphone e tablet, la ricerca nel campo della Realtà Aumentata si intensifica aprendo le porte a nuovi campi di applicazione.

Una delle prime applicazioni che sfruttarono il concetto di Realtà Aumentata per smartphone fu introdotta da Layar per l'iPhone 3GS di Apple nel 2009.

Si trattava di un reality browser che, grazie ai dati su longitudine e latitudine ottenuti dal GPS del dispositivo e dall'accelerometro, consentiva di inquadrare con la fotocamera un particolare edificio o monumento per ricevere informazioni come, per esempio, il nome o la storia, oppure punti di interesse presenti nelle vicinanze.

---

<sup>39</sup> Cfr. Raskar R., Welch G., Fuchs H., *Spatially Augmented Reality*, Wellesley, Massachusetts, A. K. Peteres Ltd, 1998.

<sup>40</sup> URL: [www.hitl.washington.edu/artoolkit/](http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/) (Ottobre 2019)

<sup>41</sup> URL: [www.tecnologia.libero.it/cose-la-realta-aumentata-1054](http://www.tecnologia.libero.it/cose-la-realta-aumentata-1054) (Novembre 2019)

## 2.2 La Realtà Virtuale

"La Realtà Virtuale è una tecnologia che coinvolge la tecnologia dell'informazione, la computer grafica e l'elettronica e offre ai suoi utenti l'illusione di essere immersi in un mondo virtuale generato dal computer offrendo la capacità di interagire con esso"<sup>42</sup>.

La VR è quindi uno spazio virtuale tridimensionale simulato al computer, che offre attraverso i sensi nuovi modi di percezione.

Michael Heim, conosciuto anche come il "*filosofo del cyberspazio*", nel suo libro "*The Metaphysics of Virtual Reality*" individua sette diversi concetti che descrivono la Realtà Virtuale: simulazione, interazione, artificialità, immersione, telepresenza, full-body immersion e comunicazione in rete<sup>43</sup>.

*Simulazione*: grazie alla moderna computer grafica la qualità delle immagini è talmente elevata da poter essere comparabile con il mondo reale;

*Interazione*: il livello di interazione tra Realtà Virtuale e utente si avvicina molto a quelle che sono le interazioni del mondo reale;

*Artificialità*: Heim, in termini filosofici, individua con il concetto di artificialità un costrutto astratto che identifica nell'esistenza stessa della realtà un'artificialità;

*Immersione*: attraverso i sistemi di immersione come gli Head Mounted Display (HMD) l'utente si immerge completamente in una dimensione virtuale;

*Telepresenza*: si riferisce alla presenza al fatto che l'utente possa trovarsi contemporaneamente in due mondi: quello reale e quello virtuale;

*Full body immersion*: attraverso l'utilizzo di specifici strumenti, come ad

---

<sup>42</sup> Cfr. Brooks F. P., *What's Real About Virtual Reality in IEEE Computer Graphics and Applications*, Los Alamitos, California, 2019.

<sup>43</sup> Cfr. Heim M., *The Metaphysics of Virtual Reality*, Oxford, Inghilterra, Oxford University Press, 1994.

esempio guanti o tute speciali, l'utente riesce a controllare una forma virtuale del suo stesso corpo;

*Comunicazione in rete*: questo concetto identifica la possibilità di condividere più mondi virtuali creando una nuova forma di comunicazione.

Da un punto di vista tecnico, la Realtà Virtuale ha tre caratteristiche di base: immersione, interazione e immaginazione<sup>44</sup>:

L'*immersione* si riferisce ad una sensazione realistica che consente agli utenti di essere esposti ad un ambiente virtuale. La percezione viene creata circondando l'utente dalle tecnologie VR e dai suoi dispositivi (ad esempio guanti, HMD, suoni o altri stimoli sensoriali), che forniscono un ambiente avvincente totale<sup>45</sup>. Per essere credibile, questa percezione richiede una interazione in tempo reale<sup>46</sup>, in modo tale che l'utente possa ricevere un feedback immediato dei suoi movimenti, della sua posizione e delle sue sensazioni.

L'*interazione* è un tipo di azione che si verifica quando due o più oggetti hanno un effetto l'uno sull'altro. Nella VR ciò viene realizzato attraverso i dispositivi di controllo 3D per interagire o controllare l'ambiente virtuale.

L'*immaginazione*, si riferisce ad una rappresentazione virtuale di quello che può essere un ambiente reale.

Queste caratteristiche assumono il concetto che al centro della Realtà Virtuale, come ruolo guida, vi sia l'essere umano.

Inizialmente, le persone potevano solamente osservare il risultato dal sistema informatico esterno, ora invece possono completamente immergersi in un ambiente totalmente creato dal computer.

“Tutto ciò che sappiamo della nostra realtà proviene dai nostri sensi. In altre parole, la nostra intera esperienza della realtà è semplicemente una combinazione di informazioni sensoriali e meccanismi di sensibilizzazione del

---

<sup>44</sup> Cfr. Rosemblum L. J., Cross R. A., *The challenge of virtual reality, in Visualization and Modelling*, Academic Press, 1997.

<sup>45</sup> Cfr. Dong H. C., *Emerging Tools and Applications of Virtual Reality in Education*, Hershey, Pennsylvania, Information Science Reference IGI Global, 2016.

<sup>46</sup> Cfr. Riva G., *Virtual Reality*, Milano, Università Cattolica del Sacro Cuore, 2006.

nostro cervello per tali informazioni. È logico quindi che se si riesce a presentare ai sensi delle informazioni inventate, anche la percezione della realtà cambia in risposta ad essa. Verrà presentata una versione della realtà che non è proprio lì, ma una nuova prospettiva percepita come reale.

Quindi, in sintesi, la Realtà Virtuale implica presentare ai sensi un ambiente virtuale generato dal computer che si può esplorare in qualche modo<sup>47</sup>.

A tal proposito una classificazione importante è il metodo di visualizzazione della Realtà Virtuale, che può essere di tipo immersivo o non immersivo.

"La Realtà Virtuale immersiva comporta un alto grado di interattività e dispositivi periferici ad alto costo, ad esempio gli HMD. La Realtà Virtuale non immersiva, spesso chiamata VR desktop, è una specie di finestra in un mondo virtuale visualizzato sul monitor di un computer"<sup>48</sup>.

Giuseppe Riva classifica inoltre la Realtà Virtuale in cinque categorie: Desktop VR, fully immersive VR, CAVE, telepresence e Realtà Aumentata<sup>49</sup>:

*Desktop VR*: è una soluzione low cost per la Realtà Virtuale, che usa un monitor di un computer come display di un mondo virtuale. L'interazione avviene solo tramite mouse o joystick;

*Fully Immersive VR*: l'utente ha l'illusione di essere completamente immerso nel mondo virtuale. Questa illusione è creata usando speciali dispositivi e sistemi di tracking per avere una perfetta corrispondenza tra i movimenti dell'utente e ciò che vede di sé stesso nell'ambiente virtuale;

*CAVE* (Cave Automatic Virtual Environment): è una stanza le cui pareti sono fatte di schermi in cui è proiettato un mondo virtuale generato a computer. Questa tecnologia è particolarmente suggestiva per esperienze di gruppo perché diverse persone possono condividere la stessa esperienza nello stesso momento;

---

<sup>47</sup> URL: [www.vrs.org.uk/virtual-reality/what-is-virtual-reality.html](http://www.vrs.org.uk/virtual-reality/what-is-virtual-reality.html) (Novembre 2019)

<sup>48</sup> Earnshaw E., Chilton N., Palmer I., "Visualization and virtual reality on the internet", in *The internet in 3D information, images and interaction*, San Diego, California, Academic Press, 1997, p. 203.

<sup>49</sup> Riva G., op.cit.

*Telepresence*: questo termine descrive un set di tecnologie che permettono agli utenti di sentirsi presenti in un luogo in cui non sono fisicamente presenti. Grazie alla telepresenza possono avvenire interazioni tra diverse persone;

*Realtà Aumentata (AR)*: l'ultima categoria individuata da Riva è la Realtà Aumentata ovvero la sovrapposizione diretta di elementi virtuali nel mondo reale.

### 2.2.1 Componenti Hardware della Realtà Virtuale

La Realtà Virtuale, per sua stessa definizione, simula la realtà effettiva. L'avanzamento delle tecnologie informatiche permette di navigare in ambientazioni foto realistiche in tempo reale, interagendo con gli oggetti presenti in esse.

Quando si parla di VR è bene fare fin da subito un distinguo tra VR non immersiva e VR immersiva: nella prima l'utente si trova semplicemente dinanzi ad un monitor, il quale funge da finestra sul mondo tridimensionale con cui interagire attraverso joystick appositi. È chiaro che l'effetto che ne deriva è assolutamente diverso da quello che si ottiene con una Realtà Virtuale immersiva, in cui gli effetti che l'utente percepisce sono molto più coinvolgenti e capaci di far vivere l'utente in una realtà completamente nuova.

La Realtà Virtuale immersiva secondo il livello tecnologico attuale e secondo le previsioni possibili per il prossimo futuro potrà essere utilizzata da tutti grazie ad alcune speciali periferiche:

*Visore*: un casco o dei semplici occhiali in cui degli schermi vicini agli occhi annullano il mondo reale dalla visuale dell'utente. Il visore può inoltre contenere dei sistemi per la rilevazione dei movimenti, in modo che girando la testa da un lato si ottenga la stessa azione anche nell'ambiente virtuale.



Figura 9: visore HTC Vive. Fonte: [www.htc.com](http://www.htc.com)<sup>50</sup>

*Auricolari*: trasferiscono i suoni all'utente. Una caratteristica fondamentale di un buon auricolare è la tridimensionalità del suono; spesso sono direttamente integrati nel visore.

*Guanti* (Wired Gloves): rimpiazzano mouse, tastiera, joystick e gli altri sistemi manuali di input. Possono essere utilizzati per i movimenti, per impartire comandi o digitare su tastiere virtuali.



Figura 10: Prototipo di Wired Glove. Fonte: [GameRepublic](http://GameRepublic)<sup>51</sup>

---

<sup>50</sup> URL: [www.htc.com/it/virtual-reality/](http://www.htc.com/it/virtual-reality/) (Novembre 2019)

*Cybertuta*: una tuta che avvolge il corpo. Può avere molteplici utilizzi: può simulare il tatto flettendo su se stessa grazie al tessuto elastico, può realizzare una scansione tridimensionale del corpo dell'utente e trasferirla nell'ambiente virtuale<sup>52</sup>.



Figura 11: Prototipo di Cyber Tuta. Fonte: [www.ign.com](http://www.ign.com)<sup>53</sup>

Anche altre tecnologie entrano in gioco quando si parla di Realtà Virtuale, come l'head tracking, ossia quel sistema che monitora il movimento della testa: l'immagine, in pratica, si sposta seguendo esattamente i movimenti del capo in alto in basso, di lato, avanti e indietro. È quello che in gergo viene chiamato "six degrees of freedom", ovvero "sei gradi di libertà". L'head tracking, per funzionare, richiede la presenza all'interno del visore di strumenti come un giroscopio, un accelerometro e un magnetometro. Si parla, inoltre, di latenze (tempi di reazione) davvero minime dell'ordine di 50 millisecondi.

Non può ovviamente mancare in un visore professionale, un sistema audio tridimensionale, che offra sensazioni uditive spaziali e multidimensionali.

<sup>51</sup> De Gregori G., Farace F., "Il vero volto della Next Gen", in *Game Republic*, Rivista Italiana di Gamin, Nr. 154, 2013, p. 22 – 28.

<sup>52</sup> URL: [www.tecnologia.libero.it/cose-e-come-funziona-la-realta-virtuale-933](http://www.tecnologia.libero.it/cose-e-come-funziona-la-realta-virtuale-933) (Novembre 2019)

<sup>53</sup> URL: [www.ign.com/realta-virtuale/134870/news/teslasuit-una-tuta-aptica-per-la-vr](http://www.ign.com/realta-virtuale/134870/news/teslasuit-una-tuta-aptica-per-la-vr) (Novembre 2019)

L'head tracking, infine, va in coppia con l'eye tracking. La tecnologia, in questo caso, per monitorare il movimento degli occhi sfrutta un sensore a infrarossi che offre l'ulteriore vantaggio di rendere ancora più realistica la profondità di campo.

Nei visori standard le immagini sono tutte a fuoco, che non è il modo in cui si vede la realtà. Non a caso, i modelli di fascia alta sono invece in grado di sfuocare, per esempio, le immagini in lontananza lasciando nitide quelle in primo piano.

L'ultima frontiera della Realtà Virtuale, infine, è il motion tracking: il sensore di movimento per conoscere sempre dove si trova l'utente nello spazio<sup>54</sup>.

## 2.2.2 I dispositivi della Realtà Virtuale

Attualmente i dispositivi di Realtà Virtuale si stanno diffondendo notevolmente, con la recente presentazione di molte case videoludiche di diversi modelli quali:

- Google Cardboard (2014)
- Samsung Gear VR (2015)
- HTC Vive (2016)
- Oculus Rift (2016)
- Playstation VR (2016)
- HTC Vive Pro (2018)
- Oculus Go (2018)
- Oculus Rift S (2019)
- Oculus Quest (2019)
- Valve Index (2019)

---

<sup>54</sup> De Gregori G., Farace F., op.cit.

Dispositivi come HTC Vive e Oculus vengono venduti insieme ad appositi controller, e vanno collegati direttamente al PC per poter vivere esperienze di intrattenimento senza paragoni, che si tratti di gaming o della visione di appositi film.



*Figura 12:Oculus GO. Fonte: [www.oculus.com](http://www.oculus.com)<sup>55</sup>*

Altri dispositivi, come il Playstation VR, si connettono invece all'omonima console di gaming grazie ad una speciale videocamera che rileva i movimenti di testa e controller.

---

<sup>55</sup> URL: [www.oculus.com/go](http://www.oculus.com/go) (Novembre 2019)



Figura 13: Playstation VR. Fonte: [www.playstation.com](http://www.playstation.com)<sup>56</sup>

Il visore virtuale può essere sopperito anche da un supporto VR per smartphone, dove la componente video viene elaborata e visualizzata direttamente da quest'ultimo. Il supporto si limita quindi a reggere lo smartphone, di conseguenza risulta molto meno costoso, come ad esempio il Samsung Gear VR o il semplicissimo Google Cardboard, che è addirittura costruito in cartone rigido.



Figura 14: Google Cardboard. Fonte: [www.arvr.google.com](http://www.arvr.google.com)<sup>57</sup>

<sup>56</sup> URL: [www.playstation.com](http://www.playstation.com) (Novembre 2019)

## 2.3 La Realtà Aumentata

La Realtà Aumentata, o semplicemente AR è una tecnologia avanzata basata sulla Realtà Virtuale con lo scopo di creare una visione potenziata della realtà attraverso l'uso del computer. Al contrario della Realtà Virtuale, questo tipo di tecnologia "non richiede necessariamente la creazione di una illusione realistica, e può essere considerata come un'estensione della VR, che mescola una visione del mondo reale con elementi virtuali per creare una realtà mista"<sup>58</sup>.

Attraverso questa tecnologia raffinata e potente è possibile, da parte di programmatori, simulare oggetti reali, immagini e testi che si possono vedere sovrapposti alla realtà, ossia a ciò che l'utente vede intorno a sé in tempo reale; l'obiettivo della AR è proprio quello di incidere sulle percezioni, in particolare sulla vista e sull'udito, accrescendo queste ultime in termini di sensibilità ed esperienza.

"I mezzi tecnici che la Realtà Aumentata utilizza includono multimedia, modellazione 3D, monitoraggio in tempo reale e registrazione, interazione intelligente, rilevamento e altro. Il suo principio è applicare informazioni virtuali, come testo, immagini, modelli 3D, musica, video, ecc., nel mondo reale. In questo modo, i due tipi di informazioni si completano a vicenda, ottenendo così il miglioramento del mondo reale"<sup>59</sup>.

La Realtà Aumentata non va confusa con la Realtà Virtuale, poiché quest'ultima, come trattato nel paragrafo precedente, si basa sulla creazione di un ambiente totalmente artificiale costruito al computer.

---

<sup>57</sup> URL: [www.arvr.google.com](http://www.arvr.google.com) (Novembre 2019)

<sup>58</sup> Jorge Martín-Gutiérrez, Carlos Efrén Mora, Beatriz Añorbe-Díaz, Antonio González-Marrero, *Virtual Technologies Trends in Education*, vol. 13, Universidad de La Laguna, Spagna, 2017, p. 473.

<sup>59</sup> Chen Y., Wang Q., Chen H., Song X., Tang H., Tian M., "An overview of augmented reality technology", in *Journal of Physics: Conference Series*, College of Information and Electrical Engineering, Beijing, China, 2019, p. 1.

Quindi, se la VR viene definita una realtà artificiale, la AR è dunque una realtà "arricchita" che modifica lo scenario preesistente con l'aggiunta di animazioni e contenuti digitali che consentono di avere una conoscenza più approfondita dell'ambiente circostante.

Se si prende una scatola chiusa contenente un oggetto, ad esempio una penna, la vista suggerisce la presenza del contenitore ma non può svelare cosa esso contenga o, addirittura, se contenga effettivamente qualcosa.

Non per questo la penna al suo interno può considerarsi non reale, è semplicemente parte di una realtà che non si può sperimentare in modo immediato, senza cioè aprire la scatola e verificare.

Di conseguenza la natura della realtà non è in grado di raccontarsi completamente e direttamente, ma fornisce soltanto una parte limitata delle informazioni.

Si viene così a creare una sorta di gap tra ciò che si può conoscere immediatamente attraverso i cinque sensi e ciò che si può sapere in più con l'aiuto di altri mezzi.

Grazie all'evoluzione dell'Information Technology (IT) si assiste ad una progressiva riduzione di questo gap, soprattutto grazie al miglioramento dei sistemi e delle piattaforme di controllo e alla diffusione di internet, anche su dispositivi portatili come tablet e smartphone.

L'AR consente di compiere il passo mancante, arrivando a colmare completamente il gap, grazie all'utilizzo di dati virtuali, che vanno a collocarsi all'interno del contesto reale.

L'utente può così ottenere informazioni aggiuntive in modo diretto e immediato, semplicemente sperimentando (guardando, ascoltando...) ciò che gli interessa.

Nella definizione di AR bisogna far attenzione a specificare due differenti tecnologie. "La prima, quella che sta avendo sempre maggiore successo, ossia sta venendo convogliata anche verso il grande pubblico, la comunicazione e il marketing, è quella che viene vissuta tramite i dispositivi mobili. Smartphone e tablet dotati di fotocamera, GPS, bussola e accelerometro possono essere utilizzati per visualizzare una serie di dati e

informazioni relativi all'area che viene visualizzata tramite l'obiettivo della videocamera stessa.

Si crea in tal modo una sovrapposizione tra gli elementi fisici presenti nell'ambiente e quelli digitali, proposti dal dispositivo. Un altro tipo di AR è quella che viene utilizzata tramite elaborazione su computer<sup>60</sup>. In questo caso, la Realtà Aumentata consiste in specifici software in grado di riconoscere qualsiasi immagine, la quale viene poi elaborata, tramite marcatori specifici per la realizzazione di filmati e altri contenuti multimediali.

Il ricercatore sulle interazioni Individuo-Computer Alan B. Craig, nel suo libro *"Understanding Augmented Reality"*, considera la Realtà Aumentata non solo come una tecnologia ma come un medium, ovvero come una mediazione delle idee tra esseri umani e computer, tra esseri umani e esseri umani e tra computer e esseri umani<sup>61</sup>.

Questa definizione di AR come medium si relaziona ai possibili utilizzi di questa tecnologia e le sue possibili applicazioni in diversi ambiti. L'AR può essere considerata un vero e proprio strumento di comunicazione grazie al quale si possono rivoluzionare diversi settori nei quali è possibile vivere delle esperienze che non sarebbero possibili nel mondo reale.

Craig individua un esempio della Realtà Aumentata come esperienza: "Si immagini di andare a visitare un lotto di terreno in vendita sul quale costruire la casa dei propri sogni. Fino a qualche anno fa bisognava compiere un grosso lavoro di immaginazione per visualizzare nella propria testa la futura casa, invece oggi con la Realtà Aumentata è possibile visualizzare una vera immagine 3D e vivere una vera e propria esperienza immersiva sulla futura abitazione, girandoci intorno, come se fosse già stata costruita"<sup>62</sup>.

La Realtà Aumentata non offre solo questo tipo di esperienza, ma anche una serie di potenziali interazioni che non sarebbero possibili nel mondo reale

---

<sup>60</sup> URL: [www.intelligenzaartificiale.it/realtaaumentata/#](http://www.intelligenzaartificiale.it/realtaaumentata/#)

Gli\_strumenti\_della\_realta\_aumentata\_non\_solo\_Google\_Glass\_(Novembre\_2019)

<sup>61</sup> Cfr. Craig A. B., *Understanding Augmented Reality: Concepts and Applications*, Burlington, Massachusetts, USA, 2013.

<sup>62</sup> Alan B. Craig, op.cit.

come ad esempio vedere la casa di un altro colore o cambiare l'orientamento della casa. Tutto può essere reso possibile grazie alla Realtà Aumentata.

### 2.3.1 La tecnologia della Realtà Aumentata

La tecnologia che sta alla base della Realtà Aumentata ha la funzione di collegare un utente a un database o ad un ambiente virtuale o parzialmente virtuale usando qualsiasi combinazione dei sensi visivi o uditivi o cinestetici dell'utente umano.

La natura stessa della AR prevede due passi fondamentali che il sistema deve compiere:

Il primo è determinare lo stato del mondo reale e, in parallelo, lo stato del mondo virtuale;

Il secondo è mostrare la combinazione di questi due mondi in modo che l'utente percepisca gli elementi virtuali come facenti parte del mondo reale.

Un sistema di Realtà Aumentata è principalmente formato dalla combinazione di componenti hardware e software quali: sensori, per determinare lo stato del mondo fisico, un processore, per elaborare i dati raccolti, ed un display, per visualizzare il risultato dell'elaborazione.

Esistono principalmente tre sistemi di Realtà Aumentata<sup>63</sup>:

1. *Sistema AR basato su monitor.* In questo modo una telecamera cattura l'immagine reale e la trasmette all'interno di un computer componendo l'immagine del mondo reale e l'immagine virtuale simulata dal sistema di computer grafica, infine mostra sullo schermo all'utente l'immagine AR finale. Questo tipo di sistema tuttavia non conferisce una considerevole immersione da parte dell'utilizzatore.

---

<sup>63</sup> Ajit Singh, op.cit.

2. *Sistema ottico*: si basa sui principi ottici e utilizza un HMD in cui sono presenti dei combinatori ottici davanti agli occhi dell'utente con lo scopo di far percepire il mondo reale all'utente.

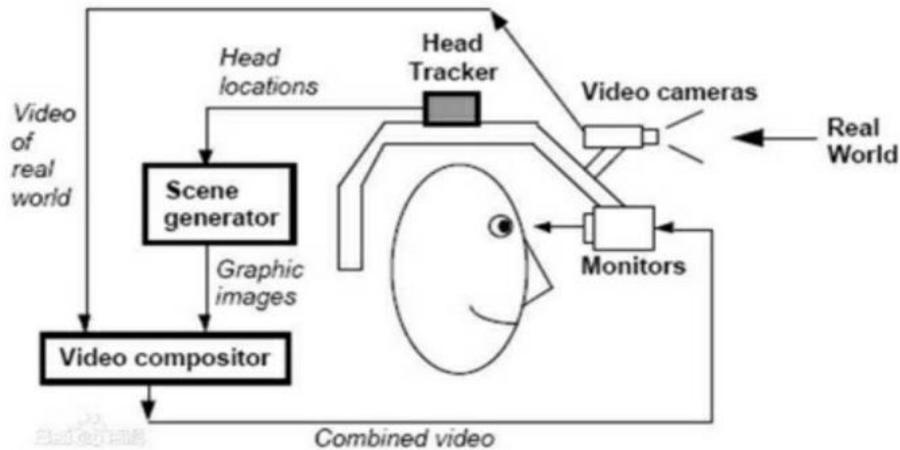


Figura 15: Sistema Ottico. Fonte: Alan B. Craig, *Understanding Augmented Reality: Concepts and Applications*<sup>64</sup>

3. *Sistema video*: questo tipo di sistema necessita di HMD e si basa sulla tecnologia video sintetica. L'unica differenza è che l'utente vede il mondo reale attraverso il monitor. Le videocamere hanno la funzione di registrare le informazioni del mondo.

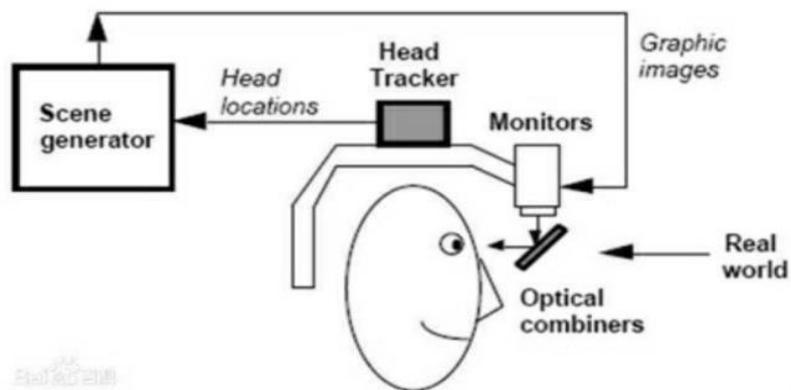


Figura 16: Sistema Video. Fonte: Alan B. Craig, *Understanding Augmented Reality: Concepts and Applications*<sup>65</sup>

<sup>64</sup> Ajit Singh, op.cit.

## 2.3.2 Tool di sviluppo per la Realtà Aumentata

Il mercato mondiale della Realtà Aumentata è in continua crescita, non stupisce, dunque, che di recente siano nate diverse piattaforme per lo sviluppo delle applicazioni di questa tecnologia.

Per anni il settore dell'AR è stato dominato da *Unity*, il più noto ed utilizzato ambiente di sviluppo per videogiochi; dal 2017 si sono aggiunti altri grandi nomi del business digitale.

Le piattaforme attualmente disponibili sono Apple ARKit, Google ARCore, Snapchat Lens Studio, Facebook AR Studio e Amazon Sumerian. Apple e Google, ognuna per il proprio sistema operativo, puntano a creare app per l'intrattenimento, il lifestyle ed il retail come cambiare colore alla propria auto o trovare gli amici ad un concerto. Snapchat e Facebook sono orientate, com'è noto, alla produzione di contenuti da condividere sui social media, mentre Amazon si rivolge alle aziende con soluzioni per logistica, servizio clienti, formazione dei dipendenti<sup>66</sup>.

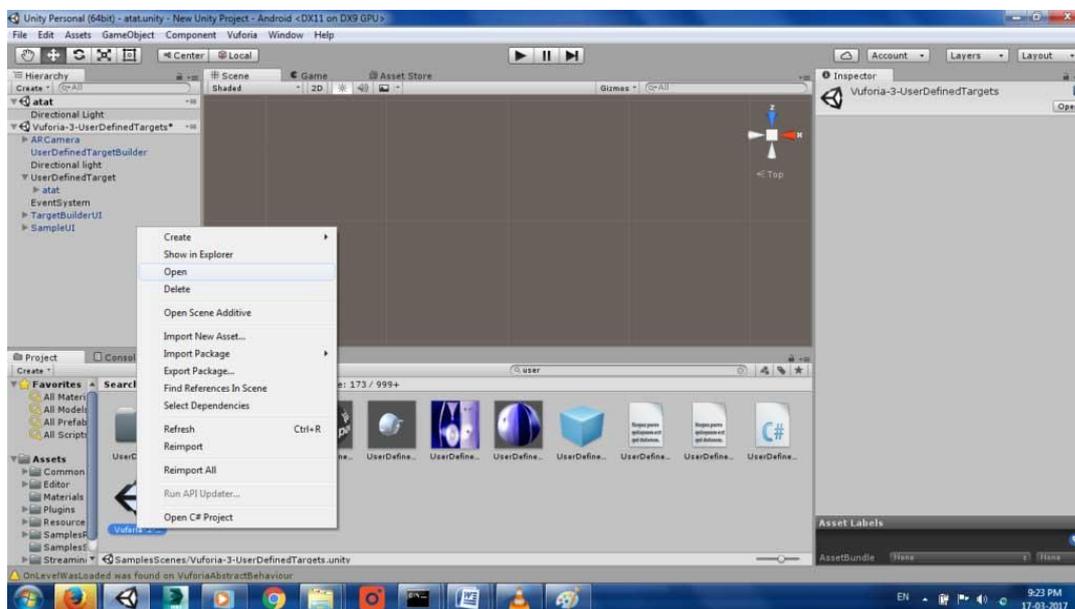


Figura 17: Schermata software Unity (5.4.1 32/65bit). Fonte: [www.maker.pro](http://www.maker.pro)<sup>67</sup>

<sup>65</sup> Ajit Singh, op.cit.

<sup>66</sup> URL: [www.reteinformaticalavoro.it/blog/app-di-realta-aumentata-cosa-sono-e-come-si-sviluppano/](http://www.reteinformaticalavoro.it/blog/app-di-realta-aumentata-cosa-sono-e-come-si-sviluppano/) (Novembre 2019)

<sup>67</sup> URL: [www.maker.pro](http://www.maker.pro) (Novembre 2019)

### 2.3.3 Dispositivi per Realtà Aumentata

Gli utenti della Realtà Aumentata sperimentano l'ambiente aumentato attraverso speciali dispositivi di visualizzazione che sono generalmente indossati sul corpo, con lo scopo di combinare una visione del mondo reale con un'immagine virtuale trasmettendo l'immagine combinata all'utente.

L'AR può essere vista come una connessione tra l'ambiente virtuale e l'ambiente reale. Grazie a questa tecnologia l'utente può percepire ed essere guidato da un processo di informazioni perfettamente integrato nel mondo reale.

Fanno parte del mondo della Realtà Aumentata principalmente due tecnologie ovvero la "Optical See Through" e la "Video See Through" AR technology.

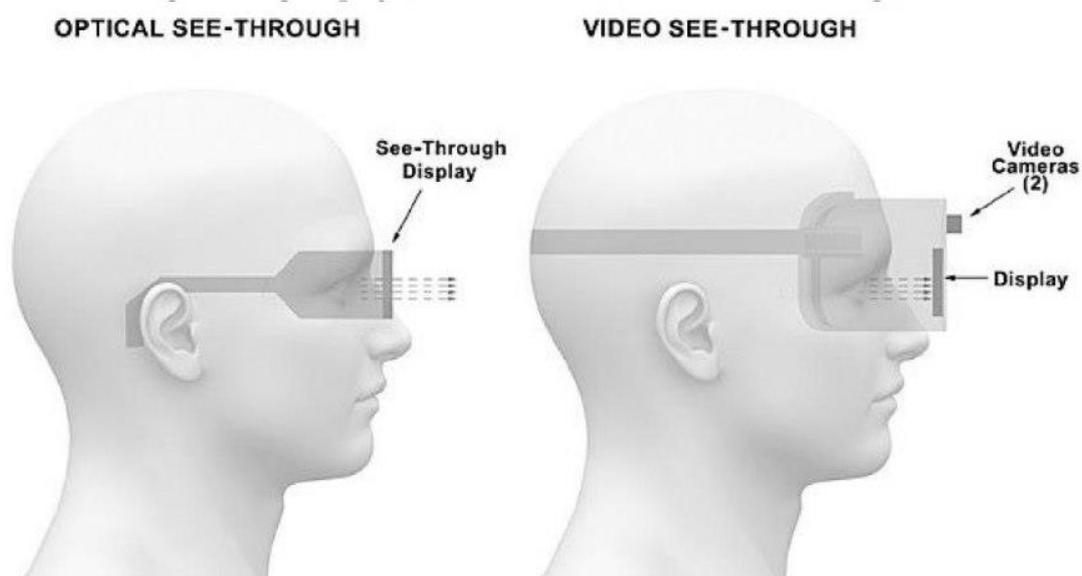


Figura 18: Optical and Video see-through. Fonte: Steve Aukstakalnis, *Practical Augmented Reality: A Guide to the Technologies, Applications, and Human Factors for AR and VR*<sup>68</sup>

La prima proietta le immagini virtuali attraverso display trasparenti, permettendo all'utente di vedere le proiezioni sovrapposte al mondo reale. La seconda, al contrario, usa una telecamera per catturare le immagini dal

<sup>68</sup> Aukstakalnis S., op.cit.

mondo reale e aggiunge elettronicamente le immagini virtuali per creare "l'immagine aumentata"<sup>69</sup>.

Oggi la "*Optical See Through*" è una tecnologia superata e tutti i più moderni dispositivi sono "*Video See Through*".

Quando si parla di Realtà Aumentata uno dei primi esempi che viene preso in considerazione è quello dei Google Glasses. Per quanto questo dispositivo sia stato probabilmente quello maggiormente pubblicizzato e quello che ha destato maggiore interesse anche da parte del grande pubblico, esso rappresenta solo una delle tecnologie in grado di offrire esperienze di Realtà Aumentata al grande pubblico.

Non solo Google ma anche il colosso Microsoft ha portato avanti un progetto di Realtà Aumentata chiamato HoloLens che si basa sulla ricostruzione di immagini tridimensionali, ossia di ologrammi.

"Gli HMD di Microsoft sono caratterizzati da un visore creato in collaborazione con la NASA: si tratta di un progetto aperto a tutti gli sviluppatori che vogliono contribuire al miglioramento delle potenzialità del progetto tramite l'uso di specifiche API"<sup>70</sup>.

Oltre agli occhiali, tra i dispositivi che permetteranno di migliorare la visualizzazione di immagini di vario tipo incrementandone una serie di informazioni, ci sono le lenti a contatto.

Si tratta di un brevetto depositato da Samsung nel 2014 che "oltre a un display di formato micro incorporato nella lente, prevede una videocamera, un'antenna radio e dei sensori per percepire il movimento degli occhi. La connessione wireless permetterebbe di fare affidamento sullo smartphone di modo che sia quest'ultimo a prendere in carico tutte le operazioni di elaborazione dei dati. Nello specifico, le diverse funzioni supportate dal telefono (ma non specificate nel brevetto) saranno controllate coi battiti delle palpebre"<sup>71</sup>.

---

<sup>69</sup> Meisner J., Donnelly W. P., Roosen R., *Augmented reality technology*, US6625299B1, United States Patent Office, 2003.

<sup>70</sup> URL: [www.intelligenzaartificiale.it](http://www.intelligenzaartificiale.it) op.cit (Novembre 2019)

<sup>71</sup> URL: [www.wired.it/gadget/accessori/2016/04/07/samsung-immagina-gear-blink-lenti-contatto-realta-aumentata/?refresh\\_ce](http://www.wired.it/gadget/accessori/2016/04/07/samsung-immagina-gear-blink-lenti-contatto-realta-aumentata/?refresh_ce) (Dicembre 2019)

Ancora, sempre nell'ambito delle sperimentazioni, vi sono i display che proiettano direttamente sulla retina dell'occhio; permettendo così una più precisa visualizzazione delle immagini, ad elevata risoluzione e contrasto. Una Realtà Aumentata, che al contrario delle lenti a contatto di Samsung, ha uno scopo molto più grande, e cioè quello di incrementare la vista agli ipovedenti o ad altri soggetti con problemi di vista. Si tratta di un progetto dal cui successo può dipendere la possibilità di migliorare la vita a un gran numero di persone soggette da malattie agli occhi, come maculopatie o glaucomi.

## 2.4 Il Continuum Reale-Virtuale

Esiste una sostanziale differenza tra AR e la VR che viene definita dalla teoria del Continuum Reale-Virtuale introdotta da Paul Milgram e Fumio Kishino nel 1994<sup>72</sup>.

Questo concetto viene riassunto dal diagramma di Milgram (Figura 19): all'estrema sinistra del Continuum si trova la realtà, ossia tutto ciò che l'utente può percepire con il solo uso dei cinque sensi e con il quale può interagire direttamente; all'estremo opposto si trova invece la Realtà Virtuale, ovvero un mondo di oggetti intangibili generati con modelli e simulazioni visibili unicamente attraverso dispositivi elettronici come monitor o visori immersivi. Nella Realtà Virtuale il mondo in cui l'utente viene immerso è un mondo dove niente di ciò che si percepisce è realmente esistente ma tutto ricostruito mediante computer. Tra i due estremi del diagramma di Milgram,

---

<sup>72</sup> Milgram P. e Fumio K., "A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays", in *IEICE Trans. Information Systems*, vol. E77-D, no. 12, 1994, pp. 3 - 4.

si colloca la MR, ossia la Mixed Reality, che si riferisce a qualunque tipo di fusione, tra ambienti/oggetti reali e ambienti/oggetti virtuali. La Mixed Reality è quindi un termine generico che si riferisce sia alla Realtà Virtuale che alla Realtà Aumentata.

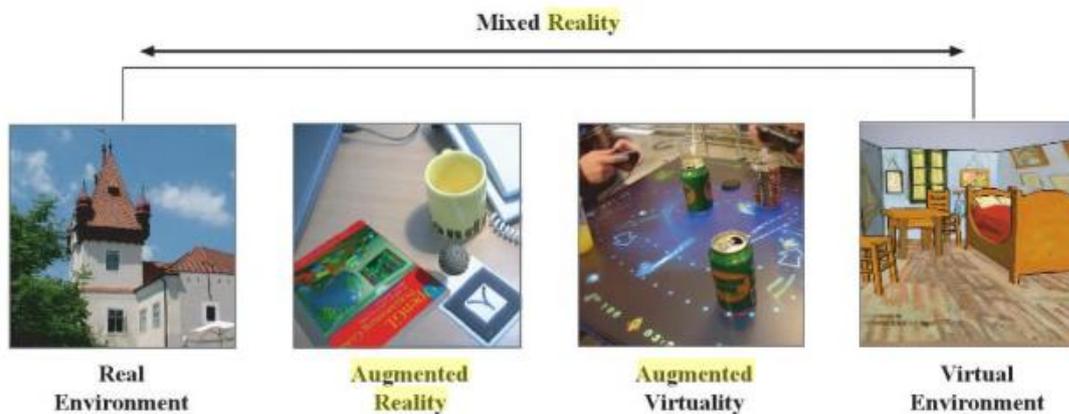


Figura 19: Reality-Virtuality continuum. Fonte: Milgram, Paul & Kishino, Fumio. *A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays*<sup>73</sup>

Tra la realtà e la Mixed Reality si cela il campo della Realtà Aumentata, dove reale e virtuale coesistono, ma dove la realtà ha un ruolo predominante rispetto ai dati virtuali aggiuntivi; proseguendo ulteriormente verso destra, si ha un progressivo aumento dei dati virtuali a discapito dei dati reali nella Virtualità Aumentata (AV), dove infatti coesistono dati reali e virtuali ma al contrario della Realtà Aumentata, i dati virtuali sono preponderanti rispetto ai dati reali che si limitano ad incrementare con qualcosa di realmente esistente un ambiente completamente ricostruito.

Con la completa sostituzione dei dati reali dai dati virtuali, si arriva alla Realtà Virtuale.

"Dal confronto con VR e AV, emergono più chiaramente gli obiettivi dell'AR. Mentre le prime due mirano sostanzialmente a sostituirsi (del tutto o in parte) alla realtà, l'AR parte proprio da questa, prefiggendosi di aumentarne la percezione. Se dunque nel caso di VR e AV si ha una maggiore possibilità creativo-inventiva, nel caso dell'AR si riesce a mantenere un più solido

<sup>73</sup> Milgram P. e Fumio K., op.cit., p. 3.

legame con la realtà; in tal modo, viene lasciato all'utente un margine di azione più ampio, aprendo così un vasto orizzonte di possibili applicazioni"<sup>74</sup>.

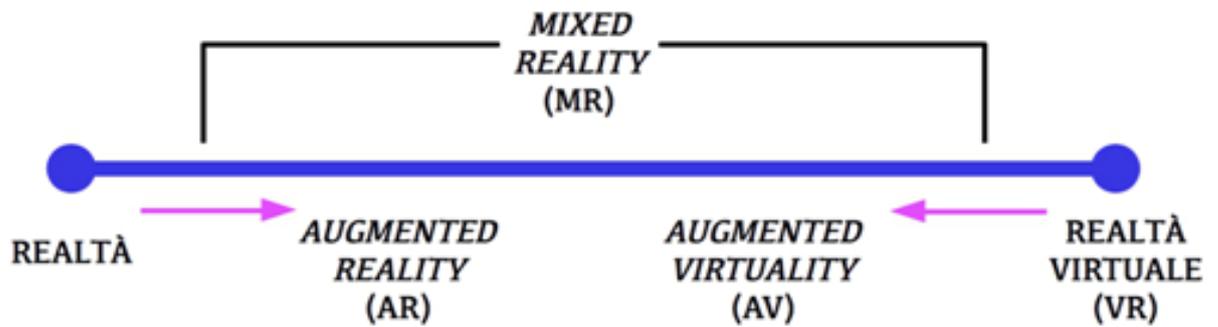


Figura 20: Reality-Virtuality continuum. Fonte: Milgram, Paul & Kishino, Fumio. *A Taxonomy of Mixed Reality Visual Display*<sup>75</sup>

<sup>74</sup> URL: [www.wbt.it/igel/un-tuffo-nell%E2%80%99universo-reale-virtuale-della-realt%C3%A0-aumentata](http://www.wbt.it/igel/un-tuffo-nell%E2%80%99universo-reale-virtuale-della-realt%C3%A0-aumentata) (Dicembre 2019)

<sup>75</sup> Milgram P. e Fumio K., op. cit., p. 3.



## | Capitolo 3

### Campi di Applicazione

Oggi le Tecnologie Immersive, come la Realtà Virtuale e la Realtà Aumentata, sono un campo in costante crescita nell'informatica, tanto che la ricerca ha sviluppato soluzioni per molteplici ed eterogenei settori come intrattenimento, industria, arte, comunicazione, istruzione, navigazione, turismo e medicina.

Con l'avanzamento della tecnologia, le applicazioni e le opportunità nel mercato delle Tecnologie Immersive sono aumentate a dismisura, toccando diversi settori, tanto che da uno studio commissionato da Capgemini Research Institute "il 45% delle aziende intervistate, appartenenti ai settori automobilistico, manifatturiero e utility, utilizza la Realtà Aumentata e la Realtà Virtuale per migliorare le proprie operations"<sup>76</sup>.

Questo studio rivela inoltre che "il 50% delle imprese che non ha ancora implementato soluzioni di Realtà Virtuale e Aumentata, ha in programma di farlo entro i prossimi tre anni"<sup>77</sup>.

Queste Tecnologie Immersive e di conseguenza i loro linguaggi grafici, che a lungo sono stati in sostanza un'esclusiva dell'industria dei videogiochi, stanno iniziando a diffondersi anche in ambito enterprise, per supportare esperienze in grado di rivoluzionare ancora una volta il mercato.

Già nel 1993, "secondo le statistiche dei progetti di ricerca VR in tutto il mondo, c'erano oltre 800 progetti"<sup>78</sup>.

---

<sup>76</sup> URL: [www.digital4.biz/supply-chain/operations-e-plm/realta-aumentata-e-virtuale-nelle-operations/](http://www.digital4.biz/supply-chain/operations-e-plm/realta-aumentata-e-virtuale-nelle-operations/) (Dicembre 2019)

<sup>77</sup> URL: [www.digital4.biz/supply-chain/operations-e-plm/realta-aumentata-e-virtuale-nelle-operations/](http://www.digital4.biz/supply-chain/operations-e-plm/realta-aumentata-e-virtuale-nelle-operations/) (Dicembre 2019)

<sup>78</sup> Ajit Singh, op.cit.

In questo capitolo verranno descritti gli utilizzi della tecnologia AR e VR nei campi più noti con un particolare focus nel campo della formazione e dell'educazione.

## 3.1 Industria

La Realtà Virtuale e Aumentata sono ormai parte dell'industria digitale del futuro che vede continue innovazioni tecnologiche come *l'Additive Manufacturing*<sup>79</sup>, ovvero la stampa 3D, *l'Internet of Things*, ossia "la tecnologia che permette agli oggetti, anche quelli che non hanno una natura digitale, di collegarsi ad internet"<sup>80</sup>, *l'Intelligenza Artificiale* fino alle nanotecnologie.

"Sistemi di visione e software di modellazione studiati per device mobili o indossabili (smartphone, tablet, display, occhiali elettronici, proiettori retinali) sono esempi esistenti, prototipali o futuribili su come queste Tecnologie Immersive possano essere uno straordinario strumento per migliorare la produttività, ridurre tempi ed errori di sviluppo, oltre a fornire confronti visivi immediati e analisi real-time"<sup>81</sup>.

---

<sup>79</sup> *La produzione additiva, nota anche come stampa 3D, è un processo che crea un oggetto fisico da un design digitale. La produzione additiva utilizza software CAD (computer aided design) o scanner di oggetti 3D per indirizzare l'hardware al deposito di materiale, strato su strato, in forme geometriche precise. La produzione additiva aggiunge materiale per creare un oggetto, al contrario dei mezzi tradizionali che spesso necessitano di rimuovere il materiale mediante fresatura, lavorazione, intaglio, sagomatura o altri mezzi.*

Fonte: [www.ge.com/additive/additive-manufacturing](http://www.ge.com/additive/additive-manufacturing) (Febbraio 2020)

<sup>80</sup> URL: [www.tiot.it/internet-of-things/internet-of-things-cose-cosa-serve/](http://www.tiot.it/internet-of-things/internet-of-things-cose-cosa-serve/) (Febbraio 2020)

<sup>81</sup> URL: [www.dizionarioautomazione.com/glossario/realta-aumentata/](http://www.dizionarioautomazione.com/glossario/realta-aumentata/) (Dicembre 2019)

Questo tipo di "tecnologia multisetoriale e abilitante in *Industria 4.0* ha raggiunto previsioni di crescita dai 5,2 miliardi di dollari alla fine del 2016 fino a 162 miliardi di dollari previsti per il 2020"<sup>82</sup>.

Queste tecnologie sono pronte a migliorare radicalmente la produzione e i lavori più qualificati dell'industria manifatturiera e della logistica.

Dall'ottimizzazione delle operazioni nei magazzini, alla formazione dei dipendenti, all'evoluzione dei trasporti moderni, le Tecnologie Immersive stanno svolgendo un ruolo positivo nell'intero settore industriale globale.

Alcuni dei campi interessati sono infatti la formazione del personale, la produzione, la pianificazione, l'assemblaggio, la sicurezza sul lavoro, la prototipazione digitale e la manutenzione.

### 3.1.1 Formazione

Le Tecnologie Immersive e le loro applicazioni vengono utilizzate per la formazione di talenti qualificati in centri di produzione a livello mondiale, stimolando miglioramenti significativi della produttività e accorciando la curva di apprendimento per il personale<sup>83</sup>.

*Atheer*, azienda di Realtà Aumentata per l'ambito industriale, ad esempio, ha creato un'applicazione che fornisce chiamate remote, accesso a documentazione e risorse contestuali, guide passo-passo alle attività e scansione di codici a barre, che possono essere trasmessi direttamente agli smartglass di un operatore<sup>84</sup>.

Rob Crasco, Virtual and Augmented Reality Influencer, approfondisce come la formazione eseguita grazie all'AR preparerà i lavoratori per il futuro: "la Realtà Aumentata è una misura naturale per la formazione sul posto, in quanto porta l'istruzione fuori dall'aula e la porta direttamente sul campo in cui può essere applicata alle situazioni di lavoro reali. I lavoratori possono

---

<sup>82</sup> Martin A., "La realtà aumentata per la produzione", in *Automazione e Strumentazione*, a. LXV, n.8, 2017, pp. 28 - 30.

<sup>83</sup> URL: [www.multimac.it/soluzioni\\_scheda\\_ita.php/nomeProdotto=La\\_Realt%C3%A0\\_Aumentata\\_trasforma\\_la\\_Supply\\_Chain/idcat=1/idsottocat=48/idprodotto=1689](http://www.multimac.it/soluzioni_scheda_ita.php/nomeProdotto=La_Realt%C3%A0_Aumentata_trasforma_la_Supply_Chain/idcat=1/idsottocat=48/idprodotto=1689) (Dicembre 2019)

<sup>84</sup> URL: [www.multimac.it/soluzioni\\_scheda\\_ita.php/nomeProdotto=La\\_Realt%C3%A0\\_Aumentata\\_trasforma\\_la\\_Supply\\_Chain/idcat=1/idsottocat=48/idprodotto=1689](http://www.multimac.it/soluzioni_scheda_ita.php/nomeProdotto=La_Realt%C3%A0_Aumentata_trasforma_la_Supply_Chain/idcat=1/idsottocat=48/idprodotto=1689) (Dicembre 2019)

vedere i metodi corretti per eseguire un compito mentre essi stessi lo stanno eseguendo e istruzioni specifiche possono essere richiamate su richiesta quando necessario, il tutto senza che sia richiesto un formatore umano. *Google Glass Enterprise Edition* è diventato silenziosamente uno strumento di formazione di successo nelle fabbriche e in altri luoghi di lavoro industriali. La Realtà Aumentata è il futuro della formazione, grazie al suo grande potenziale per snellire questo processo e ridurre i costi"<sup>85</sup>.

### 3.1.2 Logistica

Nella logistica l'utilizzo delle Tecnologie Immersive riduce significativamente i costi delle operazioni di stoccaggio.

Nei magazzini, infatti, i dipendenti eseguono diversi compiti per la gestione di un ordine, come individuare il prodotto corretto, scansionarlo e consegnarlo.

"Oggi, le nuove soluzioni emergenti di computer vision e di apprendimento automatico possono identificare dove si trova un prodotto, e se si tratta del prodotto corretto, a un ritmo molto più veloce di quanto potrebbe essere altrimenti raggiunto da un essere umano"<sup>86</sup>.

"*DHL*, azienda logistica tedesca, sta testando i sistemi di Realtà Aumentata mobili che consentono il riconoscimento degli oggetti in tempo reale, la lettura di codici a barre e la navigazione interna. Indossando uno di questi dispositivi, gli addetti al magazzino possono vedere le liste di prelievo digitali nel loro campo visivo e determinare il percorso migliore, riducendo così i tempi di viaggio"<sup>87</sup>.

---

<sup>85</sup> URL: [www.virtualrealitypop.com/@RoblemVR](http://www.virtualrealitypop.com/@RoblemVR) (Dicembre 2019)

<sup>86</sup> URL: [www.multimac.it](http://www.multimac.it) op.cit (Dicembre 2019)

<sup>87</sup> URL: [www.multimac.it](http://www.multimac.it) op.cit (Dicembre 2019)



Figura 21: Esempio di AR nella logistica. Fonte: [www.multimac.it](http://www.multimac.it) <sup>88</sup>

### 3.1.3 Produzione

Come già citato le tecnologie di Realtà Aumentata e Virtuale sono coinvolte nel trend dell'*Industria 4.0* e dello *Smart Manufacturing*.

"I possibili casi di impiego dell'AR sono molteplici a supporto di quasi tutte le attività che si svolgono all'interno degli stabilimenti, attività di *core* di produzione fino a i processi di supporto"<sup>89</sup>.

Attraverso la AR è possibile intervenire nelle fasi di produzione in un contesto di totale sicurezza per il personale e consente di monitorare tutti i processi di assemblaggio e di costruzione.

Secondo il report del Capgemini Research Institute, leader mondiale nei servizi di consulenza e tecnologia, la Realtà Aumentata "genera benefici in termini di produttività grazie alla semplificazione dei flussi di lavoro"<sup>90</sup>. Nel report viene inoltre citato il caso dei tecnici Porsche "che utilizzano occhiali per la Realtà Aumentata sulle cui lenti sono proiettati, volta per volta, comunicazioni e grafici, che consentono anche ai professionisti da remoto di

<sup>88</sup> URL: [www.multimac.it/news\\_scheda\\_ita.php/idnews=3048/idsottocat=3](http://www.multimac.it/news_scheda_ita.php/idnews=3048/idsottocat=3) (Dicembre 2019)

<sup>89</sup> URL: [www.arblog.inglobetechnologies.com/?p=1989&lang=it](http://www.arblog.inglobetechnologies.com/?p=1989&lang=it) (Dicembre 2019)

<sup>90</sup> URL: [www.capgemini.com/it-it/news/le-tecnologie-immersive-si-affermano-realta-aumentata-e-realta-virtuale-diventeranno-di-uso-comune-in-azienda-entro-i-prossimi-3-anni/#\\_ftn3](http://www.capgemini.com/it-it/news/le-tecnologie-immersive-si-affermano-realta-aumentata-e-realta-virtuale-diventeranno-di-uso-comune-in-azienda-entro-i-prossimi-3-anni/#_ftn3) (Febbraio 2020)

visualizzare le stesse informazioni a disposizione del tecnico per fornire un feedback in tempo reale"<sup>91</sup>. Ciò sottolinea come la AR sia la soluzione migliore per la diminuzione delle tempistiche.



Figura 22: Esempio di AR nella produzione. Fonte: [www.experenti.eu](http://www.experenti.eu)<sup>92</sup>

Altro settore che si sta immergendo da tempo nelle Mixed Reality è quello automobilistico.

"BMW è stata una delle prime aziende che ha sperimentato la Realtà Aumentata per migliorare i processi produttivi, come i processi di saldatura; anche Volkswagen ha introdotto la Realtà Aumentata per pianificare le linee di produzione e per verificare varie parti e componenti delle automobili"<sup>93</sup>.

Alcuni brand usano la tecnologia dell'AR sia per la teleassistenza che per le attività di presentazione negli show room dei nuovi modelli.

Sicurezza e assistenza alla guida sono le parole chiave per questo settore che detiene numerose innovazioni recentissime per l'auto del futuro.

Le applicazioni più usate in termini di Realtà Aumentata e di uso nella vita quotidiana sono quelle di navigazione. I sistemi GPS avanzati utilizzano la AR per rendere più semplice il passaggio dal punto A al punto B. Utilizzando la fotocamera dello smartphone o della stessa automobile, in combinazione con

<sup>91</sup> URL: [www.cappgemini.com/it-it/news/le-tecnologie-immersive-si-affermano-realta-aumentata-e-realta-virtuale-diventeranno-di-uso-comune-in-azienda-entro-i-prossimi-3-anni/#\\_ftn3](http://www.cappgemini.com/it-it/news/le-tecnologie-immersive-si-affermano-realta-aumentata-e-realta-virtuale-diventeranno-di-uso-comune-in-azienda-entro-i-prossimi-3-anni/#_ftn3) (Febbraio 2020)

<sup>92</sup> URL: [www.experenti.eu/tag/augmented-reality/](http://www.experenti.eu/tag/augmented-reality/) (Dicembre 2019)

<sup>93</sup> URL: [www.automazione-plus.it](http://www.automazione-plus.it) op.cit. (Novembre 2019)

il GPS, gli utenti possono vedere il percorso selezionato direttamente sul parabrezza dell'autovettura.

Tra le case automobilistiche più presenti nell'utilizzo della Realtà Aumentata vi è *Nissan*, azienda giapponese che appartiene all'alleanza Nissan-Renault-Mitsubishi, con la tecnologia denominata *Invisibile-to-Visibile* basata sulla Mixed Reality. "Questo sistema proietta di fronte al guidatore (che deve indossare degli appositi visori) elementi grafici tridimensionali che vengono generati incrociando i dati rilevati dai sensori e dalle telecamere, presenti all'interno e all'esterno della vettura, con i dati sul traffico e sull'area attorno all'auto, trasmessi attraverso la rete. Questo sistema permette al guidatore di riprodurre uno spazio virtuale a 360° intorno al veicolo, e di avere informazioni sia sulle condizioni della strada e degli incroci; ma soprattutto consente di mostrare elementi celati da un edificio o una curva"<sup>94</sup>.

Sempre nel settore automobilistico la VR e la AR sono delle tecnologie chiave anche per la prototipazione virtuale.

Attraverso la VR gli ingeneri possono interagire nell'ambiente tridimensionale creando una rappresentazione realistica del prodotto, allo stesso modo attraverso la AR si può arricchire la visione dell'utente nel mondo reale con oggetti virtuali posizionati secondo una vera prospettiva<sup>95</sup>.

La Figura 23 mostra un esempio di transizione dal reale (la vera Range Rover) all'AR, mostrando il vero motore della macchina con elementi generati al computer, per infine arrivare alla Realtà Virtuale creando un modello 3D realistico della macchina.

---

<sup>94</sup> URL: [www.esquire.com/it/lifestyle/auto-e-motori/a26072293/cruscotti-realta-aumentata-auto-del-futuro/](http://www.esquire.com/it/lifestyle/auto-e-motori/a26072293/cruscotti-realta-aumentata-auto-del-futuro/) (Novembre 2019)

<sup>95</sup> Cfr. Ma D., Gausemeier J., Fan X., Grafe M., *Virtual Reality & Augmented Reality in Industry*, Berlino, Germania, Springer Science & Business Media, 2012.

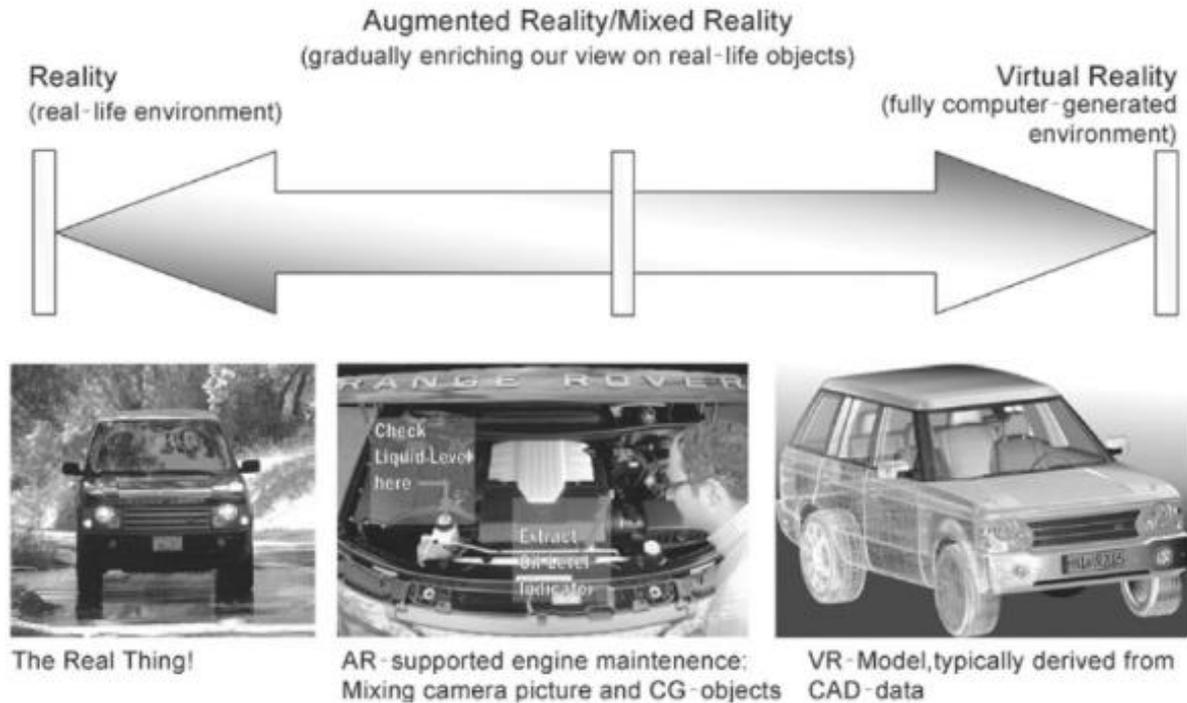


Figura 23: From Real-Life to Virtual Reality. Fonte: Ma D., Gausemeier J., Fan X., Grafe M., *Virtual Reality & Augmented Reality in Industry*.<sup>96</sup>

"Utilizzando la Realtà Virtuale si può avere a che fare con modelli super realistici di prodotti (materiali, superfici, colori). Di conseguenza, oggi, la maggior parte delle applicazioni VR industriali sono utilizzate per osservare in anticipo diverse versioni di progetti di prodotti. La sfida principale della tecnologia AR, invece, è di riuscire a mescolare elementi del mondo reale con oggetti generati al computer. È necessario quindi avere sempre un'esatta traccia dell'utente all'interno del mondo reale. Basandosi su queste informazioni i sistemi AR determinano gli oggetti virtuali da mostrare, la loro dimensione e la loro posizione nel campo visivo dell'utente"<sup>97</sup>.

<sup>96</sup> Ibidem

<sup>97</sup> Ibidem

Questi sono solo alcuni degli scenari in cui è possibile applicare la Realtà Virtuale, Aumentata o Mista.



Figura 24: Le Tecnologie Immersive per l'industria 4.0. Fonte: [www.yoomee.it](http://www.yoomee.it)<sup>98</sup>

Grazie all'*Industria 4.0* i produttori più lungimiranti stanno già testando queste tecnologie con lo scopo di implementare i loro processi aziendali creando il maggior valore possibile rispetto ai loro competitors.

<sup>98</sup> URL: [www.yoomee.it/lemilia-romagna-investe-nellindustria-4-0-e-nella-realta-aumentata-2/](http://www.yoomee.it/lemilia-romagna-investe-nellindustria-4-0-e-nella-realta-aumentata-2/) (Dicembre 2019)

## 3.2 Intrattenimento

Il settore dell'intrattenimento è sicuramente quello che sfrutta maggiormente la tecnologia della Realtà Virtuale ed Aumentata, infatti, secondo un rapporto di Greenlight Insights questo mercato sta crescendo ad un tasso del 24,4% annuo<sup>99</sup>.

### 3.2.1 Gaming

Le prime applicazioni di intrattenimento si riconducono alle esperienze multisensoriali dei grandi parchi divertimento, come ad esempio Disneyworld o Las Vegas. I primi prototipi sono stati dei grandi "vagoni" che potevano ospitare più persone, con grandi schermi spesso a 360°, audio di alta qualità e piattaforme moventi per catapultare lo spettatore in un mondo nuovo, quanto più vicino possibile alla realtà<sup>100</sup>.

I settori di applicazione delle Tecnologie Immersive nel campo dell'intrattenimento sono molteplici, "secondo una recente stima di Goldman Sachs, AR e VR potrebbero crescere fino a raggiungere un mercato di 95 miliardi di dollari entro il 2025"<sup>101</sup>.

Sempre più forte è la domanda, da parte delle imprese, per queste Tecnologie Immersive, in particolare per il video-gaming, eventi e intrattenimento.

---

<sup>99</sup> URL: [www.greenlightinsights.com](http://www.greenlightinsights.com) (Novembre 2019)

<sup>100</sup> Dong H. C., op.cit.

<sup>101</sup> The Goldman Sachs Group, *Virtual & Augmented Reality, Understanding the race for the next computing platform*, Report in a New Profiles in Innovation, Japan, 2016, pp. 7 - 8.

Quando si tratta di intrattenimento le Tecnologie Immersive permettono agli utenti di giocare, guardare film e interagire socialmente con tutto il mondo. Non esiste nessun limite reale a ciò che questo tipo di tecnologie possano fare per migliorare le forme di intrattenimento esistenti.

Nel mondo del gaming gli anni Novanta segnarono l'ascesa della Realtà Virtuale con "dispositivi come il *Virtual Boy* di Nintendo o il *Forte VFX1 Headgear*, ma è soprattutto negli ultimi anni che il tutto ha attraversato una fase di crescita pressoché definitiva. Ad oggi si possono contare un numero quanto mai sostanzioso di strumenti del genere: da Oculus a HTC Vive, passando per PlayStation VR fino alla soluzione più economica rappresentata dal Cardboard di Google"<sup>102</sup>.

Sebbene la VR sia molto più immersiva e coinvolgente dal punto di vista videoludico, il settore del gaming è il cavallo di battaglia della Realtà Aumentata: "il 79% degli americani che negli ultimi sei mesi hanno provato l'AR se n'è servito per giocare ai videogames. Tra i gamer, l'81% degli intervistati ha usato l'AR più di una volta. E il 67% di chi si diverte più di una volta al mese con l'AR ha giocato a Pokemon Go"<sup>103</sup>.

Il più grande successo dell'industria dell'entertainment è proprio Pokémon Go, rilasciato nel luglio 2016, da *Niantic*, una spin-off di Google.

Questo gioco, rilasciato sia su Android che iOS, utilizza la fotocamera dello smartphone e consente di interagire con l'ambiente circostante tramite una mappa virtuale. L'obiettivo è quello di trovare più Pokémon possibili e raccogliere punti gioco.

Come altre app AR, il gioco si basa sul rilevamento della posizione per fondere la Realtà Virtuale con il mondo fisico.

---

<sup>102</sup> URL: [www.tomshw.it/videogioco/realta-virtuale-e-gaming-a-che-punto-siamo/](http://www.tomshw.it/videogioco/realta-virtuale-e-gaming-a-che-punto-siamo/) (Febbraio 2020)

<sup>103</sup> URL: [www.esportsmag.it/realta-aumentata-e-mobile-gaming-cosa-ci-attende-in-futuro/](http://www.esportsmag.it/realta-aumentata-e-mobile-gaming-cosa-ci-attende-in-futuro/) (Dicembre 2019)

### 3.2.2 Turismo

L'ecosistema di intrattenimento della Realtà Aumentata include non solo il mondo del gaming ma anche il mondo del turismo come le installazioni nei musei, siti turistici e centri di intrattenimento.

Alexis Macklin, analista e ricercatrice presso GreenLight Insights, spiega come "le esperienze di AR per il settore dell'*edutainment*, siano relativamente economiche da produrre e siano accessibili ad un vasto pubblico, il che contribuisce alla loro preferenza tra gli operatori turistici"<sup>104</sup>.

Grazie ai dispositivi di Realtà Aumentata gli utenti possono osservare le installazioni, le opere d'arte, i monumenti e allo stesso tempo visualizzare le informazioni inerenti all'opera.

"È il caso della guida implementata, all'interno del progetto europeo *EPOCH*, per il Nymphaeum dell'agorà di Sagalassos in Turchia, costituita da un computer portatile collegato ad un see-through HMD, fornito di altoparlanti e videocamera. In connessione wireless e col sussidio del rilevamento GPS, per mezzo dell'AR e di avanzati sistemi di rendering su modelli 3D, il sistema sviluppato permette di far vedere, in sovrapposizione rispetto alle rovine moderne, come si presentava questa porzione della città antica"<sup>105</sup>.

Non solo la Realtà Aumentata ma anche la Realtà Virtuale gioca un ruolo decisivo nel settore turistico consentendo ai visitatori di un museo di migliorare la propria esperienza.

Tante sono le applicazioni che si possono realizzare, come ad esempio l'immergersi da parte dell'utente in un'altra epoca storica.

Non sono solo i musei a proporre questo tipo di applicazione ma anche le località turistiche possono trarre beneficio dal fatto che un potenziale turista possa visitare in anticipo, in modo virtuale, i luoghi e le strutture ricettive delle prossime vacanze.

---

<sup>104</sup> URL: [www.forbes.com/sites/johnkoetsier/2019/06/26/ars-not-dead-augmented-reality-entertainment-growing-24-4-annually/#531d5c4fc55c](http://www.forbes.com/sites/johnkoetsier/2019/06/26/ars-not-dead-augmented-reality-entertainment-growing-24-4-annually/#531d5c4fc55c) (Dicembre 2019)

<sup>105</sup> Montella M., *Studies on the Value of Cultural Heritage*, Vol. 9, University of Macerata, Italia, 2014.



Figura 25: Utilizzo di AR per il turismo tramite l'app "Replicate" della Fondazione Bruno Kessler di Trentocon. Fonte: [www.lavocedeltrentino.it](http://www.lavocedeltrentino.it)<sup>106</sup>

“A questo proposito tutte le maggiori catene alberghiere (Shangri-la, Best Western, Hilton, Marriot) si sono già portate avanti con la creazione di diverse esperienze immersive per promuovere le proprie strutture”<sup>107</sup>.

### 3.2.3 Sport

“La Realtà Virtuale nello sport viene ampiamente adottata in tutto il settore per una varietà di usi. I team NFL stanno usando la VR per aiutare ad addestrare i loro quarterback attraverso ulteriori ripetizioni mentali. Major League Baseball e National Football League lo stanno usando per addestrare giocatori e arbitri. I team MLB stanno inoltre esplorando il suo potenziale per aiutare i battitori a prepararsi per i lanciatori. Gli atleti stanno costruendo il loro marchio creando contenuti di Realtà Virtuale per i loro fan. Le squadre di calcio sono in grado di utilizzare i dati di tracciamento degli occhi registrati in un ambiente di Realtà Virtuale per rilevare commozioni cerebrali nei giocatori”<sup>108</sup>.

<sup>106</sup> URL: [www.lavocedeltrentino.it](http://www.lavocedeltrentino.it) (Dicembre 2019)

<sup>107</sup> URL: [www.augmenta.it/turismo-e-realta-virtuale-potenziale-altissimo/](http://www.augmenta.it/turismo-e-realta-virtuale-potenziale-altissimo/) (Dicembre 2019)

<sup>108</sup> URL: [www.sporttechie.com/virtual-reality-sports/](http://www.sporttechie.com/virtual-reality-sports/) (Dicembre 2019)

La natura stessa delle Tecnologie Immersive è ideale per un settore dinamico come quello dello sport; i dispositivi, infatti, hanno preso piede da anni: basti pensare alle console, come Playstation o Nintendo, e a tutti gli eSports<sup>109</sup>.

Anche in questo settore, AR e VR hanno un unico grande fine: quello di migliorare la customer experience del giocatore. Nello sport del calcio anche l'esperienza del tifoso allo stadio non va sottovalutata, e può essere implementata con le tecnologie di Realtà Aumentata e Realtà Virtuale, al fine di ottenere statistiche live sugli atleti in campo; ma non solo, i tifosi possono fruire di contenuti speciali come la formazione della squadra o l'allenamento dei giocatori.

“La Juventus, in sinergia con Samsung, ha creato *Juventus VR*, un'app che permette di vivere un'esperienza di Realtà Virtuale. Con Juventus VR è possibile trovarsi di fianco a Cristiano Ronaldo e compagni mentre si allenano alla Continassa, festeggiare nello spogliatoio dopo la vittoria di una grande competizione oppure vivere un gol come se ci si trovasse dietro i cartelloni pubblicitari”<sup>110</sup>.



Figura 26: Esperienza AR per i tifosi dei Dallas Cowboys all'AT&T Stadium che possono ricreare l'esperienza di una foto con i propri idoli. Fonte: [www.centraltrack.com](http://www.centraltrack.com)<sup>111</sup>

<sup>109</sup> eSport (dall'inglese *electronic sports*) indica il giocare a videogiochi a livello competitivo organizzato e professionale. Fonte: [www.it.wikipedia.org/wiki/Sport\\_elettronici](http://www.it.wikipedia.org/wiki/Sport_elettronici) (Febbraio 2020)

<sup>110</sup> URL: [www.iqiii.com/2019/06/03/ar-vr-retail-sport-automotive/](http://www.iqiii.com/2019/06/03/ar-vr-retail-sport-automotive/) (Dicembre 2019)

<sup>111</sup> URL: [www.centraltrack.com/these-new-dallas-cowboys-photo-booths-are-rad-as-hell/](http://www.centraltrack.com/these-new-dallas-cowboys-photo-booths-are-rad-as-hell/) (Dicembre 2019)

### 3.3 Marketing

Le innovazioni tecnologiche come la Realtà Aumentata e la Realtà Virtuale hanno un enorme impatto sulla comunicazione e sul marketing digitale.

Leader tecnologici come Google, Samsung, HTC, Sony e Facebook con Oculus, stanno introducendo continuamente nuove soluzioni, abbassando i prezzi dei visori VR sul mercato e aprendo questo tipo di settore anche alle piccole imprese.

I gusti e le esigenze dei consumatori di oggi, in particolare dei millennial e della generazione Z<sup>112</sup>, stanno diventando sempre più sofisticati, ed è sempre più difficile catturarne l'interesse.

Questo richiede un cambiamento nel modo di promuovere e raccontare un prodotto e un brand, che deve riuscire a trasmettere emozioni indimenticabili per lasciare impressioni positive, capaci di durare a lungo e portare ad un ritorno in termini economici.

La Realtà Virtuale è appunto capace di produrre un effetto "wow", e quindi di generare entusiasmo ed emozione, quello che la maggior parte dei consumatori e dei brand desidera.

"Alcuni delle più importanti aziende internazionali si sono già mosse in questo ambito: McDonald's, Coca-Cola, Marriott, MSI, Tom's, TopShop e Volvo, solo per citarne alcuni, hanno già utilizzato la Realtà Virtuale per attirare un pubblico ancora più grande e offrirgli un'esperienza memorabile"<sup>113</sup>.

---

<sup>112</sup> Con il termine Generazione Z si identifica la generazione che segue ai Millennials, generalmente circoscritta tra i nati nella seconda metà degli anni '90 e la fine degli anni 2000.

Fonte: [www.wikipedia.org/wiki/Generazione\\_Z](http://www.wikipedia.org/wiki/Generazione_Z) (Dicembre 2019)

<sup>113</sup> URL: [www.digitalmosaik.com/blog/la-realta-virtuale-puo-diventare-unopportunita-marketing/](http://www.digitalmosaik.com/blog/la-realta-virtuale-puo-diventare-unopportunita-marketing/) (Dicembre 2019)



Figura 27: Utilizzo della Realtà Virtuale 2017. Fonte: [www.digitalmosaik.com](http://www.digitalmosaik.com)<sup>114</sup>

Non solo la Realtà Virtuale ma anche la Realtà Aumentata è entrata sin da subito nel mondo del marketing, producendo significativi cambiamenti e creando, di conseguenza, un'ampia gamma di nuove strategie di marketing per le aziende.

“Tra i brand della distribuzione precursori nell'utilizzo dell'AR ci sono nomi come *Lego* e *Tesco*. I prodromi si sono manifestati molto prima della diffusione di smartphone e tablet, in cui venivano utilizzate installazioni interattive o PC domestici dotati di fotocamera. Ad esempio, per evitare che i clienti più curiosi aprissero le confezioni e per far capire meglio l'utilizzo del gioco contenuto, *Lego* ha usato la Realtà Aumentata come forma di smart packaging: in un corner dedicato, inquadrando una confezione dal monitor si poteva guardare una sorta di trailer con i personaggi in animazione coinvolti in una gag. *Tesco*, invece, aveva iniziato a utilizzare la Realtà Aumentata su un flyer di promozioni: da casa l'utente al pc poteva inquadrare il marker che corrispondeva all'oggetto e questo gli compariva tra le mani”<sup>115</sup>.

<sup>114</sup> URL: [www.digitalmosaik.com](http://www.digitalmosaik.com), op. cit. (Dicembre 2019)

<sup>115</sup> URL: [www.ai4business.it/intelligenza-artificiale/realta-aumentata/realta-virtuale-realta-aumentata-cosa-sono/](http://www.ai4business.it/intelligenza-artificiale/realta-aumentata/realta-virtuale-realta-aumentata-cosa-sono/) (Dicembre 2019)

La tecnologia che sta alla base della Realtà Aumentata è in grado di offrire alti livelli di coinvolgimento nella mente del consumatore.

“A proposito di questo, è stato stimato che la possibilità di conversione nella vendita di un prodotto è del 40% maggiore se un consumatore può visualizzarlo tramite l'AR prima di comprarlo. Così come il 63% degli utenti crede che la AR apporti un grande valore aggiunto alla sua esperienza d'acquisto”<sup>116</sup>.

Il passaggio all'e-commerce si rivela uno spostamento naturalmente inevitabile nel progresso tecnologico delle Mixed Reality, in quanto si integra sia con lo sviluppo web che con gli stimoli visivi nella pubblicità. Non si tratta quindi solo di un espediente di marketing, ma anche di tattiche psicologiche per rimuovere subliminalmente la barriera della fantasia nella mente dell'acquirente.

Questo tipo di tecnologia cambia il paradigma della modalità in cui gli utenti acquistano, soprattutto nell'online, dando ad essi l'opportunità di provare il prodotto virtualmente prima di effettuare il pagamento.

Pertanto, la probabilità di un acquisto riuscito del prodotto o la probabilità di raggiungere un determinato obiettivo nei termini di engagement del sito di e-commerce migliora drasticamente quando un potenziale acquirente interagisce con il prodotto e inizia a personalizzarlo<sup>117</sup>.

"Shopify, una piattaforma di e-commerce canadese ha lanciato la sua funzionalità AR nel novembre del 2018. La società ha spiegato nel suo blog che la funzione aiuta i clienti a interagire con il prodotto, fornendo loro un senso più realistico delle dimensioni. I venditori possono creare questi modelli 3D utilizzando l'app 3D Warehouse"<sup>118</sup>.

Una vera e propria interazione tra prodotto e consumatore che porta questo tipo di tecnologia ad essere invidiata da tutti i brand e agenzie pubblicitarie.

---

<sup>116</sup> URL: [www.digital-coach.it/blog/case-histories/realta-aumentata-e-marketing/](http://www.digital-coach.it/blog/case-histories/realta-aumentata-e-marketing/) (Febbraio 2020)

<sup>117</sup> URL: [www.cloudways.com/blog/augmented-reality-in-marketing/](http://www.cloudways.com/blog/augmented-reality-in-marketing/) (Dicembre 2019)

<sup>118</sup> URL: [www.cloudways.com/blog/augmented-reality-in-marketing/](http://www.cloudways.com/blog/augmented-reality-in-marketing/) (Dicembre 2019)

L'immersione in altri mondi crea esperienze ed emozioni straordinarie per le persone, cattura il cliente e fa sì che ci si ricordi del brand molto di più rispetto a quanto avviene con le strategie classiche.

A fine 2017, il colosso svedese Ikea, ha introdotto *Ikea Place*, un'app costruita utilizzando la tecnologia ARKit di Apple che consente di scansionare una stanza e progettare lo spazio posizionando gli oggetti Ikea nell'immagine digitale della stanza per creare un nuovo ambiente con i nuovi prodotti.

“La società cosmetica *Sephora* utilizza la tecnologia AR per consentire ai clienti di provare diversi look e prodotti per occhi, labbra e guance e colori direttamente sul proprio viso digitale. Questo è un modo potente per aumentare le vendite e offrire ai clienti un metodo divertente per provare nuovi prodotti”<sup>119</sup>.

Le esperienze di AR e di VR, infatti, sono il contesto ideale per creare opportunità di marketing esperienziale, grazie a forti stimoli sensoriali, emotivi e percettivi.

---

<sup>119</sup> URL: [www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/07/30/9-powerful-real-world-applications-of-augmented-reality-ar-today/#460b8d3b2fe9](http://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/07/30/9-powerful-real-world-applications-of-augmented-reality-ar-today/#460b8d3b2fe9) (Dicembre 2019)

## 3.4 Medicina

Sulla Realtà Virtuale non scommettono solo le aziende di marketing o dell'intrattenimento, ma anche il mondo scientifico che sta perseguendo la strada dell'innovazione digitale nello sviluppo di nuovi prodotti e servizi.

In generale, i campi di applicazione della Realtà Virtuale in ambito medico riguardano principalmente la riabilitazione motoria e cognitiva, la terapia di disturbi psichiatrici e l'apprendimento in un contesto di simulazione<sup>120</sup>.

"Recentemente, l'Istituto Auxologico Italiano ha completato un trial clinico controllato sul trattamento dell'obesità. A un anno dalla terapia, i risultati hanno mostrato che i pazienti che avevano sperimentato la Realtà Virtuale riuscivano a mantenere il peso perso in percentuale quasi cinque volte superiore rispetto a chi aveva seguito solo un trattamento dietetico"<sup>121</sup>.

Infatti l'uso di un avatar in un ambiente virtuale si può considerare uno stimolo positivo in quanto aiuta le persone obese o in sovrappeso a vivere una realtà in cui sono più attivi e possono vivere esperienze che la loro condizione non gli permetterebbe di fare.

Queste simulazioni di Realtà Virtuale contribuiscono ad un miglioramento comportamentale della salute umana.

Lo sostiene uno studio pubblicato su *Journal of Diabetes Science and Technology* da Antonio Giordano e Giuseppe Russo, ricercatori dello Sbarro Institute for Cancer Research and Molecular Medicine a Philadelphia (USA).

"In questo studio pilota, spiegano gli autori, abbiamo creato diverse ambientazioni virtuali nelle quali un avatar si trova a vivere situazioni quotidiane, come il camminare su un tapis roulant, o il recarsi al supermarket per acquistare unicamente cibo sano"<sup>122</sup>.

Le simulazioni procedurali e chirurgiche basate sulla VR stanno rivoluzionando la formazione in campo medico. Questi nuovi sistemi di Tecnologie Immersive

---

<sup>120</sup> URL: [www.digitalforbusiness.com/realta-virtuale-medicina/](http://www.digitalforbusiness.com/realta-virtuale-medicina/) (Dicembre 2019)

<sup>121</sup> Ibidem

<sup>122</sup> URL: [www.ansa.it/salutebenessere/notizie/rubriche/alimentazione/2013/07/01/Esperti-realta-virtuale-aiuta-perdere-peso\\_8955964.html](http://www.ansa.it/salutebenessere/notizie/rubriche/alimentazione/2013/07/01/Esperti-realta-virtuale-aiuta-perdere-peso_8955964.html) (Gennaio 2020)

aprono uno spettro di esperienze di formazione ad ampio raggio senza rischi e preoccupazioni etiche tipicamente associate all'uso di materie animali e umane. Queste simulazioni, in combinazione con le opportunità esistenti di lavorare con pazienti reali, garantiscono l'uniformità delle esperienze di allenamento e migliorano l'acquisizione di abilità cliniche.

Negli ultimi anni il settore medico e sanitario si sta aprendo anche alle nuove possibilità e tecnologie della Realtà Aumentata.

Le innovazioni nel campo dell'AR possono aiutare a migliorare la capacità di medici e chirurghi di diagnosticare, trattare ed eseguire interventi chirurgici sui loro pazienti in modo più accurato e soprattutto consentendo loro di accedere ai dati in tempo reale e alle informazioni mediche sui pazienti.

Durante un intervento chirurgico i sistemi di AR, oltre a fornire uno screening dettagliato del paziente, possono, grazie ai sistemi di navigazione assistita, ridurre il rischio di complicanze e migliorare la sicurezza e la qualità degli interventi.

I ricercatori del Centro EndoCAS dell'Università di Pisa stanno perfezionando per il progetto *Vostars* (Video and Optical See-Through Augmented Reality Surgical Systems)<sup>123</sup> un dispositivo destinato a essere di grande aiuto in operazioni delicate, come ad esempio gli interventi di chirurgia maxillo-facciale, permettendo al chirurgo di vedere con i propri occhi, direttamente sul paziente le indicazioni che servono per inserire una parte in una nuova posizione, garantendo una perfetta simmetria del volto.

Il grande vantaggio della AR è infatti proprio quello di fornire direttamente davanti agli occhi del chirurgo l'informazione di cui ha bisogno, allineata con quella reale, ad esempio come indicare una linea di taglio con estrema accuratezza sul corpo del paziente, o l'esatto punto in cui perforare la scatola cranica per un'operazione al cervello, come se il chirurgo fosse dotato di una "visione ai raggi X"<sup>124</sup>.

---

<sup>123</sup> URL: [www.euronews.com/2018/11/26/la-realta-aumentata-entra-nelle-sale-operatorie](http://www.euronews.com/2018/11/26/la-realta-aumentata-entra-nelle-sale-operatorie) (Gennaio 2020)

<sup>124</sup> De Paolis L., Aloisio G., Pulimeno M., "An Augmented Reality Application for the Enhancement of Surgical Decisions", ACHI 2011-4th International Conference on Advances in Computer-Human Interactions, Gosier, Francia, 2011, p. 194.



*Figura 28: Utilizzo della Realtà Virtuale in medicina. Fonte: Alan B. Craig, Understanding Augmented Reality: Concepts and Applications<sup>125</sup>*

Non sono solo gli operatori sanitari a beneficiare della Realtà Aumentata, questa tecnologia si sta rivelando estremamente utile anche come strumento per l'educazione del paziente, consentendo ai professionisti medici di aiutare i pazienti a descrivere accuratamente i propri sintomi, comprendere le procedure chirurgiche ed il modo in cui funzionano i medicinali.

Un'applicazione pratica della Realtà Aumentata oggi in uso negli ospedali è *AccuVein*<sup>126</sup> che proietta una mappa delle vene di un paziente sulla sua pelle, rendendo molto più semplice per medici e operatori sanitari trovare la vena per la prima volta. In questo modo i pazienti e medici migliorano la loro esperienza nelle ordinarie iniezioni o prelievi di sangue.

I benefici che l'AR può apportare nel campo della medicina e dell'educazione sono rivoluzionari: studenti e medici possono studiare con precisione

---

<sup>125</sup> Craig A. B., op.cit.

<sup>126</sup> URL: [www.accuvein.com/](http://www.accuvein.com/) (Dicembre 2019)

l'anatomia dei pazienti, le malattie e gli scenari futuri, visualizzare ossa, muscoli e organi interni senza più dover aprire un corpo umano.

Questo tipo di tecnologia non è solo rivoluzionaria nel modo di lavorare ma è anche veloce ed efficiente, aiuta i chirurghi a risparmiare del tempo nel caso di un intervento chirurgico di emergenza.

"In ospedali come l'Imperial College e il St. Mary's Hospital di Londra, chirurghi e medici hanno già iniziato a utilizzare gli occhiali HoloLens AR di Microsoft durante un intervento di chirurgia ricostruttiva su pazienti che hanno subito gravi lesioni. Prima di usare l'AR, questi chirurghi dovevano usare uno scanner portatile per localizzare i principali vasi sanguigni vicino alla ferita, ma ora il loro sistema di Realtà Aumentata li aiuta a trovare quei principali vasi sanguigni direttamente e accuratamente mostrandoli in un'immagine virtuale tridimensionale. Questo è solo uno dei tanti esempi di come l'AR può aiutare i chirurghi durante le procedure. Sia che i chirurghi stiano conducendo una procedura minima o che si sottopongano alla rimozione di un tumore durante un intervento chirurgico"<sup>127</sup>.

Mentre la ricerca si sta rapidamente evolvendo nel campo della Realtà Aumentata medica, forti relazioni tra medici, ingegneri e industria rimangono la chiave per lo sviluppo e l'implementazione di nuovi sistemi AR in medicina.

Uno dei campi più promettenti in termini di applicazioni VR per la medicina è la salute mentale.

"La Realtà Virtuale è attualmente utilizzata per il trattamento di disturbi d'ansia, fobie, disturbi alimentari, disturbi da stress post-traumatico (DSPT) e dipendenze"<sup>128</sup>.

L'utilizzo della Realtà Virtuale in questo campo ha molteplici vantaggi, primo fra tutti l'accessibilità ai trattamenti. Tanto che "l'esercito degli Stati Uniti spende attualmente oltre due milioni di dollari in *Bravemind*, una terapia che espone i soldati alla VR per trattare i DSPT. Questo tipo di simulazione, in cui un paziente affronta i ricordi del trauma attraverso una rivisitazione

---

<sup>127</sup> URL: [www.pluginandplaytechcenter.com/resources/augmented-reality-healthcare/](http://www.pluginandplaytechcenter.com/resources/augmented-reality-healthcare/) (Dicembre 2019)

<sup>128</sup> Comeau N., Cohen A., "Demystified: the power and precariousness of mixed reality", Chicago, Progress Solved, 2019, pp. 5 - 7.

dell'esperienza, è ora approvata come trattamento "basato sull'evidenza per la DSPT"<sup>129</sup>.

Questo sistema, invece di fare affidamento esclusivamente sull'immaginazione di uno scenario particolare, è in grado di far sperimentare al paziente uno scenario sicuro e controllato. Per quanto riguarda il trattamento dei tossicodipendenti da oppiacei la Realtà Virtuale mostra all'utente come sarebbe il loro corpo dopo anni di dipendenza, per motivarli al cambiamento.

"La VR può anche essere usata per trattare la paura dell'altezza o qualsiasi altro tipo di fobia. Alcuni studi dimostrano che solo trenta minuti di terapia con VR riducono sostanzialmente le paranoie con dei risultati duraturi"<sup>130</sup>.

### 3.5 Istruzione

La Realtà Virtuale, nel campo dell'insegnamento, può apportare significativi miglioramenti ed essere davvero efficace. Le istituzioni educative scolastiche che usano le nuove Tecnologie Immersive, in classe o nei viaggi di istruzione, creano delle nuove opportunità di apprendimento completamente diverse per i bambini delle nuove generazioni, in particolare per la *Generation Alpha* (iGeneration)<sup>131</sup>.

---

<sup>129</sup> URL: [www.ict.usc.edu/prototypes/pts](http://www.ict.usc.edu/prototypes/pts) (Dicembre 2020)

<sup>130</sup> Comeau N., Cohen A., op.cit.

<sup>131</sup> La Generation Alpha, nota anche come iGeneration, prende in considerazione i bambini nati tra il 2010 e il 2025, una generazione interamente nata nel 21esimo secolo caratterizzata per essere la più veloce tra tutte ad avere accesso alle informazioni.

Fonte: [www.insidemarketing.it/glossario/definizione/generazione-alpha/](http://www.insidemarketing.it/glossario/definizione/generazione-alpha/)

Le Tecnologie Immersive sono già entrate da diverso tempo nelle scuole. "In Giappone l'inaugurazione della N High School è avvenuta per 73 studenti di Tokyo direttamente mediante i propri visori Samsung Gear VR. Google nel 2015 ha invece rilasciato dei kit Cardboard da distribuire in migliaia di scuole con più di 100 applicazioni per l'effettuazione di viaggi virtuali senza spostarsi mai dal banco"<sup>132</sup>.

I bambini alfa sono abituati ad acquisire conoscenze facendo, sperimentando e toccando uno schermo, e richiedono un ambiente innovativo dove poter imparare.

Google, a tal proposito, con il suo programma *For Education* aiuta a promuovere l'apprendimento attraverso nuovi strumenti innovativi e metodi di organizzazione e insegnamento per studenti ed educatori. Ne è un esempio il suo progetto *Expeditions Pioneer Program* che fornisce agli insegnanti un team per creare una realtà immersiva nuova per portare gli studenti in giro per il mondo o indietro nel tempo per far rivivere loro i momenti storici più importanti.

L'app per la Realtà Virtuale di Google, permette di creare un ambiente virtuale interattivo da esplorare offrendo inoltre degli strumenti per realizzare le proprie esperienze VR come visori e software.

Una realtà parallela è sicuramente quella della Realtà Aumentata, che porta con sé molteplici vantaggi nel settore educativo:

*Accessibilità*: i materiali di apprendimento vengono sostituiti dalla AR, in questo senso diventano accessibili in ogni momento e in qualsiasi luogo. Di conseguenza l'istruzione diventa più accessibile e mobile.

*Disponibilità*: a differenza della VR, la AR non richiede necessariamente hardware costosi, poiché la sua fruizione può essere attuata tramite smartphone, rendendo la tecnologia disponibile a tutti.

*Coinvolgente*: la tecnologia della AR rende l'apprendimento interattivo, avvicinandolo alle esperienze ludiche, inducendo nello studente un impatto positivo significativo. L'apprendimento risulta così essere divertente e con minor sforzo.

---

<sup>132</sup> Cfr. Tonoli A., *Tutto quello che devi sapere sulla realtà virtuale*, Milano, Delos Digita, 2017.

*Collaborativo*: le app di AR offrono diverse opportunità in termini di collaborazione, grazie alle lezioni interattive, infatti, il coinvolgimento degli studenti nel processo di apprendimento avviene contemporaneamente con la classe, aiutando a migliorare le capacità di lavoro di squadra.

*Immersivo*: gli studenti vengono immersi all'interno della materia, ottenendo risultati migliori e duraturi.

*Universale*: le tecniche di AR consentono un apprendimento a livello universale, dalla scuola materna all'università, per poi arrivare alla formazione sul posto di lavoro.

Alcuni studi scientifici hanno investigato sul miglioramento del rendimento scolastico e sulla motivazione degli studenti riscontrando notevoli vantaggi<sup>133</sup>. I vantaggi ottenuti con l'utilizzo di VR e AR nel campo dell'istruzione sono simili a quelli ottenuti con l'uso del *Computer Assisted Instruction* (CAI). Per CAI si intende l'utilizzo di computer e applicazioni software per insegnare concetti o abilità.

*IBM* ha sviluppato uno dei primi sistemi informatici didattici negli anni '60 utilizzando minicomputer<sup>134</sup>.

"Il successo dell'utilizzo del CAI si basa sul potenziamento da parte degli studenti delle capacità didattiche, al fine di sviluppare capacità cognitive e atteggiamenti positivi verso l'insegnamento"<sup>135</sup>.

La VR quindi porta ad un atteggiamento positivo e un coinvolgimento totale e stimolante da parte degli studenti, in linea con l'approccio costruttivista.

In particolare "l'approccio costruttivista è in grado di promuovere un'esperienza di apprendimento centrata sullo studente [...], incoraggiandolo ad essere più attivo. VR e AR promuovono il processo decisionale nell'interazione degli ambienti virtuali, consentendo quindi l'autonomia di esplorare, di comprendere concetti e di creare nuove esperienze di apprendimento"<sup>136</sup>.

---

<sup>133</sup> Martín G. J., Efrén M. C., Añorbe D. B., González M. A., "Virtual Technologies Trends in Education", in *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, vol. 13, Universidad de La Laguna, Spagna, 2017, p. 478.

<sup>134</sup> URL: [www.encyclopedia.com/science-and-technology/computers-and-electrical-engineering/computers-and-computing/computer-assisted-instruction](http://www.encyclopedia.com/science-and-technology/computers-and-electrical-engineering/computers-and-computing/computer-assisted-instruction) (Dicembre 2020)

<sup>135</sup> Martín G. J., Efrén M. C., Añorbe D. B., González M. A., op.cit., p. 478.

<sup>136</sup> Martín G. J., Efrén M. C., Añorbe D. B., González M. A., op.cit., p. 479.

Inoltre, è importante sottolineare come, l'interazione tra studente e queste tecnologie consente di visualizzare i risultati in tempo reale in modo tale da consentire agli studenti di prendere decisioni basate sui loro risultati per raggiungere gli obiettivi di apprendimento.

Questi vantaggi, sull'utilizzo della VR e AR nel campo dell'istruzione riguardano anche il fattore dell'immersione offrendo agli studenti un'esperienza in prima persona. "Questa idea, in linea con il cono dell'apprendimento di Edgar Dale (1969) riconosce che se l'esperienza virtuale è ben progettata è quindi più vicina ad una esperienza diretta rispetto la semplice televisione educativa o alle visite di istruzione"<sup>137</sup>.

## 3.6 Formazione

Questa sezione presenta una panoramica sull'uso delle Tecnologie Immersive nel campo dell'educazione e dell'apprendimento e valuta se queste ultime possono essere uno strumento valido per l'apprendimento.

Le soluzioni tecnologiche nell'educazione e nella formazione sono chiare. Realtà Virtuale e Realtà Aumentata stanno diventando sempre più prevalenti nel campo dell'apprendimento e nella costruzione della conoscenza.

La collocazione della AR e della VR nel contesto della formazione e dell'apprendimento è inoltre dovuta ad alcune caratteristiche di queste stesse tecnologie. La VR e l'AR "consentono di progettare percorsi di apprendimento che possano improntarsi all'esperienza, vissuta e non subita, e soprattutto

---

<sup>137</sup> Ibidem

costruita dallo stesso utente che, coinvolto in un ambiente d'apprendimento in cui sperimentare nuove soluzioni, vive il processo di formazione come un momento di partecipazione"<sup>138</sup>.

Attraverso le Tecnologie Immersive si possono creare dei nuovi mondi virtuali con lo scopo di implementare i sistemi formativi tradizionali, senza sostituirli, ma concorrendo ad uno sviluppo migliore delle tecniche di formazione; delle realtà nuove che permettono di rendere l'ambiente di apprendimento un ambiente fortemente improntato all'esperienza dei partecipanti.

Negli ultimi anni si è fatto strada il termine *experiential learning* ampliando i cardini dei processi di apprendimento convenzionali.

Questo apprendimento esperienziale costituisce un modello di apprendimento nuovo, "basato sull'esperienza, sia essa cognitiva, emotiva o sensoriale"<sup>139</sup>.

La teoria è stata proposta dallo psicologo e teorico dell'educazione David Kold che ha sottolineato come le esperienze influenzino il processo di apprendimento.

Secondo lo psicologo, l'esperienza concreta fornisce informazioni che servono come base per la riflessione, ed è proprio da quest'ultima che si assimilano le informazioni raccolte attraverso l'esperienza concreta e si sviluppano nuove teorie sul mondo con le quali si sperimenta attivamente o riflessivamente.

Un esperimento condotto dalla ricercatrice Laura Freina sull'utilizzo della Realtà Virtuale per la formazione di persone con disabilità intellettive ne è una dimostrazione: "tramite la VR un giocatore viene posto di fronte ad un tavolo, affiancato da un personaggio virtuale. Seguendo un percorso di difficoltà crescente il giocatore deve individuare la giusta prospettiva visiva che il compagno virtuale ha del tavolo, rappresentata con degli schemi a lui di fronte. Nelle conclusioni finali dell'esperimento viene difatti indicato che la stretta somiglianza dell'ambiente gioco e la realtà facilita il trasferimento delle abilità acquisite nel mondo reale"<sup>140</sup>.

---

<sup>138</sup> Desiderio A. C., Vitale V., Piccolo V., Esposito G., Faiella F., "La Didattica nei mondi virtuali. esperienze formative in second life", in *Journal of e-learning and knowledge society*, vol.5, 2009, p. 104.

<sup>139</sup> URL: [www.wikipedia.org/wiki/Apprendimento\\_esperienziale](http://www.wikipedia.org/wiki/Apprendimento_esperienziale) (Dicembre 2019)

<sup>140</sup> Tonoli A., op. cit.

Questo tipo di apprendimento, unito alle innovazioni tecnologiche, non è limitato a una singola fascia di età o livello di istruzione ma può essere utilizzato ugualmente a tutti i livelli di istruzione; dall'istruzione prescolastica fino al college.

In questo scenario, un ruolo fondamentale lo giocano le nuove Tecnologie Immersive, che stanno aprendo un pool di opportunità per istituzioni scolastiche e imprese con un giro d'affari di oltre un miliardo di utenti previsti entro il 2020.

“In un rapporto alla National Science Foundation (NSF)<sup>141</sup>, si è discusso sui vari attributi della VR rispetto all'apprendimento, e ci si è focalizzati sull'attenzione dei potenziali benefici dell'utilizzo della Realtà Virtuale nell'insegnamento”<sup>142</sup>.

Nel principio generale, che sta alla base di questo rapporto, si può osservare come la Realtà Virtuale possa migliorare l'apprendimento fornendo agli studenti delle esperienze dirette di fenomeni che non avrebbero potuto sperimentare prima.

“Tra gli altri principi che si applicano alla VR nel contesto dell'educazione, si suggerisce che la Realtà Virtuale è coinvolgente e seducente, e può insegnare argomenti complessi con meno necessità di semplificarli”<sup>143</sup>.

L'applicazione di queste Tecnologie Immersive, in particolare della Realtà Aumentata, nel campo della formazione e dell'educazione può essere in grado di spalancare nuovi scenari in grado di consentire una didattica esperienziale immersiva efficace, coinvolgente, stimolante e dinamica.

"L'utilizzo della AR consente il passaggio da un metodo "insegno-ascolto" ad uno studio più attivo e partecipativo, in cui gli utenti si assumono la responsabilità del proprio apprendimento, verificando e controllando il processo di acquisizione. Questo in piena sintonia con i principi della teoria costruttivista”<sup>144</sup>.

---

<sup>141</sup> Furness T. A., Winn W., Yu R., “Global change, VR and learning”, in *Report for the NSF of workshops, The impact of three dimensional immersive VE on modern pedagogy*, 1997.

<sup>142</sup> Mintz R., Litvak S., “3D-Virtual Reality in Science Education: An Implication for Astronomy Teaching”, in *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, Ramat-Aviv, Israel, 2001, p. 296.

<sup>143</sup> Ibidem

<sup>144</sup> Cfr. Franco R., *La Didattica Attiva Per L'insegnamento Delle Scienze Nelle Scuole Superiori*, Milano, Lampi di stampa, 2018.

### 3.6.1 La Realtà Virtuale per l'apprendimento

La Realtà Virtuale, come precedentemente enunciato, è uno strumento innovativo che grazie alla sua natura multisensoriale e coinvolgente, può soddisfare i principi dell'apprendimento attivo.

Le esperienze virtuali immersive favoriscono, infatti, il senso di presenza e di embodiment, entrambi fattori chiave in grado di promuovere l'apprendimento.

L'utilizzo delle Tecnologie Immersive in ambito educativo e formativo, anche se è un fenomeno prevalentemente recente, rivela già le tendenze positive e quelle contrarie.

Recenti ricerche, effettuate con lo scopo di valutare l'efficacia della Realtà Virtuale per l'apprendimento, offrono una buona prospettiva per quanto concerne l'impiego di queste tecnologie nel contesto educativo.

"Numerosi studi hanno infatti analizzato gli effetti della Realtà Virtuale immersiva sia in termini di risultati, sia in termini di motivazione, rispetto ad altri metodi di insegnamento di tipo tradizionale (diapositive, libri di testo, ecc.). I risultati di questi studi hanno evidenziato i benefici dell'uso di ambienti virtuali immersivi per lo studio di diverse discipline"<sup>145</sup>.

Considerati gli enormi vantaggi della VR nell'ambito educativo, è tuttavia necessario considerare alcuni aspetti che potrebbero invece ostacolarne la diffusione.

"Da un lato alcuni studi hanno dimostrato che un eccessivo numero di input sensoriali, dovuti all'immersione nel mondo virtuale, porterebbe ad un sovraccarico cognitivo, inficiando così gli effetti sull'apprendimento che risulta diminuito rispetto ai tradizionali metodi di insegnamento.

Dall'altro è anche importante considerare le conseguenze dell'uso della Realtà Virtuale in termini di salute. In alcuni studi sono stati infatti rilevati numerosi problemi legati a ciò che viene definito "*cybersickness*", ovvero sintomi di cinetosi dovuti all'immersione. Infatti diversi partecipanti hanno talvolta

---

<sup>145</sup> URL: [www.agendadigitale.eu/scuola-digitale/la-realta-virtuale-per-lapprendimento-vantaggi-e-problemi/](http://www.agendadigitale.eu/scuola-digitale/la-realta-virtuale-per-lapprendimento-vantaggi-e-problemi/) (Dicembre 2019)

riportato di provare sensazioni di mal di testa, nausea, disorientamento e problemi alla vista.

Un ultimo fattore di fondamentale importanza da tenere presente quando si parla della Realtà Virtuale nei contesti di apprendimento, è la resistenza all'utilizzo delle tecnologie in ambito educativo da parte degli insegnanti e degli studenti stessi<sup>146</sup>.

---

<sup>146</sup> URL: [www.agendadigitale.eu](http://www.agendadigitale.eu) op.cit. (Dicembre 2019)

## | Capitolo 4

# L'arte del Public Speaking

*"Comunicare significa mettere in comune, in relazione.  
Non si può non comunicare.  
Il comportamento non ammette il suo contrario. Non esiste un non  
comportamento"*  
Paul Watzlawick – *Pragmatica sulla comunicazione umana*

Dall'antichità ad oggi l'arte oratoria ha permesso la trasmissione di idee, concetti e pensieri tanto che nel corso della storia, la retorica è stata qualificata come arte; "in realtà, in greco la parola τέχνη (téchnē), che comunemente viene tradotta con arte (*ars* in latino), indica più propriamente l'abilità manuale tecnica e artigianale, e da questo termine deriva la parola *tecnica*"<sup>147</sup>.

Una tecnica che ha posto le radici per la disciplina del Public Speaking.

Questo capitolo ha lo scopo di fornire una visione generale sulla disciplina, addentrandosi in quelle che sono le principali tecniche per eccellere nel Public Speaking, ma anche le sfide da affrontare e le paure da superare quando si tiene un discorso di fronte ad un pubblico.

---

<sup>147</sup> URL:[retorica-mente.it/2019/05/26/ma-cose-la-retorica-e-perche-oggi-e-fondamentale-nel-public-speaking/](http://retorica-mente.it/2019/05/26/ma-cose-la-retorica-e-perche-oggi-e-fondamentale-nel-public-speaking/) (Gennaio 2020)

## 4.1 Cenni Storici

I grandi pensatori dell'antichità, già nei loro primi insegnamenti e scritti sulla retorica, si ponevano l'obiettivo di fornire dei modelli per le discussioni pubbliche che avvenivano all'interno della Polis.

"Oltre a queste raccolte di modelli esistevano dei veri e propri manuali, delle *téchnai*, in cui venivano spiegati esplicitamente i principi fondamentali dell'arte retorica"<sup>148</sup>.

Proprio per la sua natura tecnica, alla quale anche Aristotele ne attribuisce il titolo "*techne*", la retorica, come il Public Speaking, non è da considerarsi improvvisazione o mera predisposizione, ma richiede una buona dose di esercizio e di pratica per poter eccellere in essa.

Diversamente da Platone, il quale rifiutava il titolo di *techne*, Aristotele definì la retorica "la facoltà di scoprire il possibile mezzo di persuasione riguardo a ciascun soggetto"<sup>149</sup>.

Il merito di Aristotele è quello di aver sottolineato come la retorica debba essere una tecnica rigorosa, enfatizzando i tre pilastri fondamentali del ragionamento, indicati nel suo famoso scritto *Retorica*, che possono rendere un messaggio persuasivo ed efficace nella comunicazione: l'*Ethos*, il *Logos* ed il *Pathos*.

"L'*ethos* indica la credibilità che ogni oratore dovrebbe avere, che per Aristotele si realizza durante il discorso"<sup>150</sup>, se pronunciato con competenza e conoscenza.

Successivamente vi è l'aspetto di contenuto del discorso, ovvero il *Logos*. "Il discorso deve dimostrare o sembrare dimostrare qualcosa. Il *Logos* è dunque la logica della comunicazione, la sua parte razionale: chi ascolta non

---

<sup>148</sup> Polidoro P., *Storia e organizzazione della retorica*, in *Corso di Linguistica Generale*, Facoltà di Scienze della Comunicazione, Università di Teramo, 2006, p.1.

<sup>149</sup> URL: [it.wikipedia.org/wiki/Retorica](https://it.wikipedia.org/wiki/Retorica) (Gennaio 2020)

<sup>150</sup> URL: [retorica-mente.it/2018/08/17/stili-oratori-aristotele-a-renzi-e-salvini-avrebbe-preferito-marchionne/](https://retorica-mente.it/2018/08/17/stili-oratori-aristotele-a-renzi-e-salvini-avrebbe-preferito-marchionne/). (Gennaio 2020)

deve avere dubbi o perplessità sulla bontà delle argomentazioni presentate"<sup>151</sup>.

Infine il Pathos, ossia la componente empatica ed emotiva che si attiva nel pubblico, "Aristotele sostiene che il Pathos caratterizza quel tipo di discorso che suscita emozioni negli ascoltatori. Il Pathos ha quindi a che fare con i sentimenti, con il cuore. Il Pathos trova la sua piena realizzazione nel linguaggio paraverbale: non sono le parole a dominare, ma come queste vengono pronunciate. Il tono, la voce, il ritmo, la dizione, le pause, creano Pathos, suscitano emozioni, fanno leva sul cuore e sul sentimento dell'ascoltatore"<sup>152</sup>.

Fondamentale il contributo, in epoca romana, di Cicerone che, nel suo *De Oratore* (55 a.C.), fornisce una definizione sulla figura del perfetto oratore, come colui che parla con cognizione di causa, ordine, eleganza, con buona memoria e dignità di gesti<sup>153</sup>.

Lo stesso Cicerone<sup>154</sup> delinea inoltre i passaggi che l'oratore deve compiere nella stesura del proprio discorso:

*Inventio*, come dice la parola stessa, si tratta della creazione di una linea di pensiero che si vuole seguire durante il discorso;

*Dispositio*, l'organizzazione della *Inventio* ossia la collocazione del materiale in modo ordinato e coerente;

*Elocutio*, l'elaborazione formale e stilistica del discorso;

*Memoria*, la quarta arte, si basa sull'utilizzo della memoria da parte dell'oratore per poter produrre un discorso efficace;

*Actio*, ovvero la capacità di utilizzare la voce, i gesti e i movimenti del corpo per porgere il discorso all'uditorio in modo corretto.

---

<sup>151</sup> URL: [retorica-mente.it/2018/08/17/stili-oratori-aristotele-a-renzi-e-salvini-avrebbe-preferito-marchionne/](http://retorica-mente.it/2018/08/17/stili-oratori-aristotele-a-renzi-e-salvini-avrebbe-preferito-marchionne/) (Gennaio 2020)

<sup>152</sup> URL: [retorica-mente.it/2018/08/17/stili-oratori-aristotele-a-renzi-e-salvini-avrebbe-preferito-marchionne/](http://retorica-mente.it/2018/08/17/stili-oratori-aristotele-a-renzi-e-salvini-avrebbe-preferito-marchionne/). (Gennaio 2020)

<sup>153</sup> URL: [sapere.it/sapere/strumenti/studiafacile/letteratura-latina/cesare/cicerone/Le-opere-retoriche.html](http://sapere.it/sapere/strumenti/studiafacile/letteratura-latina/cesare/cicerone/Le-opere-retoriche.html) (Gennaio 2020)

<sup>154</sup> Cfr. Coopman S. J., Lull J., *Public Speaking: The Evolving Art*, Belmont, California, Wadsworth Pub Co, 2017.

In seguito, nel suo *Orator*, Cicerone chiarisce i doveri (*gli officia*) dell'oratore: *docere* o *fidem facere*, ovvero sfruttare il rigore dell'argomentazione a proprio favore; *flectere*, suscitare reazioni emotive; e infine *delectare*, ossia intrattenere piacevolmente il pubblico.

Nel Medioevo il campo del sapere subirà una profonda trasformazione, tanto da definire "la retorica una disciplina sterile, preoccupata solo a moltiplicare inutili e contraddittorie tassonomie. Il romanticismo, con la sua idea dell'arte come istinto, ne decreta la definitiva condanna e ne festeggia la morte. Anche oggi l'aggettivo "retorico" ha quasi sempre una connotazione negativa, sinonimo di inganno o pura apparenza"<sup>155</sup>.

Solo all'inizio del diciannovesimo secolo negli Stati Uniti ci fu una evidente ripresa dell'interesse nella retorica e di conseguenza una sua rivalutazione. Tanto che "dalla seconda metà del diciannovesimo secolo in poi, le scuole e le università del Nord America hanno offerto corsi di scrittura e Public Speaking ispirati alla retorica classica"<sup>156</sup>.

Fino ad allora il Public Speaking era visto come una semplice recitazione di un discorso, ma solo nel ventesimo secolo, figure come John F. Kennedy e Martin Luther King Jr. hanno dato prova della potenza di questa disciplina, spostando l'attenzione sullo stile e sulle modalità del discorso.

"Nel suo discorso di insediamento del 1961, il presidente Kennedy esortò i suoi cari concittadini a collaborare per rendere grande l'America. Nel 1963 Martin Luther King pronunciò il fatidico "I have a Dream" che ispirò pace, libertà e uguaglianza tra gli afroamericani"<sup>157</sup>.

Presi singolarmente ed estrapolati dal contesto, entrambi i discorsi perdono gran parte del loro significato; questo dimostra come l'uso dei gesti, delle pause, del tono e del ritmo della voce, possono far diventare memorabile ed emozionante un discorso.

---

<sup>155</sup> Polidoro P., op.cit. p.3.

<sup>156</sup> Van Eemeren F. H., Grootendorst R., *Teoria sistematica dell'argomentazione. L'approccio pragmatico-dialettico*, Milano, Mimesis, 2008, p. 47.

<sup>157</sup> Cfr. Bovee C. L., *Contemporary Public Speaking*, Minneapolis, Minnesota, Collegiate Press, 2003.

## 4.2 La disciplina del Public Speaking

*"All'inizio i grandi oratori sono stati dei pessimi oratori"<sup>158</sup>  
Ralph Waldo Emerson*

Oggi avere delle buone competenze di Public Speaking è una caratteristica essenziale nel mondo moderno, che si discosta leggermente dalla definizione storica di Aristotele.

Per darne una definizione si può intendere "il Public Speaking come un'attività di comunicazione interattiva effettuata da una persona che vuole presentare idee o pensieri mediante un discorso tenuto di fronte ad un pubblico"<sup>159</sup>.

È logico pensare a come questo atto comunicativo si presenti in tutti gli aspetti di vita quotidiana, dal lavoro alla vita privata.

Nel corso della storia il Public Speaking ha unito le persone, stabilendo delle vere e proprie connessioni, ha influenzato e motivato decisioni anche cambiamenti sociali.

La comunicazione è alle basi della crescita e dello sviluppo della società; in questo senso l'arte del parlare in pubblico non viene intesa come un dono della natura che bacia pochi eletti, bensì come una capacità sviluppabile e indispensabile, che si presenta in tutti gli aspetti della vita quotidiana.

Comunicare efficacemente, anche di fronte ad una platea, non è una qualità innata, ma un'esigenza professionale, raffrontabile al parlare e scrivere nella propria lingua correttamente.

Una buona formazione e tanta pratica sono quindi le chiavi per far emergere le capacità comunicative di ogni essere umano.

Dale Carnegie, uno dei più autorevoli divulgatori del Public Speaking, sostiene che "nessuno può imparare a parlare in pubblico senza parlare in pubblico"<sup>160</sup>.

---

<sup>158</sup> Bovee C. L., op.cit.

<sup>159</sup> Baccarani C., Bonfanti A., "Effective Public Speaking: a conceptual framework in the corporate-communication field", in *Corporate Communication: An International Journal*, Vol. 20, Issue 3, 2015, pp. 375 – 390.

<sup>160</sup> Cfr. Carnegie D., Esenwein J. B., *The Art of Public Speaking*, New York, Cosimo Inc, 2007.

Individuando nell'esperienza l'unica soluzione in grado di modificare i comportamenti in maniera rapida e duratura. Sempre Carnegie sottolinea come "l'esperienza non è solo il miglior modo per imparare a parlare in pubblico, ma l'unico e il solo"<sup>161</sup>.

In questo senso, nell'abilità del Public Speaking, l'esperienza è sinonimo di pratica.

Diventare un public speaker efficace è quindi un processo evolutivo che richiede uno sviluppo e un adattamento continuo delle competenze per un pubblico diverso che cambia, non solo in situazioni specifiche, ma con la società e con i tempi.

Secondo lo psicologo austriaco Paul Watzlawick, la comunicazione esercita un ruolo fondamentale nella vita di ogni essere umano, tanto da definire l'assioma "Non si può non comunicare".

Il contesto in cui si opera nello sviluppo delle skill, o capacità comunicative, si è evoluto rispetto ai postulati della comunicazione di Watzlawick. "Se negli anni Novanta l'obiettivo primario di una saggia formazione era debellare la tensione emotiva, oggi gli obiettivi primari si spostano sulla ricerca di strategie comunicative sempre più efficaci"<sup>162</sup>.

Pur mantenendo le tecniche classiche individuate da precursori come Aristotele e Cicerone, al giorno d'oggi ci si continua ad interrogare su come sia cambiato il modo di comunicare, tanto da esplorare nuovi campi del sapere per affinare gli studi sul Public Speaking.

---

<sup>161</sup> Carnegie D., Esenwein J. B., op.cit.

<sup>162</sup> Sansavini C., L'arte del public speaking. Tecniche avanzate di comunicazione, Milano, Alpha Test, 2018, p. XVI.

## 4.3 Gli strumenti a sostegno della comunicazione

*"With so much of our daily lives consumed by communication, it should be intuitively evident that our ability to navigate the waters of daily living depends on how well we communicate"<sup>163</sup>*

La comunicazione è parte integrante del vivere di ogni essere umano, tanto da portare diversi autori a definire l'individuo una creatura sociale.

Fin dalla preistoria i primi tentativi di comunicazione pubblica presero la forma di narrazione, con i primi individui evoluti che si sforzavano a mettere in relazione le loro attività quotidiane con un senso di drammaticità e di avventura, stabilendo l'inizio di quello che oggi viene comunemente chiamato *Storytelling*.

Sebbene l'essere umano si sia evoluto, e con lui la società, la comunicazione pubblica detiene ancora un ruolo primario nelle relazioni.

Il termine comunicare è una parola che deriva dal latino "*communis agere*" che letteralmente significa mettere in comune, e quindi condividere.

Per darne una definizione, si può intendere "la comunicazione come il processo di creazione e di condivisione di significato nella conversazione informale, nell'interazione di gruppo o nel Public Speaking"<sup>164</sup>.

Poiché si tratta di un processo, la chiara conseguenza è che la comunicazione orale comporta più di un passaggio. Per avere successo, richiede un'interazione tra le persone coinvolte e il raggiungimento di uno specifico risultato.

“Per raggiungere questi obiettivi è opportuno identificare una strategia comunicativa, vale a dire un percorso articolato che stimoli la consapevolezza del pubblico e la sua convinzione, per esempio con modalità di

---

<sup>163</sup> Cfr. Burgoon J. K., Guerrero L. K., Floyd K., *Non Verbal Communication*, Abingdon-on-Thames, Inghilterra, Routledge, 2009.

<sup>164</sup> Cfr. Verderber K. S., Sellnow D. D., Verderber R. F., *Communicate!*, Belmont, California, Wadsworth Pub Co, 2015.

coinvolgimento del pubblico stesso o ricorrendo a veri e propri percorsi persuasivi”<sup>165</sup>.

Il processo comunicativo deve essere sostenuto da tutti gli strumenti che potenziano la comunicazione stessa e che pertanto ne favoriscono il raggiungimento degli obiettivi.

Tali strumenti si riassumono nelle tecniche comunicative, notevolmente esaltate dalle ricerche dello psicologo statunitense Albert Mehrabian degli anni Sessanta.

“Esso evidenziava l’esistenza di tre componenti che sono alla base di qualunque atto comunicativo: il linguaggio del corpo, la voce, le parole.

In base ai dati emersi, Mehrabian formulò il modello del “55, 38, 7”, secondo il quale, in un messaggio di tipo emotivo:

- Il 55% del messaggio è trasmesso mediante il linguaggio del corpo (gesti, mimica facciale, posture);
- Il 38% è trasmesso dagli aspetti paraverbali (tono, ritmo, timbro della voce);
- Il 7% è trasmesso dalle parole pronunciate, cioè dal contenuto verbale”<sup>166</sup>.

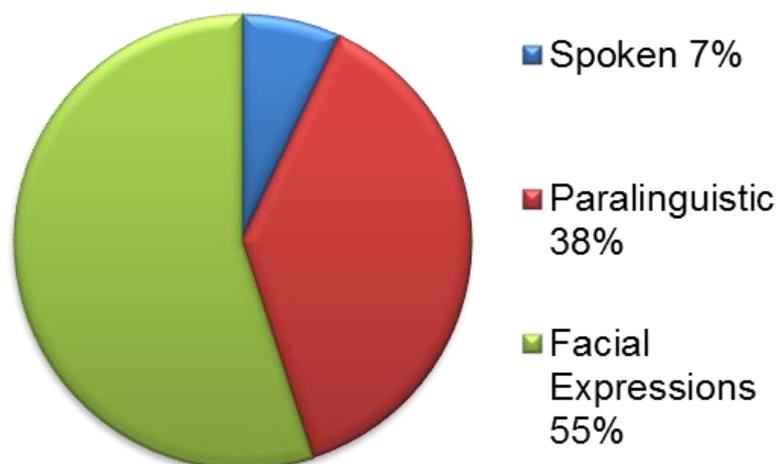


Figura 29: Modello 55 – 38 - 7 di Albert Mehrabian.  
Fonte: [www.nonverbalcommunicationandteaching.blogspot.com](http://www.nonverbalcommunicationandteaching.blogspot.com)<sup>167</sup>

<sup>165</sup> Sansavini C., op. cit. p. 7.

<sup>166</sup> URL: [www.igorvitale.org/la-comunicazione-non-verbale-secondo-il-modello-55-38-7-di-mehrabian/](http://www.igorvitale.org/la-comunicazione-non-verbale-secondo-il-modello-55-38-7-di-mehrabian/) (Gennaio 2020)

<sup>167</sup> URL: [nonverbalcommunicationandteaching.blogspot.com](http://nonverbalcommunicationandteaching.blogspot.com) (Gennaio 2020)

Da questo studio i risultati confermano che l'impatto e l'efficacia comunicativa sono fortemente legati non tanto al contenuto della comunicazione ma a come viene comunicato, infatti Mehrabian sostiene che la somma di linguaggio non verbale e paraverbale costituisce ben il 93% dell'atto comunicativo.

La validità degli esperimenti dello psicologo è facile da confermare: basti pensare come ad esempio uno speaker dai toni di voce spenti e irrigidito nei movimenti difficilmente possa essere in grado di stimolare l'attenzione del pubblico, a prescindere dal contenuto del suo discorso.

È quindi fondamentale per uno speaker combinare strategie e tecniche comunicative al fine di comunicare i propri obiettivi e le proprie idee.

Solo tramite l'esercizio e la pratica, gli speaker possono imparare in maniera efficiente ad applicare le regole e le tecniche della comunicazione.

### 4.3.1 La comunicazione non verbale

"Il famoso antropologo sociale Edward T. Hall afferma che il 60% della comunicazione quotidiana è di tipo non verbale. Daniel Goleman, lo scrittore scientifico del New York Times ed autore di bestseller internazionali, sostiene che il 90% delle emozioni vengono espresse in modo non verbale"<sup>168</sup>.

La comunicazione non verbale è un tipo di comunicazione che varia a prescindere dalla comunicazione verbale; tuttavia è difficile che queste due forme di comunicazione agiscano separatamente, spesso infatti lavorano in sinergia per fornire una comprensione migliore.

Esistono quattro aree di studio nel campo della comunicazione non verbale: il sistema paralinguistico e cinesico, la prossemica, l'aptica<sup>169</sup>.

Durante l'intera esposizione, lo speaker deve fare molta attenzione a non tralasciare l'importanza di una comunicazione non verbale; deve quindi far

---

<sup>168</sup> Cfr. Axtell R. E., *Essential Do's and Taboos: The Complete Guide to International Business and Leisure Travel*, Hoboken, New Jersey, Wiley, 2007.

<sup>169</sup> Cfr. Andersen P. A., *Nonverbal Communication: Forms and Functions*, Mountain View, California, Mayfield, 1999.

coincidere ciò che afferma con le parole con ciò che dice con il corpo, facendo coincidere le due comunicazioni.

A tal proposito il noto comunicatore Carmine Gallo, nel suo celebre *libro Talk like TED*, sottolinea l'importanza della comunicazione non verbale nell'arte del Public Speaking e individua nei migliori oratori l'uso della gestualità come finestra per i loro processi di pensiero<sup>170</sup>.

Nel complesso, i relatori devono saper trasmettere l'idea di sentirsi a proprio agio durante il discorso, devono inoltre trasmettere il loro messaggio in modo dinamico aiutando l'audience a comprenderlo.

Il pubblico al quale è rivolto il messaggio è molto influenzato dalle percezioni che ha rispetto allo speaker; il suo aspetto, la sua postura ed il contatto visivo utilizzato, determinano la creazione di vere e proprie opinioni sull'oratore, ancor prima che abbia pronunciato una parola.

"Alcuni ricercatori hanno dimostrato che quando un messaggio verbale contraddice quello non verbale, il pubblico è portato a credere di più a ciò che viene detto con il corpo rispetto a ciò che viene affermato con le parole"<sup>171</sup>.

Diventa quindi fondamentale per lo speaker valorizzare il proprio messaggio attraverso l'uso di una corretta comunicazione non verbale.

### 4.3.2 La Cinesica

La cinesica, ovvero la scienza che studia il linguaggio del corpo, si occupa di analizzare tutti quei movimenti, involontari e non, che interessano i gesti e i movimenti prodotti dal corpo.

Si può notare come, dagli studi di Mehrabian, i gesti e le espressioni del viso rappresentino un forte supporto al messaggio verbale guadagnandosi un peso determinante nella trasmissione e nella ricezione del messaggio.

"Attraverso la gestualità si possono trasmettere le emozioni più sincere, quelle meno filtrate dal pensiero razionale. Attraverso la gestualità si può

---

<sup>170</sup> Gallo C., *Talk like TED: the 9 public speaking secrets of the world's top minds*, New York, St.Martin's press, 2014, p. 76.

<sup>171</sup> Burgoon J. K., Guerrero L. K., Floyd K., op.cit.

potenziare il linguaggio verbale facilitando la comprensione del messaggio che si vuole trasmettere senza la decodifica che richiede la parola"<sup>172</sup>.

Ogni essere umano detiene un proprio codice gestuale, innato e acquisito che un bravo speaker deve utilizzare con disinvoltura e spontaneità.

Lo scopo dei gesti è quello di enfatizzare il proprio messaggio portando i propri pensieri ed emozioni nelle menti e nei cuori del proprio pubblico<sup>173</sup>.

Bisogna però prestare attenzione nell'uso dei gesti; questi non devono mai essere troppo plateali o troppo enfatizzati. Così facendo, infatti, si potrebbe portare il pubblico a distrarsi o addirittura a credere di star assistendo ad una recita, perdendo così il fattore credibilità. L'attenzione del pubblico, infatti, non deve essere nel gesto in sé, ma in come quel gesto, collegato con quella parte del discorso, enfatizzi il messaggio che lo speaker vuole trasmettere. Una buona parte dei movimenti cinesici sono involontari e sono legati alle emozioni che un individuo prova; altri, come i gesti illustratori o gli emblemi, accompagnano il discorso, lo sostituiscono, lo completano.

Esistono tre principali tipi di gesti: Adattatori, Emblemi e Illustratori<sup>174</sup>:

*Adattatori*: questa tipologia di gesti inconsci, legati all'abitudine e privi di intenzioni comunicative, deriva da stati emotivi di disagio, ansia o perdita di controllo con l'ambiente esterno. Vengono chiamati adattatori tutti quei gesti che vengono appresi originariamente dall'individuo per soddisfare bisogni psichici o fisici di adattamento. Nel caso del Public Speaking le persone utilizzano comunemente adattatori focalizzati su sé stessi o sugli oggetti.

*Emblemi*: gli emblemi rappresentano quei gesti, prodotti consapevolmente, con un significato concordato, che si differenzia da cultura a cultura. Solitamente la loro funzione è quella di sostituirsi o sottolineare alcune parole del discorso.

*Illustratori*: questa categoria rappresenta il tipo più comune di gesto, utilizzato per illustrare o per accompagnare un messaggio verbale. A

---

<sup>172</sup> Sansavini C., op. cit. p. 24.

<sup>173</sup> Carnegie D., Esenwein J. B., op.cit.

<sup>174</sup> Andersen P. A., op.cit.

differenza degli emblemi, i gesti illustratori, non hanno significato da soli e sono in gran parte involontari e naturali.

Nel Public Speaking la gestualità gioca un ruolo decisivo nel conferire potere al discorso, nel legittimare credibilità allo speaker e nell'instaurare un legame con l'audience.

Esistono a tal proposito tre categorie di gesti: iconici, metaforici, deittici e batonici.

"I gesti *iconici* prendono il nome dal fatto che sono movimenti con cui si mima un oggetto o un concetto astratto"<sup>175</sup>. Questa categoria di gesti è anche rappresentativa; McNeill, a tal proposito, sostiene come "i gesti rappresentativi non siano riconducibili a delle forme standard come gli emblemi ma siano invece idiosincratici, nel senso che il parlante è libero, in linea di principio, di creare ogni volta forme di rappresentazione gestuale"<sup>176</sup>. Nel caso in cui i gesti iconici vengano utilizzati per mimare un concetto astratto, prendono il nome di gesti *metaforici*. I gesti metaforici vengono usati per rappresentare un'immagine astratta. L'immagine a cui si può riferire attraverso un gesto metaforico non è un oggetto, altrimenti in questo caso si parlerebbe di gesto iconico, ma è piuttosto un'idea, un concetto astratto, un ricordo o un evento.

Al contrario i gesti *deittici* sono quelli che vengono utilizzati per indicare qualcosa in maniera volontaria e non. "Tra i più comuni c'è il gesto di puntare il dito verso una persona, l'oggetto o il luogo di cui si sta parlando; sono utilizzati anche per passare il turno di parola durante una conversazione o per sollecitare l'intervento di qualcuno. Il tipo di indicazione può essere spaziale, se è riferita a uno spazio fisico in cui si trova qualcosa o qualcuno, oppure può essere temporale, se si fa riferimento al presente, passato o futuro"<sup>177</sup>.

---

<sup>175</sup> Cfr. Di Fant F., *Segreti per parlare e capire il linguaggio del corpo*, Roma, Newton Compton Editori, 2018.

<sup>176</sup> Cfr. Campisi E., Mazzone M., "Gesti co-verbali e immagini mentali: i confini dell'intenzione comunicativa", in *Rivista Internazionale di Filosofia e Psicologia*, 2019, p. 193.

<sup>177</sup> Di Fant F., op.cit.

I gesti *batonici*, spesso inconsci, corrispondono a dei rapidi movimenti che possono essere fatti con la mano o con il braccio e servono a dare forza e ritmo al discorso.

In un discorso pubblico, l'oratore, alternando i gesti con il parlato, prende in considerazione diverse delle sopra elencate categorie di gesti anche se "nel tempo le persone sviluppano fissazioni o preferenze dovute all'abitudine di ricorrere molto spesso ad alcuni gesti particolari [...]. Questo può concorrere alla creazione di uno stile comunicativo personale e originale; la cosa importante è sicuramente mantenere uno stile composto da gesti efficaci, piuttosto che da movimenti che denotino insicurezza e tensione"<sup>178</sup>.

È importante inoltre ricordare come, quando si parla di gesti, si debba focalizzare l'attenzione sull'aspetto culturale e del contesto in cui si trova l'oratore.

I gesti possono essere molteplici e difficili da codificare, poiché si differenziano di paese in paese e di generazione in generazione.

"Per esempio, in Australia, il pollice all'insù è considerato maleducato dalle persone anziane. Tuttavia tra i giovani se ne sta diffondendo l'uso come "O.K." così come tra i loro coetanei americani"<sup>179</sup>.

L'antropologo Edward T. Hall ha, a questo proposito, distinto due tipi di contesti culturali significativi per la comunicazione: i contesti culturali alti e i contesti culturali bassi.

Un messaggio o una comunicazione si dice ad alto contesto (High Context) quando la maggior parte delle informazioni risiede nel contesto fisico o è implicita nella persona. Le culture ad alto contesto, come ad esempio la cultura giapponese, danno molto valore alle emozioni, ai luoghi e alla comunicazione non verbale.

Al contrario, la comunicazione a basso contesto, come ad esempio la cultura scandinava, tedesca o americana, riguarda la trasmissione delle informazioni attraverso il codice esplicito della lingua. Ciò che si dice è ciò che si vuole fare<sup>180</sup>.

---

<sup>178</sup> Di Fant F., op.cit.

<sup>179</sup> Axtell R. E., op.cit.

<sup>180</sup> Cfr. Hall E. T., *Beyond Culture*, New York, Garden City, 1976.

### 4.3.3 Il caso: La gestualità per il popolo Italiano.

Come precedentemente affermato, la gestualità non solo facilita il processo cognitivo aiutando la comprensione di un messaggio da parte del destinatario, ma aiuta anche il mittente a ricordare, organizzare ed enfatizzare il messaggio che vuole trasmettere<sup>181</sup>.

Claudio Nobili, nel suo libro "I gesti dell'italiano"<sup>182</sup>, individua come questi possano presentare un significante, ovvero la sequenza di movimenti percepibile visivamente, ed un significato, ossia il contenuto semantico che viene trasmesso al destinatario.

Questo rapporto che intercorre tra significante e significato è di tipo arbitrario, al punto che lo stesso gesto può corrispondere a significati diversi a seconda delle epoche e delle culture.

Nella cultura italiana difficilmente si possono riscontrare comunicazioni prive di gestualità; tanto che Isabella Poggi li paragona ad un vero e proprio lessico, con regole e strutture linguospecifiche<sup>183</sup>. Le regole e strutture dell'italiano sono chiare e note solo agli Italiani o chi ha familiarità con la lingua e cultura italiana, e possono provocare incomprensioni e malintesi quando l'interlocutore non ne ha conoscenza, come trattato da Busà e Rognoni in "*Italians speaking English: the contribution of verbal and non verbal behavior*"<sup>184</sup>. Infatti una delle cause di incomprensioni o malintesi è quello di utilizzare gesti comuni per la lingua italiana anche quando si parla una lingua straniera, spesso in modo istintivo e quindi non corretto o coerentemente legato al messaggio che si vuole trasmettere.

In questo senso, la disciplina del Public Speaking diviene perno centrale nell'acquisizione di consapevolezza da parte del parlante nell'utilizzo di una gestualità corretta, sia nella lingua nativa che nelle lingue straniere.

---

<sup>181</sup> Busà M. G., Brugnerotto S., "*The relation between global pitch range and gestures in a story-telling task*", *GESPIN Conference, Gesture and Speech in Interaction* 4th edition, Nantes, Francia, 2015, p. 1.

<sup>182</sup> Cfr. Nobili C., *I gesti dell'italiano*, Roma, Carocci Editore, 2019.

<sup>183</sup> Poggi I., "*Towards the alphabet and the lexicon of gesture, gaze and touch*", *Intelligent Virtual Agents, Third International Workshop*, Madrid, Spagna, 2001.

<sup>184</sup> Busà M. G., Rognoni L., "*Italians Speaking English: The Contribution of Verbal and Non-Verbal Behavior*", in *Proceedings VII GSCP International Conference: Speech and Corpora*, Belo Horizonte, Brasile, 2012, p. 1.

#### 4.3.4 Espressioni del viso

Desmond Morris<sup>185</sup> nel suo libro *"l'uomo e i suoi gesti"* rileva come tutti i primati godono di un'ampia gamma di espressioni facciali, in particolare l'essere umano.

"L'uomo, infatti, è in grado di riprodurre una serie teoricamente infinita di espressioni del viso che danno colore alle sue emozioni e potenziano il messaggio verbale. Molte di queste espressioni sono involontarie, al di fuori del controllo umano, ma altre, come per esempio certe espressioni mimiche, possono essere gestite dal cervello"<sup>186</sup>.

L'espressività del viso è quindi parte integrante di una comunicazione efficace, e ne gioca un ruolo decisivo, ecco perché un buon relatore non dovrebbe avere un controllo eccessivo delle proprie emozioni, bensì favorirne lo sfogo attraverso una buona gestualità ed espressività.

Paul Ekman e Erik Friesen<sup>187</sup>, due dei più noti studiosi nel campo del comportamento cinesico delle espressioni facciali, individuano come anche i movimenti del volto possano avere delle ripercussioni sul parlato. A tal proposito, i due studiosi, hanno individuato due categorie di gesti: i gesti dimostrativi e i gesti regolatori. I *dimostratori* sono principalmente dei movimenti dei muscoli facciali e corporei associati alle emozioni primarie (sorpresa, paura, rabbia, disgusto, tristezza e felicità). I *regolatori* invece sono azioni che svolgono l'azione di mantenere e regolare l'alternarsi dei turni comunicativi in una conversazione; questo tipo di gesti sono eseguiti in maniera inconsapevole ed abituale, secondo delle regole apprese anch'esse in modo inconscio.

Le espressioni facciali giocano un ruolo decisivo nella comunicazione. Un oratore deve essere consapevole delle proprie espressioni facciali, in modo da poter comunicare correttamente al proprio oratorio le proprie emozioni, il suo interesse, la sua posizione rispetto all'argomento di cui sta parlando o le sue idee.

---

<sup>185</sup> Cfr. Morris D., *L'uomo e i suoi gesti. L'osservazione del comportamento umano*, Milano, Mondadori, 1978.

<sup>186</sup> Sansavini C., op. cit. p. 31.

<sup>187</sup> Kendon A., *Gesture: Visible Action as Utterance*, Cambridge, Inghilterra, Cambridge University Press, 2004, p. 94.

Capita spesso che una persona non sia in grado di mostrare attraverso l'espressione del volto la sua attitudine verso qualcosa; l'incoerenza tra il volto e il discorso può portare il pubblico a formare un giudizio negativo sul parlante. In questo senso molti oratori utilizzano quella che comunemente viene chiamata "*poker face*"<sup>188</sup>, ovvero una faccia del tutto impassibile; tuttavia si è riscontrato come l'utilizzo di una "*poker face*" porti alla formazione di giudizi negativi da parte dell'oratorio.

Un oratore deve quindi essere conscio delle proprie espressioni facciali, che devono di conseguenza essere coerenti con il proprio discorso.

#### 4.3.5 Il contatto visivo

Il contatto visivo è sicuramente la prima espressione di comunicazione e di creazione di un rapporto con il pubblico.

I coniugi Paese osservano che "se un individuo guarda da una parte all'altra o non guarda il pubblico in faccia quando parla, la sua credibilità diminuisce drasticamente anche se il suo comportamento è dettato dalla timidezza".

Questo perché gli occhi sono un rilevatore preciso di tutti i segnali comunicativi; ecco perché in letteratura si riscontrano numerose ricerche sull'effetto del contatto visivo sul comportamento umano.

Si attribuisce allo sguardo una funzione sociale importante, soprattutto nel Public Speaking dove il coinvolgimento del pubblico è un fattore importante.

"Eckhard Hess, ex capo del Dipartimento di Psicologia dell'Università di Chicago e pioniere degli studi di pupillometria, ha scoperto che la dimensione della pupilla è influenzata dal proprio stato emotivo. [...] In generale, la dimensione della pupilla aumenta quando le persone guardano qualcosa di stimolante o piacevole"<sup>189</sup>.

---

<sup>189</sup> Per *Poker Face* si intende una espressione facciale neutra indotta volontariamente per celare le proprie emozioni. Fonte: [www.wikipedia.org/wiki/Espressione\\_neutra](http://www.wikipedia.org/wiki/Espressione_neutra) (Febbraio 2020)

<sup>189</sup> Paese B., Paese A., *The Definitive Book of Body Language*, New York, Bantam Dell Pub Group, 2006, pp. 166- 167.

Durante un atto comunicativo gli individui mantengono "un contatto visivo che varia dal 40% al 60% con una media dell'80%"<sup>190</sup>.

Ovviamente questa percentuale cambia in relazione alle circostanze culturali. Tanto è vero che lo sguardo, a seconda del contesto culturale, può avere funzioni e significati diversi.

"Nella cultura italiana ricambiare lo sguardo spinge spesso all'interazione con l'altro anche in pubblico, anche solo per un cenno di saluto o per una frase veloce; in altre culture può avere un significato differente, ad esempio in quelle scandinave può essere considerato come un'invasione e far sì che l'altro si ritiri maggiormente in se stesso"<sup>191</sup>.

Nella maggior parte dei paesi Asiatici, specialmente in Giappone, uno sguardo diretto viene considerato inappropriato e maleducato. Anche nelle culture dei nativi americani, fissare qualcuno viene intesa come una scortesia<sup>192</sup>.

Uno sguardo diretto continuo verso un'altra persona è sinonimo di maleducazione in molte culture; viene considerato eccessivo, a volte minaccioso comunicando un desiderio di dominanza e un sentimento di superiorità<sup>193</sup>.

Durante un discorso lo speaker crea un contatto visivo con il pubblico attraverso una serie di sguardi al fine di mantenere attivo l'ascolto e la comprensione.

Mantenere un contatto visivo con il proprio pubblico è una priorità assoluta. L'oratore che mantiene un alto contatto visivo con l'audience può creare delle connessioni, può aiutare a costruire o legittimare la propria credibilità e può ottenere, grazie all'osservazione del linguaggio non verbale del proprio pubblico, un vero e proprio feedback sull'andamento del suo discorso.

Tuttavia risulta difficile per un oratore incontrare lo sguardo di ogni individuo.

Allan e Barbara Paese hanno individuato una tecnica per mantenere l'attenzione dell'audience nel Public Speaking. Un approccio diverso che

---

<sup>190</sup> Paese B., Paese A., op.cit., p.175.

<sup>191</sup> Di Fant F., op.cit.

<sup>192</sup> Axtell R. E., op.cit.

<sup>193</sup> Cfr. Kinsey G. C., *The Nonverbal Advantage: Secrets and Science of Body Language at Work*, Oakland, California, Berrett-Koehler Publishers, 2008.

consente nel far sentire il pubblico parte del discorso che si basa sull'individuazione di cinque punti di riferimento, uno in ogni angolo della stanza e uno al centro. Lo speaker, durante il suo discorso, sposterà il suo sguardo ciclicamente in ognuno di questi punti; in questo modo, a seconda che si trovi di fronte ad un pubblico ristretto o ampio creerà un legame intimo con ciascun membro del pubblico<sup>194</sup>.

La creazione di un contatto visivo con il pubblico si può rivelare anche un ottimo strumento per affrontare la paura da palcoscenico.

#### 4.3.6 La Postura e La Prossemica

La postura, ossia la posizione del corpo dell'oratore che si presta ad affrontare un discorso, è decisiva, in quanto è una delle prime informazioni che vengono fornite al pubblico.

L'oratore deve quindi prestare sempre attenzione alla propria postura, deve saper bilanciare il corpo, incoraggiando l'audience ad ascoltarlo.

Tanto è vero che, se l'oratore si presenta con una postura inclinata, chiusa, curva o addirittura se si appoggia al muro della stanza, può venir percepito dal pubblico come impreparato o ansioso, perdendo così l'attenzione e soprattutto la sua credibilità.

Deve inoltre prendere in considerazione anche la distanza che intercorre tra lui e il suo pubblico, ovvero la prossemica. Se si ha a che fare con un pubblico di americani, la distanza sociale minima che un oratore dovrebbe prendere è di circa 150 cm, diversamente dai latini e i medio orientali che nei rapporti sociali si posizionano molto vicini gli uni dagli altri<sup>195</sup>.

È evidente come questa distanza vari a seconda degli individui e della soprattutto della cultura.

---

<sup>194</sup> Paese B., Paese A., op.cit., p.188.

<sup>195</sup> Axtell R. E., op.cit.

A tal proposito Edward Hall nei suoi studi ha categorizzato quattro zone di distanza che le persone assumono nei rapporti sociali<sup>196</sup>:

- Intima (0-50 cm)
- Personale (50-120 cm)
- Sociale (120-350 cm)
- Pubblica ( >350 cm)

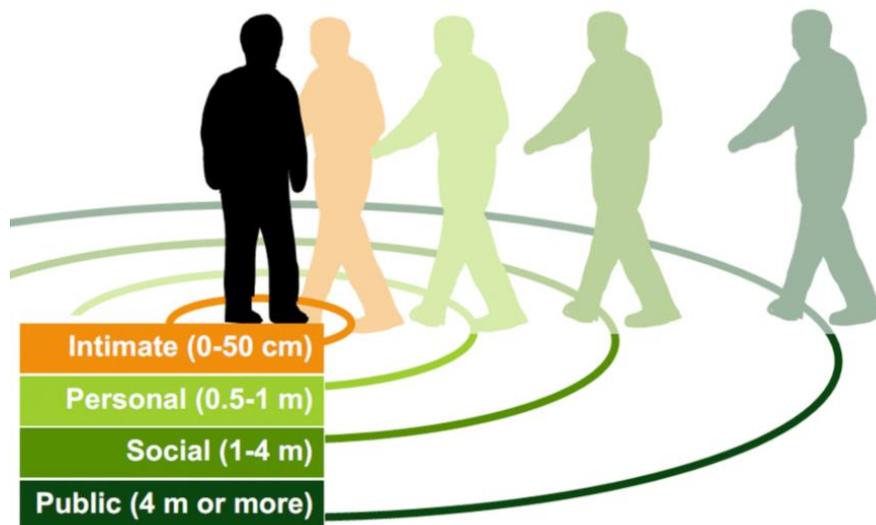


Figura 30: Le quattro zone di distanza sociale di Hall. Fonte: Marquardt N., *Proxemic Interactions: From Theory to Practice*<sup>197</sup>

Risulta evidente come la distanza sociale sia considerata la più appropriata per il Public Speaking, l'oratore deve quindi saper osservare i segnali non verbali del pubblico e adattarsi di conseguenza a cambiare la propria prossemica.

Ogni movimento da parte dell'oratore, deve essere pensato e ragionato; deve soprattutto essere in linea con ciò che viene detto e deve risultare appropriato con l'argomento di cui sta parlando.

L'oratore deve quindi mantenere una posizione sicura, aperta e di potere.

A tal proposito la psicologa sociale Amy Cuddy, nota per la sua ricerca su stereotipi e comportamento non verbale, mostra come delle "posture di forza", ovvero l'assumere una posizione del corpo fiera e sicura di sé prima di

<sup>196</sup> Cfr. Marquardt N., *Proxemic Interactions: From Theory to Practice*, San Rafael, California, Morgan & Claypool, 2015.

<sup>197</sup> Marquardt N., op.cit., p.34.

un discorso, portino lo speaker a sentirsi più potente e lo agevolino, quindi, durante lo speech.

Nella sua ricerca ha individuato due importanti risultati: il primo consiste nell'osservare che "le persone che sedevano in posizioni di alta potenza si sentivano più potenti rispetto a delle loro controparti, le quali erano state sedute in posizioni di bassa potenza"<sup>198</sup>.

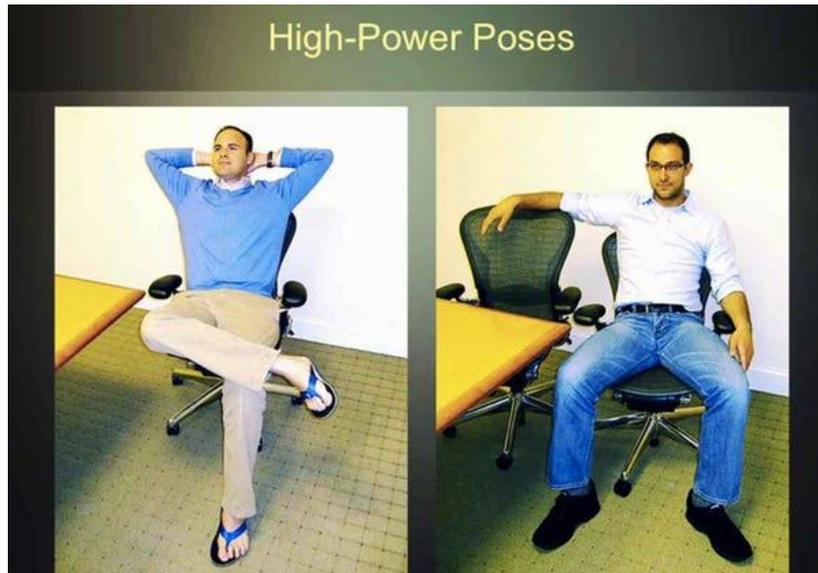


Figura 31: Posa di Alta Potenza. Fonte: [www.businessinsider.com](http://www.businessinsider.com) <sup>199</sup>

La psicologa ha inoltre osservato come "il potere della posa avesse effettivamente cambiato la chimica del corpo, suggerendo che in coloro che avevano adottato delle pose di alta potenza avevano mostrato un aumento del testosterone e una diminuzione del cortisolo"<sup>200</sup>.

<sup>198</sup> URL: [www.forbes.com/sites/kimelsesser/2018/04/03/power-posing-is-back-amy-cuddy-successfully-refutes-criticism/#36987fac3b8e](http://www.forbes.com/sites/kimelsesser/2018/04/03/power-posing-is-back-amy-cuddy-successfully-refutes-criticism/#36987fac3b8e) (Gennaio 2020)

<sup>199</sup> URL: [www.businessinsider.com/body-language-power-poses-2012-11?IR=T](http://www.businessinsider.com/body-language-power-poses-2012-11?IR=T) (Gennaio 2020)

<sup>200</sup> URL: [www.forbes.com/sites/kimelsesser/2018/04/03/power-posing-is-back-amy-cuddy-successfully-refutes-criticism/#36987fac3b8e](http://www.forbes.com/sites/kimelsesser/2018/04/03/power-posing-is-back-amy-cuddy-successfully-refutes-criticism/#36987fac3b8e) (Gennaio 2020)

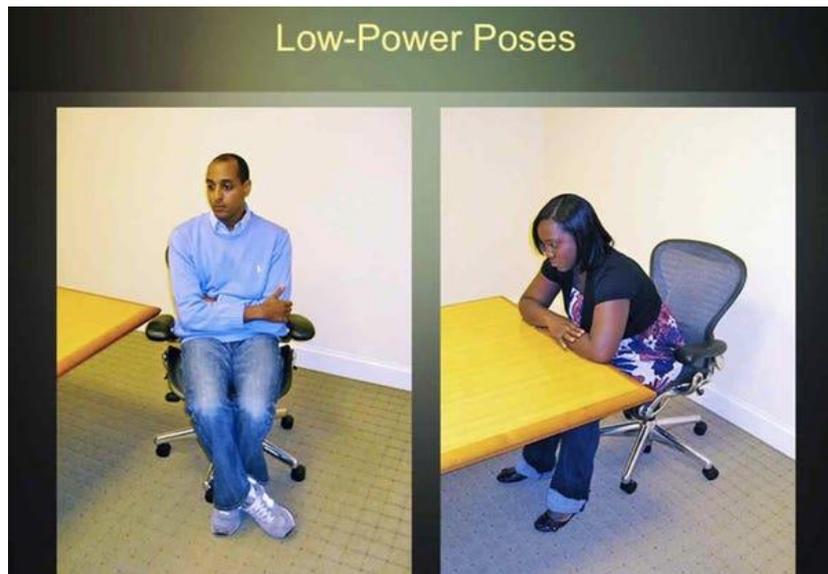


Figura 32: Posa di Bassa Potenza. Fonte: [www.businessinsider.com](http://www.businessinsider.com)<sup>201</sup>

Nella sua ricerca ha inoltre sottolineato come la postura di uno speaker può anche influenzare le altre persone, ovvero il pubblico, e nello stesso tempo migliorare la ricezione del messaggio ed aumentare la credibilità di chi parla.

#### 4.3.7 L'Aptica

Il sistema aptico è uno dei sistemi della comunicazione non verbale che riguarda la sfera del contatto fisico durante un processo comunicativo. Questo sistema rappresenta la forma più primitiva di comunicazione sociale degli esseri viventi.

L'aptica è lo strumento più basilare e diretto della comunicazione non verbale. Il contatto umano è un tipo di comunicazione emotiva, fondamentale per creare e rafforzare connessioni in modo da costruire fiducia e credibilità.

"Il tocco è necessario per lo sviluppo sociale umano e può essere accogliente, minaccioso o persuasivo"<sup>202</sup>; potrebbe essere facile quindi incorrere in conseguenze negative dovute ad un contatto fisico sbagliato o non compreso.

<sup>201</sup> URL: [www.businessinsider.com/body-language-power-poses-2012-11?IR=T](http://www.businessinsider.com/body-language-power-poses-2012-11?IR=T) (Gennaio 2020)

<sup>202</sup> Andersen P. A, op.cit.

#### 4.3.8 Il paraverbale

*"The right word may be effective, but no word was ever as effective as a rightly  
timed paused"  
Mark Twain*

Volume, tono della voce, ritmo e pause sono le componenti del campo del paraverbale che, unite al linguaggio non verbale, risultano essere parte integrante della comunicazione efficace.

"Il paraverbale ha una forte influenza sull'efficacia comunicativa perché unitamente al linguaggio non verbale esprime la parte emozionale della comunicazione, quella che offre il maggior contributo all'incisività della comunicazione stessa, come rilevano gli studi di Mehrabian"<sup>203</sup>.

La variazione del livello di voce, il tono e la velocità degli oratori nel Public Speaking, aiutano la comunicazione e partecipano alla creazione di significato del discorso.

Spesso, quando le persone si sentono nervose, tendono ad aumentare la velocità del parlato, cercando in questo modo di poter finire il discorso quanto prima.

"La velocità del parlato non deve essere né troppo alta, per evitare che lo speaker non venga compreso, né troppo lenta, per evitare che il pubblico si annoi e perda l'attenzione. La velocità appropriata dipende quindi dal significato delle parole e dallo scopo dell'oratore"<sup>204</sup>.

Gli oratori esperti spesso cambiano il ritmo del parlato durante la presentazione, in modo tale da mantenere a lungo l'attenzione del pubblico ed essere più convincenti.

Inoltre esistono due elementi che vengono presi in considerazione nel Public Speaking, ovvero la quantità delle parole che formano il discorso e le pause che intercorrono tra queste.

---

<sup>203</sup> Sansavini C., op. cit. p. 64.

<sup>204</sup> Gupit F., *Elements of Public Speaking*, Philippines, Rex Bookstore, 1986, p.132.

La pausa è uno degli strumenti più potenti nel Public Speaking, consente infatti allo speaker di poter ascoltare e osservare le reazioni del pubblico, favorendo anche un'azione calmante per l'oratore.

La pausa è una buona abitudine da prendere nel caso in cui lo speaker inizi a riempire il silenzio con pause vocali come ad esempio "Ah", "Uhm", "Eh", in questo modo si evita di apparire nervosi e poco chiari senza mai distogliere l'attenzione del pubblico.

In questo senso bisogna anche tener conto dello *speech rate*, ovvero la frequenza vocale espressa in parole al minuto (wpm).

"La frequenza media di conversazione cambia notevolmente a seconda delle finalità del discorso. Secondo il National Center for Voice and Speech, il tasso medio di conversazione per chi parla inglese negli Stati Uniti è di circa 150 wpm"<sup>205</sup>.

## 4.4 La comunicazione verbale

*"Pensate da uomini saggi, ma parlate come la gente comune"*  
Aristotele

Il linguaggio verbale, pur essendo ridotto nell'atto comunicativo da Mehrabian, rimane il fulcro della comunicazione, in quanto rappresenta il contenuto della comunicazione stessa.

---

<sup>205</sup> URL: [virtualspeech.com/blog/average-speaking-rate-words-per-minute](https://virtualspeech.com/blog/average-speaking-rate-words-per-minute) (Gennaio 2020)

“Il verbale attesta la competenza del relatore sul tema trattato, l’originalità e la profondità del suo pensiero nonché la ricchezza dell’eloquio”<sup>206</sup>.

L’abilità di un buon relatore consiste nel cercare le parole semplici e chiare per veicolare il proprio messaggio, domandandosi sempre se il linguaggio utilizzato sia comprensibile a tutti.

Semplicità e chiarezza espositiva sono quindi qualità fondamentali nel Public Speaking.

“I bravi relatori sanno applicare, in fase di preparazione della presentazione, la legge dell’iceberg che consiste nel selezionare le informazioni chiave (la parte emergente dell’iceberg pari a circa il 10%), tenendo a disposizione la massa di informazioni di supporto (back up) che rappresentano la parte sommersa dell’iceberg”<sup>207</sup>.

## 4.5 Audience

*"The audience is the end and object of the speech"*  
Aristotele

Per analisi dell’audience si intende il processo di raccolta di informazioni e di analisi riguardante il pubblico.

L’atto di parlare è una questione di condivisione, ciò implica un’interazione tra oratore e pubblico. Gli studiosi Sprague, Stuart e Bodary spiegano che i

---

<sup>206</sup> Sansavini C., op. cit. p. 45.

<sup>207</sup> Sansavini C., op. cit. p. 50.

relatori non devono solamente parlare ad una audience, ma creare un significato insieme ad essa<sup>208</sup>.

Un bravo oratore deve quindi saper coinvolgere il proprio pubblico, non tralasciando gli aspetti di contenuto e gli aspetti emotivi.

È importante quindi saper analizzare l'audience in modo tale da ridurre il rischio di essere fraintesi, di non essere ascoltati o di alienare gli ascoltatori provocando un clima di imbarazzo.

"L'analisi del pubblico è un processo di raccolta di informazioni sulle persone del pubblico, è lo studio delle conoscenze, degli atteggiamenti e degli interessi del pubblico, al fine di aiutare l'oratore a personalizzare il suo messaggio ed adattarlo all'audience per aumentare la probabilità che venga ricevuto e compreso al meglio"<sup>209</sup>.

La qualità della relazione che viene a crearsi tra audience e speaker influenza la ricettività dei concetti, in questo senso lo speaker deve tener a mente determinate tecniche per capire meglio gli interessi e le esigenze del pubblico.

Esistono diverse caratteristiche, alcune molto basilari, che devono essere analizzate quando si parla di audience, prima fra tutte l'età.

Risulta evidente che uno speaker non può proporre lo stesso discorso sia ad un pubblico di liceali che ad un pubblico di professionisti adulti; ecco perché "l'età degli ascoltatori fornisce un indizio cruciale sui loro interessi e sulla loro conoscenza in un determinato argomento"<sup>210</sup>.

Esaminare e conoscere il pubblico significa anche raccogliere il maggior numero di informazioni possibili riguardo alla conoscenza di un determinato argomento oggetto del discorso.

L'analisi del pubblico deve inoltre tener conto, non solo dell'età o del genere, ma anche della religione, della cultura dell'etnia, dello stato familiare e del livello educativo<sup>211</sup>.

---

<sup>208</sup> Cfr. Sprague J., Stuart D., Bodary D., *Il manuale del relatore*, Boston, Massachusetts, Wadsworth Cengage, 2010.

<sup>209</sup> Cfr. Griffin M. A., *Public Speaking Basics*, Lanham, Maryland, University Press Of America, 2008.

<sup>210</sup> Ibidem

<sup>211</sup> Callison D., Lamb A., "Audience Analysis", *School Library Media Activities Monthly*, ProQuest Central, 2004, p. 34.

A questo proposito, nel 2002 William Pfeiffer, Professore della Southern Polytechnic State University, ha riassunto gli ostacoli comunicativi che possono incorrere in un discorso pubblico<sup>212</sup>:

- Facilità di distrazione;
- Impazienza;
- Ignoranza sugli argomenti che possono essere oggetto di discussione;
- La presenza di background diversi;

Durante l'analisi dell'audience, lo speaker deve inoltre determinare i bisogni e le necessità del pubblico stesso.

Questo perché, dopo che si è creato nell'audience un senso di identificazione, il pubblico valuta inconsciamente lo speaker a seconda della soluzione che offre per l'audience.

A questo proposito McClelland individua tre principali bisogni essenziali che influenzano il comportamento individuale del pubblico:

*Bisogni di affiliazione*, ovvero il desiderio di relazionarsi e di essere accettati dagli altri; *bisogni di realizzazione*, che derivano dal desiderio di successo personale; e *bisogni di potere*, ossia il desiderio di avere un certo tipo di influenza sugli altri.

Dal punto di vista delle dinamiche del Public Speaking, la teoria di McClelland aiuta lo speaker a captare i bisogni i desideri del pubblico, modulando di conseguenza lo speech.

---

<sup>212</sup> Callison D., Lamb A., op.cit., p. 35.

## 4.6 Le sfide del Public Speaking

### 4.6.1 Gli Errori Comuni di uno Speaker

Non è sufficiente saper parlare di fronte ad un gruppo di persone per essere un brillante oratore, se non ci si preoccupa delle proprie capacità comunicative; spesso infatti gli speaker non si rendono conto delle proprie azioni fino a quando non ricevono un feedback dal pubblico.

Uno speaker deve far attenzione, per quanto concerne la gestualità, a non cadere in errori molto comuni, spesso dettati dalla tensione; primo fra tutti il blocco gestuale.

“Il blocco gestuale è una difesa istintiva della percezione negativa di sentirsi osservati”<sup>213</sup>.

Lo speaker bloccandosi da il via ad una serie di comportamenti artificiosi che non danno alcun contributo alla comunicazione, ne sono un esempio le braccia incrociate, le mani dietro la schiena o congiunte a preghiera. Un'altra forma di difesa del relatore consiste nel tenere in mano oggetti mostrando in questo modo un grande senso di disagio. Queste forme di difesa, come detto in precedenza, vengono associate ai gesti adattatori.

Inoltre, uno speaker dovrebbe fare sempre attenzione alla quantità dei gesti da utilizzare in un discorso, è infatti evidente che una sovrapproduzione degli stessi possa risultare controproducente, sia in termini di attenzione del pubblico, che di perdita di credibilità.

Per quanto riguarda gli errori espressivi, un relatore non consapevole dell'importanza dell'espressione del proprio viso, potrebbe erroneamente cadere da un lato in una espressione troppo seria, tesa o addirittura severa mentre dall'altro lato in un blocco mimico, tale per cui l'espressione del viso diventa quasi apatica. Ciò che un oratore dice nel proprio discorso deve corrispondere anche a ciò che dice con l'espressione, e viceversa.

---

<sup>213</sup> Sansavini C., op. cit. p. 70.

Tra gli errori più comuni che molti speaker incontrano c'è il contatto visivo. "Il relatore vorrebbe soffermare lo sguardo su tutte le persone del suo pubblico, ma il subconscio, a protezione della sua area di comfort, gli offre numerose opportunità di fuga, che rappresentano gli errori più comuni nell'esercitare il contatto visivo"<sup>214</sup>.

## 4.6.2 Glossophobia

*"According to most studies, people's number one fear is public speaking. Number two is death. Death is number two. Does that sound right? This means to the average person, if you go to a funeral, you're better off in the casket than doing the eulogy"*  
Jerry Seinfeld

La Glossophobia<sup>215</sup>, ovvero la paura di parlare in pubblico, è una delle paure più diffuse al mondo e colpisce circa il 75% della popolazione. Statisticamente le persone riscontrano una minor paura della morte rispetto la paura del parlare in pubblico<sup>216</sup>.

Molti sono i professionisti che durante un discorso in pubblico si sentono sommersi da una carica di agitazione e di conseguenza iniziano a riscontrare delle difficoltà nell'atto di parlare. Per alcuni individui la paura diventa così grande e insopportabile che oltre ad ostacolare le capacità performative, provoca un danno anche all'autostima della persona.

Nel corso della storia, molti personaggi famosi, che erano ben noti per le loro capacità di parlare in pubblico, hanno provato ansia nei loro discorsi in pubblico. Aristotele, nello sviluppo delle sue teorie e pratiche sul linguaggio, ha sempre sottolineato la sua paura di parlare in pubblico.

---

<sup>214</sup> Sansavini C., op. cit. p. 41.

<sup>215</sup> La glossofobia è la paura di parlare in pubblico. La parola glossofobia deriva dal greco γλῶσσα glōssa, che significa lingua, e φόβος phobos, paura o terrore. Fonte: [www.wikipedia.org/wiki/Glossophobia](http://www.wikipedia.org/wiki/Glossophobia)

<sup>216</sup> URL: [www.glossophobia.com/](http://www.glossophobia.com/) (Gennaio 2020)

La paura del Public Speaking porta lo speaker all'aumento dei livelli di ansia e agitazione, riflettendo la sua paura in sintomi che possono essere raggruppati in tre categorie principali: fisica, verbale e non verbale.

Lo speaker si trova così di fronte ad una lotta continua con il proprio corpo durante il suo discorso<sup>217</sup>.

I sintomi fisici e non verbali sono sicuramente i più evidenti e comprendono l'aumento della pressione sanguigna e dei battiti cardiaci, l'aumento della frequenza respiratoria e di sudorazione, l'irrigidimento dei muscoli del collo e della parte superiore della schiena, la secchezza delle fauci e il tremore degli arti inferiori e superiori del corpo.

Per quanto riguarda i sintomi verbali si può includere un cambiamento della voce durante il discorso che rispecchia la tensione dello speaker, delle pause vocalizzate con lo scopo di rilassare l'oratore in difficoltà, e il tremolio della voce che provoca nello speaker una difficoltà tale da non riuscire ad articolare le parole più semplici del discorso.

Riscontrare una qualche forma di ansia è parte integrante del normale processo di comunicazione, questo perché l'essere umano per sua natura rileva una certa angoscia nel sapere di essere valutato da un pubblico.

"È interessante notare che molte persone credono che il loro nervosismo sia un'esperienza unica per loro. Presumono che le altre persone non si sentano ansiose di fronte alla minaccia di parlare di fronte ad un pubblico"<sup>218</sup>.

In un articolo riguardante sulle attitudini del Public Speaking si possono riscontrare notevoli differenze, per quanto riguarda il livello di glossophobia, tra i sessi. "Secondo un sondaggio, le donne sono risultate più ansiose (27%) nel parlare in pubblico rispetto agli uomini (14%)"<sup>219</sup>.

---

<sup>217</sup> Khan F., Sarosh I., Shafique M., Kulsoom G., Ali A., "Glossophobia among Undergraduate Students of Government Medical Colleges in Karachi", in *International Journal of Research (IJR)*, 2015, p. 110.

<sup>218</sup> Cfr. McCroskey J. C., *Handbook of Instructional Communication: Rhetorical and Relational Perspectives*, Abingdon-on-Thames, Inghilterra, Routledge, 2006.

<sup>219</sup> Hancock A. B., Stone M. D., Brundage S. B., Zeigler M. T., "Public speaking attitudes: does curriculum make a difference?", in *Journal of Voice*, Philadelphia, Pennsylvania, 2010, pp. 302 – 307.

Tuttavia, sebbene l'ansia sia uno stato emotivo condiviso dagli speaker, indipendentemente dal genere, si differenzia anche in base alle caratteristiche personali di ogni individuo.

Lo studioso McCroskey sostiene l'esistenza di quattro tipi di ansia comunicativa: l'ansia legata alle caratteristiche della persona, l'ansia legata al contesto, l'ansia legata ad un pubblico e l'ansia connessa alla situazione<sup>220</sup>.

Nello specifico esistono alcune persone che sono disposte maggiormente all'ansia comunicativa rispetto ad altri; tuttavia dagli studi di McCroskey si evince come questo tipo di apprensione legata alle caratteristiche della persona, si possa superare tramite la preparazione e la pratica.

Esistono inoltre diversi fattori che intensificano questo tipo di apprensione, come ad esempio la relazione che viene a crearsi tra oratore e pubblico, ossia fattori legati al contesto in cui avviene il discorso.

McCroskey raggruppa tutti questi fattori nell'ansia associata alla situazione, "un'unica combinazione di fattori generati dal pubblico, dal contesto e dalla personalità del soggetto"<sup>221</sup>.

Queste dimensioni, combinate insieme, creano una paura di parlare in pubblico unica, differente per ogni evento di Public Speaking.

In uno dei libri più conosciuti "*Confessions of a public speaker*" di Scott Berkun<sup>222</sup> viene identificata il parlare in pubblico come una delle attività più difficili che una persona possa fare.

L'autore identifica inoltre che una delle cause responsabili della paura di parlare in pubblico sia riscontrabile in una società troppo sicura.

"Sono pochi gli individui che vengono regolarmente inseguiti da dei feroci leoni o da degli alligatori affamati nel corso della loro vita, e questo rende la loro programmazione della risposta alla paura asincrona con gran parte della vita moderna. Di conseguenza, le stesse risposte allo stress che usano per la sopravvivenza per milioni di anni vengono applicate a situazioni di non sopravvivenza"<sup>223</sup>.

---

<sup>220</sup> McCroskey J. C., op.cit.

<sup>221</sup> Ibidem

<sup>222</sup> Cfr. Berkun S., *Confessions of a Public Speaker*, Sebastopol, California, O'Reilly Media, 2011.

<sup>223</sup> Ibidem

Lo stato emotivo dello speaker affetto da glossophobia è costituito principalmente da due componenti: una reazione primaria del sistema nervoso centrale e una interpretazione delle risposte fisiologiche.

"Lo stato fisiologico, etichettato anche come ansia non si discosta troppo dallo stato di rabbia o di eccitazione. Ciò che differisce è l'etichetta mentale che lo speaker identifica nell'esperienza. Oratori efficaci hanno imparato a canalizzare le reazioni del proprio corpo, usando l'energia rilasciata da queste reazioni fisiologiche per creare animazione e presenza scenica"<sup>224</sup>.

Per capire bene questo tipo di paura da palcoscenico, e quindi l'ansia e lo stress dello speaker, è opportuno conoscere, a grandi linee, il funzionamento del cervello umano.

"L'uomo ha in comune con tutti gli animali una parte del cervello chiamato paleoencefalo, detto anche cervello arcaico o cervello rettile. [...] All'interno del cervello arcaico si trovano i meccanismi animaleschi, di attacco e di fuga, le due reazioni tipiche dell'animale quando si sente minacciato. Successivamente il neoencefalo (corteccia cerebrale), dove avvengono i processi cognitivi, e il sistema limbico che, pur facendo parte del cervello arcaico, agisce da collegamento tra i due cervelli. Il sistema limbico, chiamato anche cervello viscerale, è quello che riceve i primi impulsi che trasmette ai due cervelli e presiede alle seguenti funzioni: comportamenti di attacco e fuga; tono dell'umore; memorizzazione.

Si può immaginare il sistema limbico come un immenso archivio di diapositive in cui sono depositati i fotogrammi del vissuto di ogni essere umano. Ogni fotogramma contiene eventi di vita che, una volta richiamati alla mente, provocano una diversa emozione, che può essere neutra e indifferente, piacevole o negativa.

Lo stesso evento può creare emozioni diverse in persone diverse [...].

Nel caso in cui l'evento sia nuovo, mai vissuto prima, il sistema limbico lo associa ad eventi a rischio. [...] Questo spiega perché l'evento di parlare in pubblico, se mai sperimentato prima, crea tensione.

[...] Di fronte alla percezione di rischio il sistema limbico invia un segnale all'ipofisi, che rappresenta la centralina del sistema ormonale. A sua volta

---

<sup>224</sup> Wrench J. S., Goding A., Johnson D. I., Attias B. A., *Public Speaking: Practice and Ethics*, Creative Commons licensed, 2012, p. 55.

l'ipofisi reagisce stimolando la produzione di un ormone che aiuta a fronteggiare l'evento: l'adrenalina.

L'eccesso di adrenalina produce una serie di reazioni organiche quali: un aumento della pressione sanguigna, un aumento di insulina per ottenere un migliore rifornimento di energia, un respiro più rapido e profondo, una maggiore capacità di concentrazione e di potenziamento dei sensi (vista e udito). Si tratta di una serie di reazioni che potenziano l'organismo per affrontare quell'evento nelle migliori condizioni psicofisiche; si dice che l'adrenalina predispone l'essere umano o l'animale ad affrontare la situazione di rischio. [...] Ne consegue che la tensione deve essere vissuta come un evento positivo in grado di migliorare la performance individuale"<sup>225</sup>.

Nel caso del Public Speaking è evidente come molti relatori vivano come un rischio il doversi alzare in piedi di fronte ad una platea, vivendo di conseguenza la preoccupazione e il disagio causato dalla propria paura.

Per placare l'ansia da palcoscenico, diversi autori suggeriscono di esercitarsi molto prima di parlare in pubblico; è fondamentale, quindi, da parte dell'oratore dedicare molto tempo al processo di preparazione che precede il suo discorso.

Nella preparazione è indispensabile da parte dello speaker abbattere le barriere della propria area di comfort; in modo da utilizzare l'adrenalina come motore per la creazione di un rapporto con l'audience, che a sua volta vuole essere partecipe di una relazione e di una condivisione di emozioni e contenuti con il relatore.

### 4.6.3 La Gestione dello Stress

Esistono diverse tecniche che vengono usate per abbassare i livelli d'ansia durante un discorso. Michael A. Griffin nel suo libro "*Public Speaking Basics*" ne individua alcune che riguardano principalmente lo stato mentale e motivazionale dello speaker.

---

<sup>225</sup> Sansavini C., op. cit. p. 71.

*Entusiasmo:* l'oratore dovrebbe scegliere un argomento interessante, che conosce molto e bene e che lo entusiasma; per prepararsi mentalmente ad un discorso in pubblico, viene consigliata a tal proposito, una tecnica chiamata "Ristrutturazione Cognitiva", un processo interno attraverso il quale gli individui possono deliberatamente regolare il modo in cui percepiscono un'azione o esperienza, e si basa principalmente sulla sostituzione delle cognizioni negative con quelle positive<sup>226</sup>.

*Preparazione:* è fondamentale che lo speaker si prepari sulla sua performance tanto quanto si prepari sul suo discorso; niente è più spaventoso che affrontare l'ignoto. Familiarizzare con il contesto diventa un fattore cruciale per abbassare i livelli di ansia comunicativa; l'oratore quindi dovrebbe acquisire la maggior conoscenza possibile sul suo pubblico, su cosa dire e come dirlo, e su dove terrà il suo discorso;

*Rilassamento:* esistono una serie di passaggi e tecniche, che nascono all'interno del contesto teatrale, che lo speaker può intraprendere per contrastare i livelli di stress nel Public Speaking. Una delle tecniche più importanti riguarda la respirazione; una respirazione profonda aiuta a contrastare gli effetti di eccesso di adrenalina, regolarizzare i battiti cardiaci e la pressione sanguigna; anche il riscaldamento vocale è importante per contrastare questo tipo di ansia comunicativa.

Esistono, inoltre, alcuni esercizi isometrici volti a rilassare gruppi muscolari specifici, come ad esempio l'atto di sbadigliare aiuta ad allungare il gruppi muscolari chiave coinvolti nell'atto di parlare.

Scott Berkun, oltre a queste tecniche comunicative, individua come la pratica, e di conseguenza la confidenza a parlare in pubblico, possano essere un metodo importante per la riduzione dell'ansia comunicativa<sup>227</sup>.

---

<sup>226</sup> Wrench J. S., Goding A., Johnson D. I., Attias B. A., op. cit. p. 64.

<sup>227</sup> Berkun S., op.cit.

## 4.7 Le Tecniche del Public Speaking

Nel corso degli anni la disciplina del Public Speaking ha portato diversi autori ad interessarsene, tanto da creare una serie infinita di libri e manuali su come diventare un eccellente speaker.

Tuttavia, alcune di queste tecniche e regole risalgono a migliaia di anni fa, e pongono le loro fondamenta sull'importanza della pratica e dell'esperienza.

Essere un bravo oratore è una caratteristica che va costantemente allenata ed esercitata.

Tuttavia quando si tratta di parlare in pubblico, un buon oratore deve prima saper analizzare il suo pubblico e successivamente modulare le finalità del suo discorso; che possono essere di tipo informativo, persuasivo o di intrattenimento<sup>228</sup>. Quelle *informative* hanno lo scopo di aiutare l'audience a conoscere e comprendere un determinato concetto, evento, fenomeno o processo; quelle di tipo *persuasivo*, invece, hanno la finalità di influenzare l'audience ad agire, a cambiare opinione o comportamento; infine le finalità di intrattenimento hanno lo scopo di intrattenere, in base alla situazione ed al contesto, il pubblico.

Oltre alle finalità, nella preparazione di un discorso, l'oratore deve anche saper scegliere la modalità comunicative e successivamente lo stile più adatto per consegnare al pubblico le informazioni.

Esistono due modalità principali con le quali si può contraddistinguere lo stile di un relatore: la modalità informativa e la modalità performativa<sup>229</sup>:

La *modalità informativa* è una tipologia espositiva dei fatti e si basa sostanzialmente sulla trasmissione lineare del messaggio. Un discorso in

---

<sup>228</sup> Griffin M. A., op.cit.

<sup>229</sup> Cfr. Micheletti M., *Evoluzione del public speaking e classificazione del relatore efficace*, Lecce, Youcanprint, 2019.

modalità informativa vede il relatore impegnato nella costruzione di messaggi cognitivi articolati, trasmessi con un linguaggio tecnico e contestualizzato. La *modalità performativa* invece si basa su un linguaggio prettamente emotivo. Lo speaker in questo senso esteriorizza il proprio stato d'animo comunicando. "Il risultato della modalità performativa si può riscontrare nel suo esito di efficacia: la comunicazione risulta confidente e altamente coinvolgente"<sup>230</sup>.

## 4.8 I Benefici del Public Speaking

L'arte di parlare in pubblico offre molteplici vantaggi che vanno ben oltre la semplice presentazione di un argomento o la condivisione di idee e nozioni. Per quanto riguarda l'ambito aziendale e lavorativo, delle buone abilità di Public Speaking aprono maggiori opportunità di avanzamento nella carriera, aiutano a migliorare la comunicazione interna e assumono un ruolo decisivo per la formazione della leadership.

Le capacità di Public Speaking stabiliscono inoltre una maggiore credibilità e autorità, qualità che aiutano a stabilire dei veri e propri rapporti di fiducia con gli altri, aumentando i livelli di comfort nelle situazioni sociali.

Motivazione e persuasione sono fattori cruciali che un buono speaker deve avere e rendono il raggiungimento degli obiettivi, sia essi professionali che non, più facile da perseguire.

---

<sup>230</sup> Ibidem

Imparare a parlare in pubblico definisce la natura dell'individuo, l'autenticità, e consente di costruire delle relazioni sociali forti e durature.

È noto come il Public Speaking induca ad una maggiore fiducia in sé stessi, favorisca il miglioramento delle proprie capacità comunicative e organizzative, migliori le capacità d'ascolto verso gli altri e verso se stessi; inoltre si può constatare un maggiore controllo verso le proprie emozioni e verso il proprio linguaggio del corpo<sup>231</sup>.

---

<sup>231</sup> Nikitina A., *Successful Public Speaking*, Olanda, Academic Transfer, 2011, p. 9.

## | **Capitolo 5**

### **Il Public Speaking e le Tecnologie Immersive**

Nonostante l'aumento dell'attenzione rivolta alle tecnologie quali la Realtà Aumentata e la Realtà Virtuale, si può riscontrare una mancanza degli studi condotti sullo stato attuale di queste, ormai assodate, Tecnologie Immersive. Soprattutto nel campo della formazione, e in particolare nel Public Speaking, la letteratura è in piena fase di sviluppo. Questa tesi si propone non solo come lavoro di ricerca in questo settore, ma anche come stimolo per condurre nuovi studi ed esperimenti in materia.

#### **5.1 La Realtà Virtuale per la pratica del Public Speaking**

L'utilizzo delle Tecnologie Immersive, e in particolare della Realtà Virtuale, è cambiato notevolmente attraverso le innovazioni tecnologiche.

La maggior parte delle prime applicazioni VR per il Public Speaking offrivano ambienti statici, in cui l'utente era situato sopra ad un podio pixelato che dava su un piccolo pubblico generato virtualmente.

Oggi queste applicazioni offrono esperienze molto più dettagliate, realistiche e soprattutto personalizzabili. Gli utenti hanno la possibilità di selezionare il tipo di discorso che vogliono provare e di adattarlo a veri e propri ambienti come sale riunioni o palcoscenici teatrali.

Le realtà virtuali per il Public Speaking aiutano gli oratori a perfezionare le loro abilità e competenze comunicative esercitandosi "al sicuro".

Dan O'Brien<sup>232</sup>, capo di VIVE Enterprise Solutions, afferma che i metodi tradizionali di preparazione, come le registrazioni in terza persona, parlare davanti a uno specchio o esercitarsi davanti alla famiglia e agli amici, sono raramente efficaci e non riescono a fornire una vera e propria impressione di parlare di fronte ad un'audience.

Recentemente anche le aziende hanno riscontrato un notevole interesse nelle Tecnologie Immersive abbracciandole come veri e proprio strumenti di e-learning per la formazione, aprendo nuovi scenari di apprendimento<sup>233</sup>.

L'abilità di comunicare in pubblico in modo efficace è una capacità vitale per il successo organizzativo; che si tratti di una presentazione importante o di esprimere le proprie idee durante una riunione, la maggior parte dei dipendenti sente la necessità di formarsi nel campo dell'oratoria.

Il Dottor Kristopher Blom, CEO e responsabile della ricerca presso Virtual Human Technologies, afferma che le organizzazioni dovrebbero investire nella formazione del Public Speaking perché questa abilità è strettamente correlata alla reputazione dell'organizzazione e che quindi può avere un impatto importante sui risultati aziendali<sup>234</sup>.

Tuttavia gli investimenti in termini di formazione per il Public Speaking possono essere costosi e difficilmente adattabili alle esigenze personali, ecco perché l'utilizzo delle Tecnologie Immersive come strumento di sviluppo delle capacità oratorie può essere la soluzione migliore.

---

<sup>232</sup> URL: [www.trainingindustry.com](http://www.trainingindustry.com) (Gennaio 2020)

<sup>233</sup> URL: [www.elearningindustry.com](http://www.elearningindustry.com) (Gennaio 2020)

<sup>234</sup> URL: [www.trainingindustry.com](http://www.trainingindustry.com) (Gennaio 2020)

Per le aziende investire in strumenti di formazione VR per il Public Speaking è non solo più efficace, in quanto i dipendenti possono trarre tutti i benefici nell'imparare facendo, ma anche in termini di impatto economico sui costi.

## 5.2 La Realtà Virtuale come terapia per la Glossophobia

Come precedentemente descritta, la Glossophobia, o anche l'ansia di parlare in pubblico è una fobia sociale comune; una paura reale che può essere mitigata con una soluzione di tipo virtuale.

"Sebbene la *Cognitive Behavioral Therapy* (CBT) sia il trattamento oggi usato per questo genere di fobie, si sono riscontrate delle difficoltà che si possono osservare nella mancanza di un pieno controllo sul paziente da parte del terapeuta, nell'incapacità di immaginazione del paziente e nell'ansia che deriva dall'esposizione pubblica che subisce quest'ultimo"<sup>235</sup>. Ecco che le Tecnologie Immersive, in questo caso la Realtà Virtuale, consentono di poter superare queste problematiche.

Pertanto, i vantaggi di una terapia con la VR "includono la protezione dell'anonimato del paziente, l'aumento del controllo da parte del terapeuta sull'ambiente"<sup>236</sup>, la possibilità di analizzare i risultati e un risparmio in termini temporali.

---

<sup>235</sup> Cfr. Safir M. P., Wallach H. S., Bar-Zvi M., *Virtual Reality Cognitive Behavior Therapy for Public Speaking Anxiety*, Department of Psychology, Haifa, Israel, University of Haifa, 2012.

<sup>236</sup> Ibidem

Un recente studio<sup>237</sup>, datato gennaio 2020, ha osservato come la Realtà Virtuale sia diventata una interessante alternativa per il trattamento delle fobie sociali.

La VR è inoltre stata identificata come l'approccio di maggior successo, non solo per migliorare fobie di natura sociale ma anche per provocare cambiamenti nella vita reale.

Gli assodati approcci terapeutici per le fobie sociali comprendono la *Cognitive Behavioral Therapy* (CBT) e la *Exposure Therapy* (ET).

La CBT include l'esposizione del soggetto a stimoli che innescano la paura, ad esempio parlare di fronte ad un grande pubblico. Nella ET invece il paziente viene esposto alla situazione reale<sup>238</sup>.

In questo senso la terapia con la Realtà Virtuale fa in modo che il paziente possa entrare in un ambiente virtuale per affrontare le proprie paure e dall'altra parte permette anche al terapeuta di osservare, attraverso le immagini sullo schermo del computer, come il soggetto affronti la paura, misurando le sue reazioni agli stimoli.

---

<sup>237</sup> Cfr. Salehia E., Mehrabia M., Fatehi F., Salehi A., *Virtual reality therapy for social phobia*, Shiraz, Iran, Islamic Azad University, 2020.

<sup>238</sup> Ibidem

## 5.3 Casi di Studio

Le principali realtà che si occupano di formazione nel Public Speaking sono applicazioni quali *Virtual Orator*, *Ovation* e *Virtual Speech*.

### 5.3.1 Virtual Orator

Virtual Human Technologies, con sede nella Repubblica ceca, è il proprietario del software applicativo Virtual Orator che ha lo scopo di aiutare gli utenti ad esercitarsi a parlare in pubblico.

Virtual Orator è un'applicazione VR che offre esperienze reali di conversazione, dove gli utenti possono scegliere tra diversi destinatari in base alle loro esigenze di formazione, con l'obiettivo di aiutare principianti e professionisti a migliorare le proprie capacità di Public Speaking. L'app può essere utilizzata anche dalle aziende che lavorano nel campo della formazione e dai terapisti che aiutano i clienti a superare le loro fobie nel parlare in pubblico.

Virtual Orator viene utilizzato per superare la paura di parlare in pubblico facendo pratica con un pubblico realistico; ma non solo, è anche un'applicazione formativa perché consente all'utente di poter analizzare le proprie abilità attraverso feedback oggettivi così da poter migliorare le proprie capacità oratorie.

L'utente può decidere il luogo dove avverrà il proprio discorso, le dimensioni del pubblico e perfino il comportamento di quest'ultimo in base alle proprie esigenze: amichevole, interessato, con attimi di distrazione, e perfino completamente annoiato o totalmente disinteressato.

Virtual Orator richiede l'uso di un HMD o un Google VR e può essere eseguito su qualsiasi PC Windows "VR Ready".



Figura 33: *Virtual Orator*. Fonte: [www.virtualorator.com](http://www.virtualorator.com)<sup>239</sup>

Virtual Human Technologies offre tre tipi di pacchetti di applicazione<sup>240</sup>:

*Virtual Orator - Enterprise Edition*: una licenza progettata specificatamente per la formazione in contesti aziendali, accademici e professionali. Questo pacchetto fornisce la possibilità di controllare il pubblico ed il suo comportamento, di ottenere feedback dettagliati, di poter aggiungere e attivare vocalizzazioni del pubblico parlante (porre domande, fare commenti o avere reazioni). Il costo per la licenza aziendale è di 3000 annuali ed è utilizzabile da più utenti insieme; l'applicazione fornisce il pacchetto Startup al costo di 890 dollari per un massimo di 25 utenti, mentre il pacchetto corporate rende la versione disponibile ad un totale di 125 utenti ad un costo di 1920 dollari annuali.

*Virtual Orator - Personal Edition*: una licenza che fornisce il pubblico necessario per la formazione e la pratica di parlare in pubblico da soli. In questo pacchetto si ha la possibilità di poter scegliere tra sei luoghi con dodici diversi layout ciascuno (due aule, due sale riunioni in stile aziendale, una grande sala riunioni con cinque posti a sedere o un piccolo teatro). Il pubblico può essere regolato nelle dimensioni e nei comportamenti. Si possono caricare appunti o diapositive e si può ottenere un feedback oggettivo sulla performance. Il costo per la licenza personale è di 300 dollari annuali per singolo utente.

---

<sup>239</sup> URL: [www.virtualorator.com](http://www.virtualorator.com) (Dicembre 2019)

<sup>240</sup> URL: [www.virtualorator.com](http://www.virtualorator.com) (Dicembre 2019)

*Ambiente personalizzato*: Virtual Orator propone lo sviluppo di un pacchetto personalizzato attraverso l'importazione di uno spazio specifico per adattarsi completamente alle esigenze dell'utente. Il costo per il pacchetto personalizzato è richiedibile tramite preventivo.

### 5.3.2 Ovation

Ovation<sup>241</sup> è un'applicazione rilasciata a supporto di Rift e Vive che offre non solo un simulatore di Public Speaking ma anche una suite di strumenti progettati per analizzare i progressi.

Ovation offre un'esperienza altamente configurabile, consente all'utente di poter scegliere tra una varietà di luoghi, strumenti e pubblico.

È possibile anche importare una serie di *Speech Items* che possono essere configurati come testo, come diapositive o come immagini da posizionare su delle lavagne.



Figura 34: L'utilizzo di Ovation. Fonte: [www.ovationvr.com](http://www.ovationvr.com)<sup>242</sup>

<sup>241</sup> URL: [www.ovationvr.com](http://www.ovationvr.com) (Gennaio 2020)

<sup>242</sup> URL: [www.ovationvr.com](http://www.ovationvr.com) (Gennaio 2020)

Si possono inoltre utilizzare strumenti di presentazione quali microfoni, puntatori laser, gessetti o pennarelli per disegnare su una lavagna virtuale e telecomandi di presentazione.



Figura 35: Strumenti di presentazione di Ovation. Fonte: [www.ovationvr.com](http://www.ovationvr.com)<sup>243</sup>

Attraverso questa applicazione è possibile allenarsi e allo stesso tempo ricevere dei feedback istantanei, ad esempio monitorare la frequenza delle proprie esitazioni, o la qualità dello sguardo sul pubblico.

L'applicazione fornisce una serie di analisi post performance che consentono di fornire dati e formulare dei veri e propri consigli di miglioramento.

Ovation ha una piattaforma cloud che rende tutti questi dati disponibili attraverso un portale web, che lo porta ad essere pratico anche per essere utilizzato in contesti aziendali.

Ovation può essere rilasciato ad uso personale, al costo di venti dollari mensili, oppure per uso professionale ad un prezzo di 250 dollari mensili; è comunque disponibile una versione limitata di prova gratuita.

<sup>243</sup> URL: [www.ovationvr.com](http://www.ovationvr.com) (Gennaio 2020)

### 5.3.3 Virtual Speech

VirtualSpeech, con sede a Londra, è un'app di Public Speaking VR nata con l'obiettivo di migliorare le capacità oratorie.

"La combinazione della realtà virtuale con l'e-learning o la formazione di persona offre ai partecipanti la possibilità di mettere in pratica ciò che hanno appreso in ambienti realistici, aiutando a sviluppare le competenze trasversali essenziali in modo più efficace"<sup>244</sup>.

VirtualSpeech offre corsi di formazione specifici combinando lezioni online con la realtà virtuale, in ambienti virtuali che vanno da piccole sale conferenze a grandi auditorium con una capacità di oltre 400 persone.

Gli utenti possono anche selezionare segmenti di pubblico in diverse regioni come Stati Uniti e Inghilterra e caricare le proprie diapositive di presentazione.

"La società aggiungerà presto una TedTalk Room, una sala di formazione VR a 360 gradi e un simulatore di colloquio di lavoro"<sup>245</sup>.

Virtual Speech offre nel suo sito diverse tipologie di corsi in combinazione a video ed esperienze di Realtà Virtuale, dai corsi essenziali che si prefiggono di migliorare le capacità oratorie e di comunicazione a corsi molto più specifici come ad esempio corsi di vendita, di training sul posto di lavoro, di mindfulness, di networking aziendale, di inglese per le imprese, corsi per gestire lo stress e la comunicazione di crisi; il tutto sempre utilizzando video corsi e pratica attraverso la Realtà Virtuale. Il costo per il corso base di Public Speaking è di 150 dollari e prevede 58 video lezioni, per un totale complessivo di sei ore, con la possibilità di provare attraverso il visore VR il proprio discorso.

---

<sup>244</sup> URL: [www.virtualspeech.com/](http://www.virtualspeech.com/) (Dicembre 2019)

<sup>245</sup> URL: [www.hypergridbusiness.com/](http://www.hypergridbusiness.com/) (Dicembre 2019)



Figura 36: Scenario personalizzato per migliorare le competenze trasversali nel Public Speaking. Fonte: [www.virtualspeech.com](http://www.virtualspeech.com)<sup>246</sup>

### 5.3.4 Altre Applicazioni

Esistono inoltre altre applicazioni, di certo non paragonabili a Virtual Orator e Virtual Speech che rimangono comunque i punti di riferimento principali quando si parla di Realtà Virtuale e Public Speaking.

Una delle più conosciute è BeFearless di Samsung, lanciata nel 2015 con lo scopo di aiutare le persone ad esercitarsi a parlare in pubblico utilizzando il visore Gear VR. Questo applicativo funziona come Virtual Orator simulando diverse tipologie di pubblico e tre scenari di formazione diversi con i quali l'utente può esercitarsi nel Public Speaking<sup>247</sup>.

Rientra nelle applicazioni di simulazione di Public Speaking anche AncientC, un'applicazione gratuita che simula l'ambiente di un ufficio con un pubblico ridotto di massimo venti persone<sup>248</sup>.

<sup>246</sup> URL: [www.virtualspeech.com/](http://www.virtualspeech.com/) (Dicembre 2019)

<sup>247</sup> URL: [www.samsung.com/sg/launchingpeople/](http://www.samsung.com/sg/launchingpeople/) (Dicembre 2019)

<sup>248</sup> URL: [www.ancientc.com/ac/public-speaking-sim/](http://www.ancientc.com/ac/public-speaking-sim/) (Dicembre 2019)

## | **Capitolo 6**

### **L'Esperimento: la VR applicata al Public Speaking**

L'esperimento si propone come ricerca sull'uso della Realtà Virtuale come strumento di formazione, di pratica nel Public Speaking e come soluzione nuova rispetto alle comuni terapie per le fobie sociali, in particolare per la Glossophobia.

#### 6.1 Introduzione

I potenziali benefici delle Tecnologie Immersive, in particolare AR e VR, hanno permesso di poter pensare che l'utilizzo di tali strumenti possa essere un investimento nel medio e lungo termine per quanto concerne la formazione.

Questo esperimento nasce dalla collaborazione tra il Dipartimento di Studi Linguistici e Letterari e il Dipartimento di Ingegneria dell'informazione, in particolare è stato pensato e condotto dalla Professoressa Maria Grazia Busà, dal Professor Simone Milani, dal Dottorando Fabio Capraro e dalla laureanda Arianna Notaro.

L'esperienza è stata condotta per poter comprendere e capire il potenziale utilizzo della VR nel campo del Public Speaking; e per mostrare come l'uso di questa tecnologia, oltre ad apportare benefici oggettivi, possa anche rivelarsi un valido strumento di formazione per aprire nuovi scenari di insegnamento. Nello stesso modo, la VR si propone anche come un valido strumento motivazionale, perché produce negli utenti delle attitudini positive rispetto al processo di apprendimento<sup>249</sup>.

Riassumendo, l'obiettivo principale di questa ricerca è quello di investigare l'utilizzo della VR per il Public Speaking, ed il suo impatto nel ridurre l'ansia da palcoscenico ed altre fobie sociali.

A tal scopo, nel presente esperimento sono stati presi in esame 13 studenti ai quali è stata richiesta la produzione di due discorsi da proporre in due scenari diversi, il primo di fronte ad un pubblico reale e il secondo di fronte ad un pubblico virtuale attraverso l'uso di un dispositivo VR.

In corso d'opera, sono emersi aspetti molto interessanti per quanto riguarda la cinesica, che verranno analizzati in seguito.

I risultati di questo esperimento sono volti a indagare l'efficacia di questo tipo di formazione immersiva, al fine di poter garantire dei corsi di Public Speaking in qualsiasi luogo, in qualsiasi momento e soprattutto ad un costo contenuto.

---

<sup>249</sup> Martín-Gutiérrez Jorge, Carlos Efrén Mora, Beatriz Añorbe-Díaz, Antonio González-Marrero, *Virtual Technologies Trends in Education*, vol. 13, Universidad de La Laguna, Spagna, 2017, pp. 478 - 479.

## 6.2 I Partecipanti

I partecipanti che hanno preso parte all'esperimento sono studenti di laurea magistrale. Il campione preso in esame comprende 13 studenti di entrambi i generi, di diverse nazionalità e con un range di età compreso tra i 20 e i 25 anni iscritti al corso di Public Speaking tenuto dalla Professoressa Maria Grazia Busà presso il Dipartimento di Studi Linguistici e Letterari.

Il totale degli studenti è di 13 persone, di cui 8 donne e 5 uomini.

Ogni studente era al corrente del fatto che stava partecipando ad un esperimento riguardante la VR applicata al Public Speaking, sebbene la partecipazione fosse obbligatoria ed inclusa nel programma del corso; tuttavia non erano stati resi noti gli effettivi scopi per cui l'esperimento è stato condotto.

Questo ai fini di non condizionare lo svolgimento del test.

## 6.3 Modalità dell'Esperimento

Al gruppo degli studenti di Comunicazione è stato chiesto di preparare due discorsi riguardanti un argomento a scelta da uno dei libri consigliati durante il corso di Public Speaking.

I discorsi dovevano avere una durata massima di otto minuti.

Gli studenti sono stati videoripresi durante entrambi i loro speech.

Al termine dello speech rivolto al pubblico reale è stato somministrato a ciascuno studente facente parte del pubblico un sondaggio (APPENDICE A) per valutare la performance dello speaker.

Il sondaggio è stato articolato in dieci domande alle quali ogni partecipante è stato chiesto di rispondere secondo l'attribuzione di un punteggio su di una scala di Likert<sup>250</sup>.

Ogni quesito ha riguardato diversi aspetti relativi al comportamento verbale e non verbale dello speaker relativi all'efficacia del suo discorso.

La scala di Likert è costituita da una serie di affermazioni su cui si vuole indagare in cui l'intervistato, in questo caso il campione degli studenti, è chiamato ad esprimere il suo grado di accordo o di disaccordo con ciascuna affermazione scegliendo tra cinque modalità di risposta che si possono riassumere in: completamente d'accordo, d'accordo, incerto, disaccordo o completo disaccordo.

In ugual modo, un ulteriore sondaggio è stato fornito al pubblico reale nella valutazione dello speaker durante l'esperienza di VR (APPENDICE B), per valutare, per quanto possibile avendo quest'ultimo il volto coperto, la performance dello speaker.

Inoltre è stato somministrato allo speaker stesso, un questionario (APPENDICE C), riguardante il suo personale giudizio sull'esperienza VR.

---

<sup>250</sup> URL: [www.federica.unina.it/sociologia/metodologia-e-tecnica-della-ricerca-sociale/la-tecnica-delle-scale-di-atteggiamento-la-scala-likert/](http://www.federica.unina.it/sociologia/metodologia-e-tecnica-della-ricerca-sociale/la-tecnica-delle-scale-di-atteggiamento-la-scala-likert/) (Gennaio 2020)

## 6.4 Scenario

L'esperimento è stato svolto nel mese di Dicembre 2019 presso il Polo Umanistico del complesso Beato Pellegrino dell'Università degli Studi di Padova.

Gli scenari presi in considerazione nell'esperimento sono due, l'ambiente reale e l'ambiente virtuale.

L'ambiente reale consiste nella realtà didattica in cui gli individui hanno sostenuto il proprio discorso, ovvero avendo come pubblico il resto degli studenti appartenenti al corso di Public Speaking e la Professoressa Maria Grazia Busà.

Per ambiente virtuale invece, si intende quell'ambiente non reale in cui lo studente è stato immerso, attraverso l'uso del dispositivo HMD di Realtà Virtuale che verrà analizzato in seguito.

L'ambiente virtuale è caratterizzato da una sala per seminari popolata da un pubblico di avatar, di entrambi i generi e con età diverse, seduti di fronte al palco sul quale si trova lo speaker, ossia lo studente.

Gli avatar, come andrà in seguito esposto, sono continuamente animati, mostrando dei comportamenti autonomi casuali, come contrazioni, cenni, distrazioni, che sono stati consapevolmente progettati in partenza per rendere l'esperienza più reale possibile.

Va sottolineato come durante la prova in ambiente virtuale, lo studente si trovasse comunque di fronte ad un pubblico reale, composto dal resto degli studenti, dalla Professoressa Maria Grazia Busà, dal Professore Simone Milani, dal Dottorando Fabio Capraro e dalla laureanda Arianna Notaro, i quali potevano osservare e giudicare lo studente.

## 6.5 Tecnologia Utilizzata

Nei capitoli precedenti si è sostenuto come le Tecnologie Immersive, e in particolare la Realtà Aumentata, siano di supporto al campo della formazione; tuttavia ci sono degli aspetti da prendere in considerazione per quanto riguarda l'applicabilità della tecnologia.

Infatti questo l'esperimento vede come tecnologia utilizzata quella della Realtà Virtuale, poiché ritenuta più idonea per questo tipo di utilizzo.

La Realtà Aumentata sarà comunque presa in considerazione per uno sviluppo futuro dell'esperimento, o comunque per sviluppi non inerenti solamente alla formazione nel campo del Public Speaking, ma anche ad altri tipi di formazione.

### 6.5.1 Specifiche Hardware e Software

I test effettuati hanno visto l'utilizzo del visore wearable VR HTC VIVE.

Il kit HTC VIVE di Realtà Virtuale include, oltre al visore, due controller e due stazioni base *lighthouse*, che offrono la possibilità di espandere l'ambiente di lavoro da singolo a multiutente. Nell'applicativo del presente esperimento non sono stati utilizzati i controller, tuttavia sono stati presi in considerazione per applicativi futuri, ad esempio per poter simulare le mani e le braccia dello speaker.



Figura 37: Visore HTC VIVE. Fonte: [www.vgn.it](http://www.vgn.it)<sup>251</sup>

Nello specifico, le lighthouse usano delle speciali stazioni base montate in alto alle estremità opposte dello spazio destinato al tracciamento.

"Ogni stazione di base esegue la scansione della stanza con un raggio laser 50 volte al secondo, alternando tra movimenti orizzontali e verticali.

Le stazioni base sono collegate tramite un cavo di sincronizzazione per garantire che rimangano coordinate nella loro scansione.

I sensori di posizionamento laser sull'HMD e i controller portatili consentono un tracciamento del movimento molto preciso. L'HTC Vive HMD ha 37 di questi sensori di tracciamento e, combinati con i sensori inerziali all'interno dell'HMD e dei controller"<sup>252</sup>.

Attraverso questo tipo di triangolazione delle lighthouse è quindi possibile mappare l'ambiente pensato per l'esperimento.

---

<sup>251</sup> URL: [www.vgn.it](http://www.vgn.it)

<sup>252</sup> URL: [www.vrs.org.uk/virtual-reality-gear/motion-tracking/steamvr-lighthouse.html](http://www.vrs.org.uk/virtual-reality-gear/motion-tracking/steamvr-lighthouse.html) (Dicembre 2019)



Figura 38: L'uso delle Lighthouse. Fonte: [www.vrs.org.uk](http://www.vrs.org.uk)<sup>253</sup>

Per l'esperimento è stato sviluppato un software apposito dal Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, da installare sul visore wearable HTC VIVE. Per lo sviluppo del software, e in particolare per la creazione del pubblico virtuale, si sono utilizzati dei modelli tridimensionali preimpostati presi da internet e in un secondo momento animati con dei movimenti realizzati con il software Blender<sup>254</sup>.

Successivamente allo sviluppo delle animazioni, gli sviluppatori del software hanno trasportato i modelli e i loro movimenti in *Unity*, una piattaforma di sviluppo per la creazione di giochi multiplatforma 2D e 3D ed esperienze interattive<sup>255</sup>.

---

<sup>253</sup> URL: [www.vrs.org.uk](http://www.vrs.org.uk) (Dicembre 2019)

<sup>254</sup> *Blender è un software libero e multiplatforma di modellazione, rigging, animazione, montaggio video, composizione e rendering di immagini tridimensionali e bidimensionali. Dispone inoltre di funzionalità per mappature UV, simulazioni di fluidi, di rivestimenti, di particelle, altre simulazioni non lineari e creazione di applicazioni/giochi 3D.* Fonte: [www.wikipedia.org/wiki/Blender\\_\(programma\)](http://www.wikipedia.org/wiki/Blender_(programma))

<sup>255</sup> URL: [www.unity3d.com](http://www.unity3d.com) (Dicembre 2019)

Il dialogo tra visore wearable VR e il software Unity è gestito da un plugin<sup>256</sup> esterno, un SDK che è presente come estensione plugin in Unity (STEAMVR) e installato come programma del computer. Questo plugin viene utilizzato in modo che il computer possa riconoscere le lighthouse e il visore in modo tale che possano comunicare direttamente.

Nel dettaglio il software, creato con il linguaggio di programmazione C#, rappresenta una platea composta da circa un centinaio di persone di etnia e aspetto diversi tra loro.



*Figura 39: Pubblico Virtuale*

Le animazioni sono gestite da un animator che presenta uno stato iniziale di partenza "idle", ossia non attivo.

Gli avatar del pubblico sono stati programmati per rispondere al discorso dell'oratore con delle tipologie diverse di comunicazione non verbale: espressioni facciali, posture corporee e brevi animazioni.

---

<sup>256</sup> Il plugin, in campo informatico, è un programma non autonomo che interagisce con un altro programma per ampliarne o estenderne le funzionalità originarie. Ad esempio, un plugin per un software di grafica permette l'utilizzo di nuove funzioni non presenti nel software principale. I plugin possono essere utilizzati non solo su software ma anche su qualunque cosa che possa essere visitata da chiunque, quindi pubblica (ad esempio i videogiochi online). Fonte: [www.wikipedia.org/wiki/Plugin\\_\(informatica\)](http://www.wikipedia.org/wiki/Plugin_(informatica)) (Dicembre 2019)

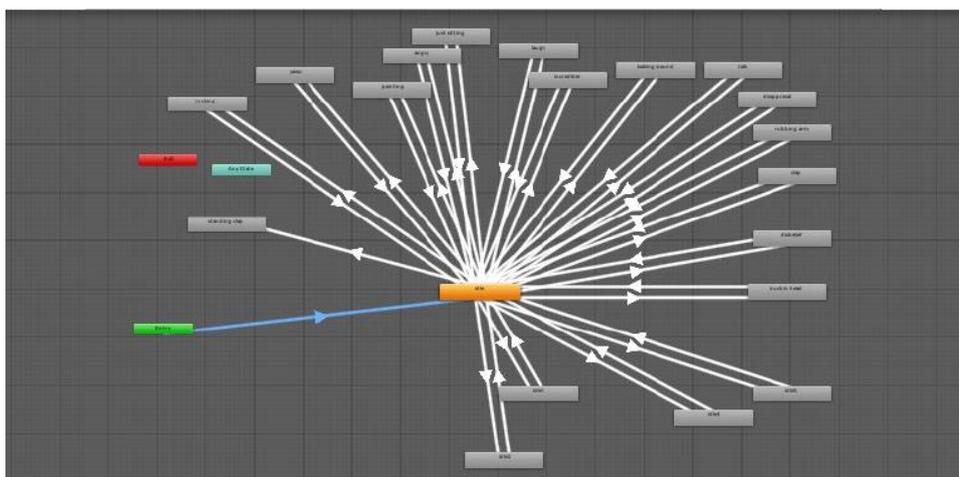


Figura 40: Animator

Durante il primo minuto dell'esperienza i modelli del pubblico sono stati programmati per svolgere delle animazioni neutre, come ad esempio sistemarsi sulla sedia, toccarsi il braccio o il volto e parlare con il proprio vicino.

Dopo il primo minuto, ovvero il tempo necessario affinché il pubblico possa dare una valutazione conscia dell'esperienza dell'oratore, iniziano le altre animazioni (positive e negative) che si vanno a mischiare a quelle neutre.

Per animazioni positive, si intendono quei movimenti del corpo o del capo quali segni di approvazione o di interesse verso il discorso, in particolare i personaggi sono stati programmati per annuire o per applaudire.

Al contrario, le animazioni negative riguardano tutti quei linguaggi non verbali associati a disinteresse o noia, come ad esempio lo sbadigliare, il parlare con il vicino, l'alzarsi in piedi od il chinare il capo.

Le animazioni neutre invece sono quelle che non rientrano in nessuno dei due gruppi sopracitati, e che quindi non riflettono nessun preciso stato d'animo del pubblico.

Si è ritenuto necessario rimuovere le animazioni troppo teatrali da parte del pubblico facendo una cernita sui movimenti e ottenendo 16 animazioni totali, tra positive, negative e neutre.

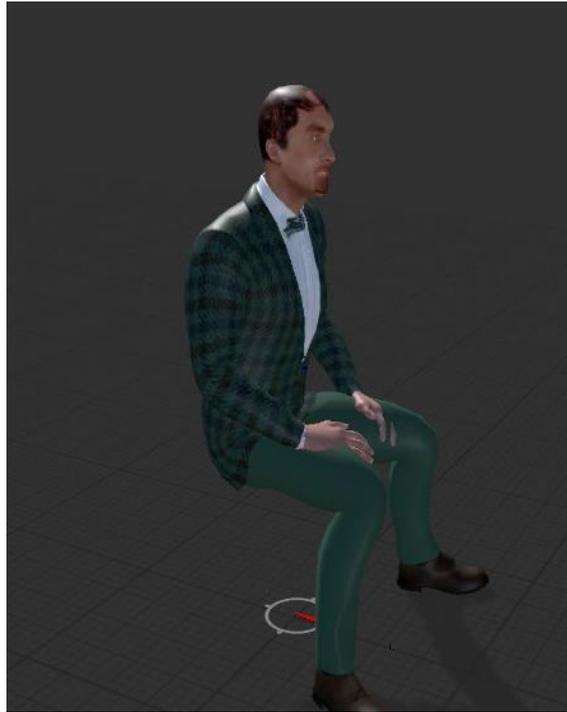
Ad ogni personaggio del pubblico è stata attribuita l'appartenenza ad una delle tre classi di animazione. Una volta inizializzata, tale classe rimane invariata per l'intera durata del discorso e il modello può reagire, in forma ciclica, utilizzando una delle animazioni della sua classe. La scelta del numero di personaggi da attribuire ad ogni classe è dipesa dai risultati del primo sondaggio (APPENDICE A).

Preso la media aritmetica dei voti risultanti da questo, ad ognuna delle tre classi è stata attribuita una percentuale del pubblico (arrotondata all'intero più piccolo).

La suddivisione in classi è stata quindi effettuata, a seconda del punteggio, come indicato:

- Modelli negativi 20%
- Modelli neutri 40%
- Modelli positivi 40%

I modelli del pubblico virtuale suddivisi nelle tre classi (positivo, negativo, neutro) e corrispettive animazioni, durante l'esperienza virtuale sono stati programmati per cambiare animazione nella stessa categoria di cui fanno parte (ad esempio da positivo a neutro, negativo a positivo, etc.). Tuttavia la percentuale di modelli facente parte di ogni categoria non cambia.



*Figura 41: Modello idle*



*Figura 42: Modello positivo*

Una volta completato il set up della stanza ed aver fatto indossare allo studente il visore, l'esperienza veniva iniziata tramite il comando play sulla piattaforma Unity.

L'intera attrezzatura era posizionata in modo tale da rivolgere lo studente verso la classe di colleghi. Una quantità di spazio sufficientemente grande è stata lasciata tra lo studente, e il resto delle persone ed oggetti nella stanza.

In tale modo ogni tester ha potuto muoversi liberamente nell'ambiente reale in completa sicurezza, garantendo inoltre una buona mappatura dei suoi movimenti nell'ambiente virtuale grazie alla copertura delle lighthouse. La sua posizione era comunque di fronte al resto della classe, anche se quest'ultimo non poteva vederlo poiché indossava il visore.

L'utilizzo dell'ambiente di sviluppo Unity 3D, accoppiato al SDK SteamVR ha inoltre garantito un costante monitoraggio da monitor del comportamento dell'utente nell'ambiente virtuale.

Attraverso questa modalità è stato inoltre possibile osservare i diversi comportamenti del tester, ad esempio se, durante la sua performance guardava il pubblico o se guardava un punto fisso esterno dall'oratorio virtuale.

Alla fine dell'esperienza VR il pubblico virtuale è stato programmato per applaudire allo scadere degli 8 minuti, tempo considerato limite massimo per lo speech. Tuttavia, nel caso in cui l'utente finisca prima degli 8 minuti, è stato creato un semplice script che permette di far partire gli applausi attraverso uno tasto della tastiera del computer.

## 6.6 Dati

I dati raccolti in questa sezione sono di diverso tipo:

- Opinioni dei partecipanti all'esperimento raccolte tramite sondaggi in aula subito dopo i discorsi senza e con il visore, sia da parte del pubblico che degli oratori (APPENDICE A, APPENDICE B e APPENDICE C).
- Misure oggettive sul numero di gesti e su alcune caratteristiche del parlato dei parlanti (n. delle parole dette, velocità di eloquio ecc.).

### 6.6.1 Opinioni dei partecipanti

Nel giudizio di uno speaker, vi è sempre una sfera di soggettività che riguarda la percezione da parte dell'audience.

Per questo motivo è nata l'idea di somministrare un sondaggio ad ogni individuo facente parte del pubblico reale per giudicare l'efficacia della performance, sia nel caso del discorso rivolto al pubblico reale sia nel caso del discorso rivolto al pubblico virtuale.

Si è optato per un sondaggio con dieci domande obbligatorie alle quali è stato chiesto ai partecipanti di rispondere attraverso una valutazione che va da 1 a 5, dove 1 è il punteggio minimo e 5 il massimo. Le domande del sondaggio riguardano l'efficacia dello speaker in termini generali, il comportamento non verbale e paraverbale.

Il sondaggio è stato dapprima approntato per il discorso rivolto al pubblico presente (APPENDICE A), e successivamente parzialmente modificato per adattarlo alle mutate condizioni del parlante con il visore (APPENDICE B) in quanto lo speaker aveva il volto coperto dal visore VR (HMD) e pertanto

risultava impossibile per il pubblico rispondere alla domanda numero 7, riguardante lo sguardo dello speaker.

Si è scelto quindi di far esprimere al pubblico un giudizio sulla concentrazione dello speaker durante l'esperienza VR, per valutare se quest'ultimo sembrasse influenzato dalla novità dell'esperienza che stava vivendo.

Per quanto riguarda la somministrazione dei sondaggi (APPENDICE A e B), si è reso necessario trovare una modalità di somministrazione tale per cui il sondaggio risultasse essere anonimo, facilmente usufruibile, e che permettesse la suddivisione dei risultati in ordine cronologico, in modo da poter associare ogni risposta a ciascuno speaker.

La prima scelta è ricaduta nel sito *KAHOOT!*<sup>257</sup>, una "piattaforma di apprendimento utilizzata a scopo educativo nelle scuole e in altre istituzioni educative. I suoi giochi di apprendimento, "Kahoots", sono quiz a scelta multipla che possono essere scritti dagli utenti e sono accessibili tramite un Browser Web o attraverso l'App Kahoo"<sup>258</sup>.

Tuttavia in corso d'opera si è realizzato che tale piattaforma prevedeva solo risposte "a scelta multipla" con un limite di quattro risposte, e le domande erano poste in maniera casuale.

Si è trovata una buona alternativa in *SurveyMonkey*<sup>259</sup>, un software online di sviluppo di sondaggi basato su cloud, ma anche in questo caso ci si è resi conto che ciascun utente, in questo caso il pubblico, poteva accedere solo una volta ad ogni sondaggio, a meno di non dover cancellare la cache del proprio device.

Pertanto il processo di valutazione sarebbe stato troppo lungo e macchinoso.

La scelta finale è ricaduta su *Google Forms*<sup>260</sup>, un'app di amministrazione inclusa nella suite per ufficio di Google Drive che consente di creare dei sondaggi o quiz condivisibili tramite link.

---

<sup>257</sup> URL: [www.kahoot.com/](http://www.kahoot.com/) (Gennaio 2020)

<sup>258</sup> URL : [www.kahoot.com/](http://www.kahoot.com/) Gennaio2020)

<sup>259</sup> URL: [www.surveymonkey.com/](http://www.surveymonkey.com/) (Gennaio 2020)

<sup>260</sup> URL: [www.google.it/intl/it/forms/](http://www.google.it/intl/it/forms/) (Gennaio 2020)

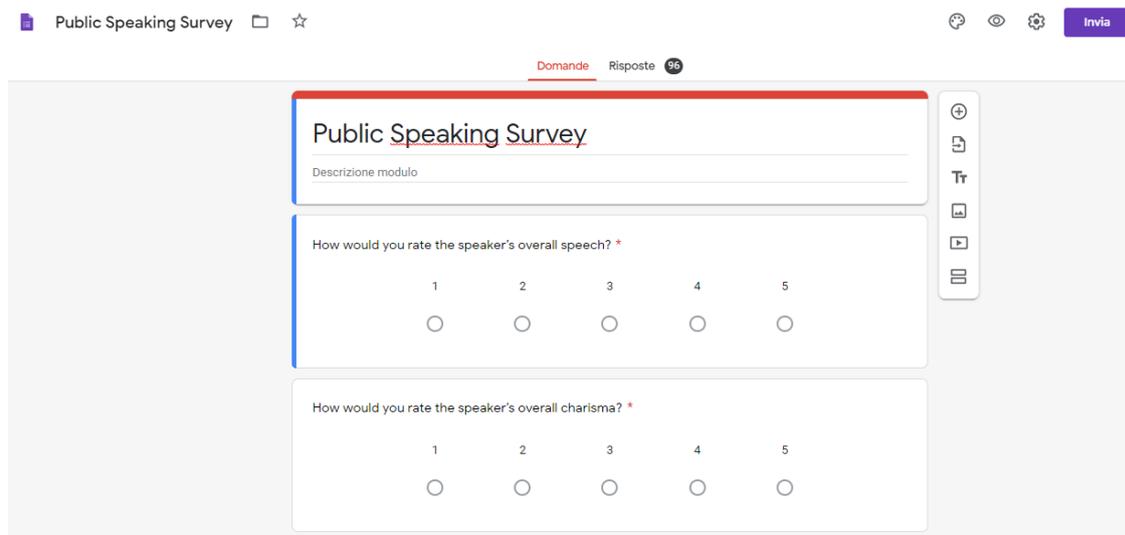


Figura 43: Utilizzo di Google Forms. Fonte: [www.google.it](http://www.google.it)<sup>261</sup>

Si è riscontrato come questo software fosse la scelta ideale, in quanto consentiva la risposta ai sondaggi più volte consecutive tramite lo stesso link, e permetteva di avere un riepilogo dei risultati in un comodo file Excel, con le risposte ordinate in ordine cronologico.

E' stato quindi facile ordinare e dividere le varie risposte di tutto il pubblico per ogni singola performance.

Per quanto riguarda il questionario (APPENDICE C) somministrato ad ogni studente alla fine della propria esperienza di utilizzo del VR, si è optato per un questionario più elaborato, con domande a risposta multipla, domande con una risposta a scala Likert, ed alcune domande aperte, in quanto si è ritenuto interessante dal punto di vista scientifico ottenere quanti più dati possibili.

Per la somministrazione di questo questionario si è scelta la forma cartacea.

<sup>261</sup> URL: [www.google.it/intl/it/forms/about/](http://www.google.it/intl/it/forms/about/)

## 6.6.2 Misure dei gesti e di alcune caratteristiche del parlato dei parlanti

Oltre ai dati soggettivi raccolti tramite i sondaggi ed i questionari, si sono voluti estrapolare anche dei dati sulle caratteristiche linguistiche dei discorsi per valutare le performance degli speaker nelle due esperienze con i diversi tipi di pubblico, reale e virtuale.

Il primo passaggio per estrapolare i dati linguistici è stato quello di separare la traccia audio dal video.

Per fare questo, il video è stato processato dal programma online-audio-convert.com<sup>262</sup>; a questo punto, le tracce video ed audio sono stati analizzate con l'utilizzo di diversi software.

Per l'analisi dei video è stato usato il programma *Elan*<sup>263</sup>, uno strumento professionale utilizzato nelle scienze umani e sociali per fare analisi multimodali.

Con l'utilizzo di Elan è stato possibile rallentare e porzionare singole parti del video per contare i gesti dei parlanti.

Nel conteggio dei gesti si è usato un criterio uniforme per tutti i parlanti, ovvero si è classificato come "gesto" un movimento completo dalla posizione di riposo, fino alla sua massima espansione e ritorno.

I gesti batonici, ovvero quegli schemi che comprendono più movimenti ravvicinati e ripetuti utilizzati dal parlante per ritmare ed enfatizzare le parti del discorso, sono stati conteggiati una volta soltanto.

---

<sup>262</sup> URL: [www.online-audio-converter.com](http://www.online-audio-converter.com)

<sup>263</sup> URL: [www.tla.mpi.nl/tools/tla-tools/elan/](http://www.tla.mpi.nl/tools/tla-tools/elan/) (Febbraio 2020)

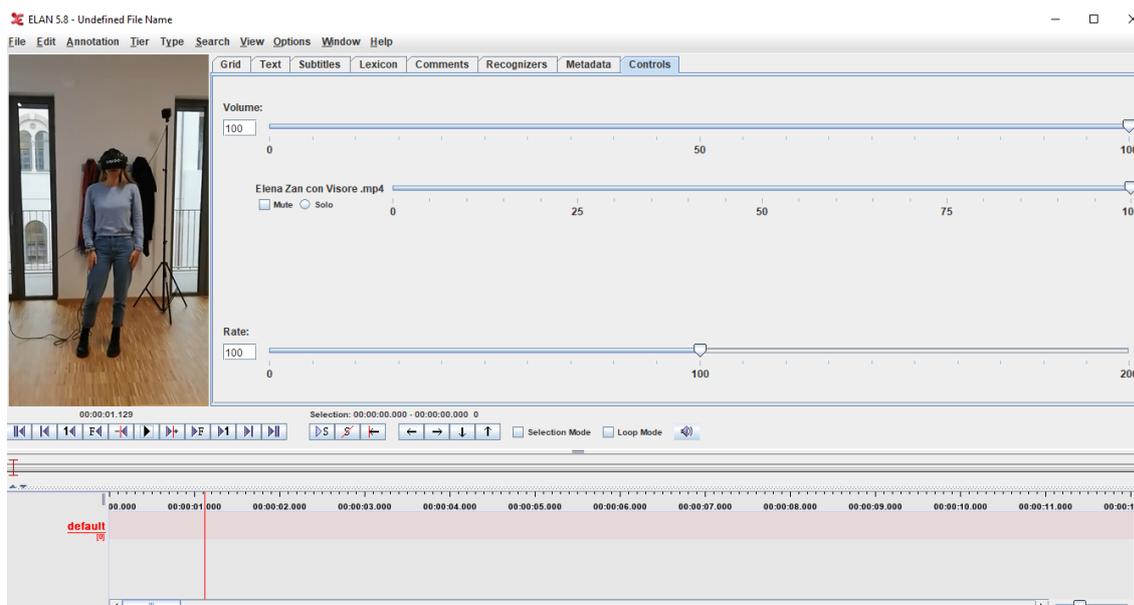


Figura 44: Utilizzo di Elan

Per quanto concerne la traccia audio, questa è stata processata in un primo momento tramite *Watson Speech to Text* di IBM, un servizio volto a convertire l'audio in testo<sup>264</sup>. Questo programma utilizza l'AI per combinare informazioni sulla grammatica e sulla struttura del linguaggio integrando conoscenze sulla composizione del segnale audio, al fine di riconoscere pattern e costrutti tipici del linguaggio umano.

Questo software prevede l'utilizzo di diversi modelli differenziati per lingua e tono della voce; tuttavia la versione open source che è stata utilizzata presenta molti modelli in versione beta, pertanto sono stati utilizzati solamente due modelli, l'US English Broadband Model (16KHz) e l'US English Narrowband Model (8KHz), che sono stati alternati in base alla frequenza di ogni discorso.

L'output di questo software è un file di testo, che tuttavia presenta diverse incertezze, a causa dei difetti di pronuncia degli studenti o dell'accento, spesso diverso dall'anglosassone o dall'americano supportati dal software. Pertanto si è resa necessaria una seconda analisi di perfezionamento tramite *Praat*, un software gratuito per l'analisi del segnale acustico<sup>265</sup>.

<sup>264</sup> URL: [www.ibm.com/it-it/cloud/watson-speech-to-text](http://www.ibm.com/it-it/cloud/watson-speech-to-text) (Febbraio 2020)

<sup>265</sup> URL: [www.praat.org](http://www.praat.org)

Attraverso questo programma è stato possibile rallentare i frammenti audio non correttamente trascritti dal precedente software, al fine di apportare le necessarie correzioni ed integrazioni.

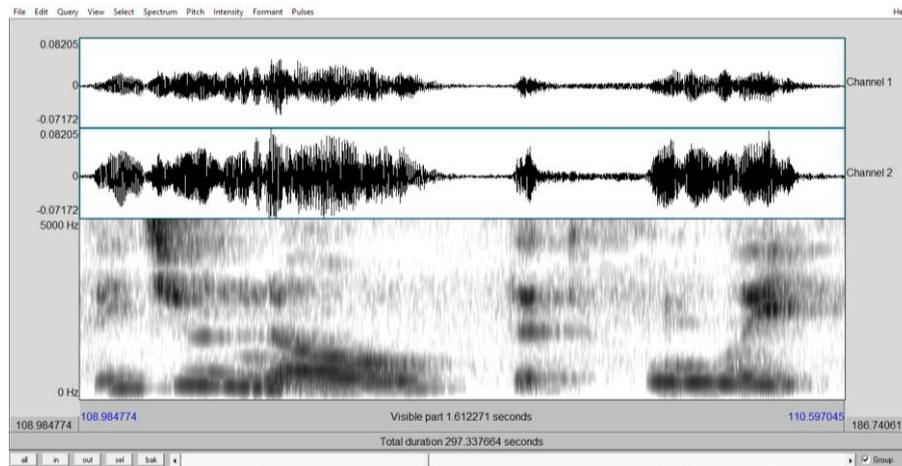


Figura 45: Utilizzo di Praat.

L'analisi di audio e video è stata focalizzata alla raccolta dei seguenti dati:

- Numero di gesti
- Numero di parole
- Numero di esitazioni
- Gesti al minuto
- Gesture rate (rapporto percentuale tra numero di gesti e numero di parole)
- Speech rate (rapporto tra parole e durata del discorso in minuti)
- Hesitation rate (rapporto tra esitazioni e durata del discorso in minuti)

Per questo tipo di misurazioni la durata viene solitamente espressa in minuti, ad esempio lo speech rate è quantificato in wpm, ovvero words per minute; pertanto si è reso necessario trasformare in notazione decimale la misura temporale di ogni discorso.

La durata di ogni speech è stata quindi trasformata in secondi, e successivamente divisa per 60, in modo da ottenere una misura di tempo in notazione decimale.

Ad esempio, 5 minuti e 45 secondi corrispondono a 345 secondi, ovvero 5,75 minuti.

Va sottolineato come i due discorsi di ciascuno studente si siano rivelati essere quasi sempre di durata diversa, in particolare il secondo speech, quello con il visore VR, nell'85% dei casi è stato più breve.

## 6.7 Risultati

In questa sezione verranno presentati ed analizzati i risultati emersi dai sondaggi sottoposti agli studenti, le opinioni di quest'ultimi verso l'esperienza VR, e infine i risultati oggettivi ottenuti dall'analisi audio e video.

### 6.7.1 Risultati dei Sondaggi

Per quanto concerne i sondaggi, l'obiettivo iniziale era capire come l'uso della VR potesse migliorare la qualità di un discorso secondo la percezione del pubblico.

I risultati dei sondaggi somministrati dopo la performance con il pubblico reale (APPENDICE A) ed il pubblico virtuale (APPENDICE B) sono inizialmente stati comparati per ciascuno studente, tramite la creazione di istogrammi come quello in Figura 46.

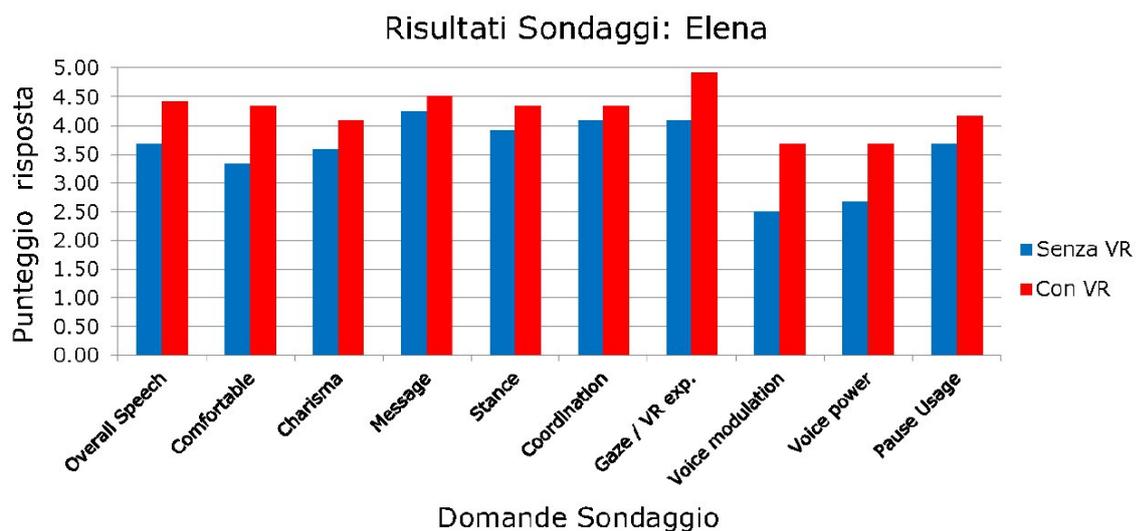


Figura 46: Esempio di comparazione dei risultati dei sondaggi di uno studente tramite istogramma

Successivamente, è stata calcolata la media aritmetica ottenuta da ciascuno studente nelle dieci domande dei sondaggi.

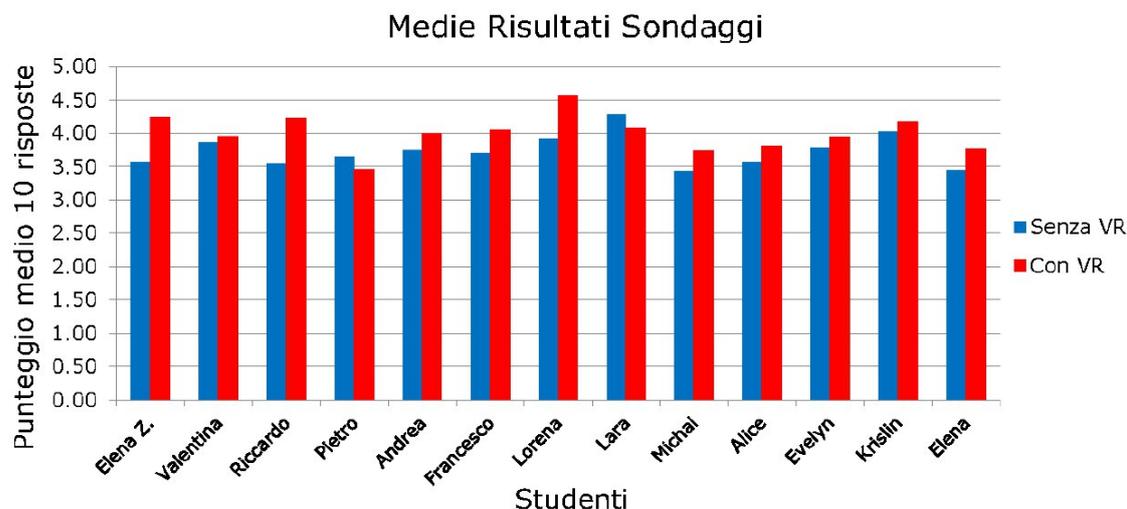


Figura 47: Media dei risultati per ogni studente

Infine, nel grafico di Figura 48 è stata calcolata la media aritmetica dei punteggi ottenuti per ciascuna domanda da tutti e 13 i partecipanti.

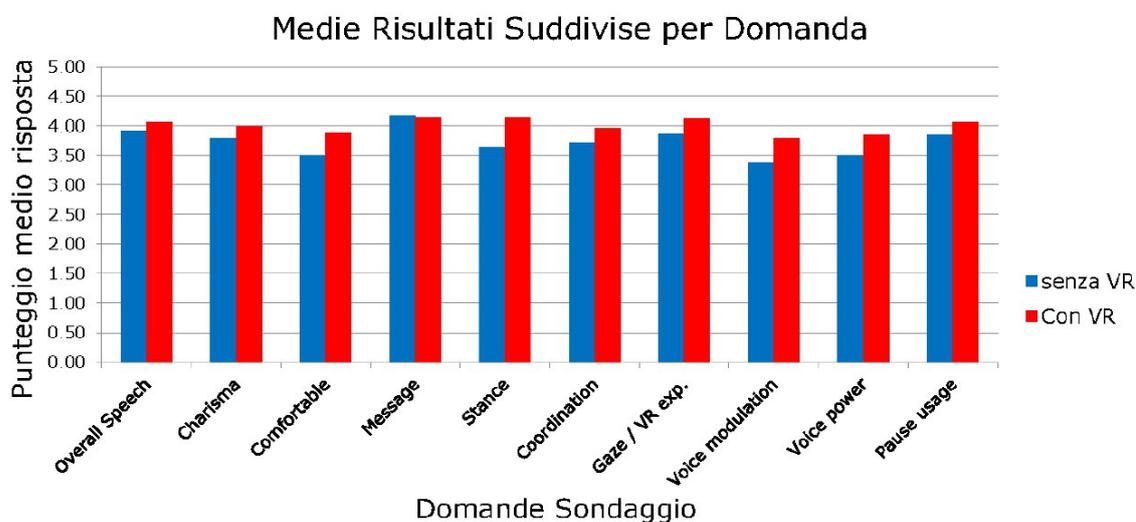


Figura 48: Media dei risultati suddivisi per ogni domanda dei sondaggi

Dai grafici si evince come l'esperienza con la Realtà Virtuale abbia cambiato la percezione del pubblico reale nel giudicare lo speech. Si può notare infatti come le colonne blu degli istogrammi, che si riferiscono all'esperienza senza visore, presentino valori minori rispetto a quelle rosse, che si riferiscono all'esperienza con visore.

Pertanto i partecipanti al sondaggio sembrano valutare positivamente l'utilizzo della VR da parte dello speaker.

In particolare, osservando la Figura 48, è possibile notare come, secondo il pubblico reale, i parlanti siano migliorati principalmente nell'aspetto vocale, ovvero nella modulazione, nella potenza della voce e nel corretto utilizzo delle pause.

Inoltre, per quanto riguarda gli aspetti non verbali, i partecipanti hanno osservato un miglioramento nella presenza fisica e nella spontaneità del parlante.

L'unico aspetto che risulta essere rimasto invariato nelle due diverse esperienze è quello riguardante la chiarezza del messaggio che lo speaker si prefiggeva di trasmettere con il suo discorso.

I risultati dei due sondaggi sono riportati in APPENDICE D (esperienza con pubblico reale) e in APPENDICE E (esperienza VR).

## 6.7.2 Risultati dei Questionari somministrati agli speaker

Al termine dello speech con il visore VR, ad ogni studente è stato chiesto di compilare un questionario (APPENDICE C), riguardante l'esperienza appena vissuta.

Come riportato nella sezione 6.6, questo questionario includeva domande aperte, domande a scelta multipla, e domande che prevedevano una risposta su scala Likert.

Si riportano in seguito i risultati ottenuti e le principali e più interessanti osservazioni emerse.

Il primo aspetto preso in considerazione riguarda l'ansia percepita dai parlanti.

Gli studenti hanno osservato come l'ansia fosse strettamente correlata in un primo momento al fatto di trovarsi di fronte a volti nuovi e non conosciuti, e successivamente alle reazioni eccessive e non strettamente collegate al discorso da parte del pubblico virtuale.

D'altro canto, la consapevolezza che si trattasse di una "finzione" ha aiutato gli studenti a mitigare l'ansia da palcoscenico; e la maggiore distanza del pubblico virtuale rispetto alla loro precedente esperienza con il pubblico reale li ha fatti sentire maggiormente a proprio agio.

Un aspetto che è interessante tenere in considerazione è il fatto che gli studenti percepivano comunque la presenza del pubblico reale che si trovava nella stessa stanza durante l'esperienza VR.

Le reazioni del pubblico virtuale sono state oggetto di numerose riflessioni da parte degli studenti, poiché hanno ritenuto che queste siano state un fattore preponderante nella loro esperienza.

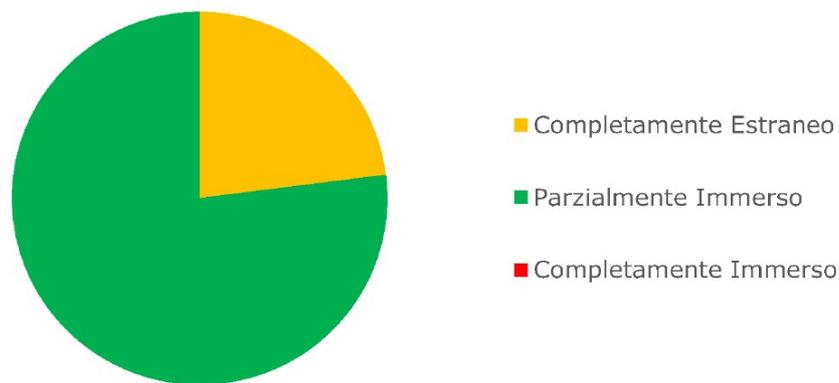
Hanno infatti osservato come i movimenti teatrali del pubblico virtuale abbiano influenzato il loro discorso, in quanto erano troppo esagerati e non in linea con quanto ci si aspetta da un pubblico reale.

Per cercare di tenere alta l'attenzione alcuni studenti hanno riferito di avere alzato il tono della voce.

Un altro aspetto che ha influenzato il tono della voce è stata la diversa prossemica rispetto all'esperienza con il pubblico reale; il pubblico virtuale si trovava infatti più lontano dallo speaker. Mentre il pubblico reale si trovava ad una distanza di qualche metro dal parlante, in un'aula universitaria, il pubblico reale era posizionato ad una distanza molto maggiore, come se fosse il pubblico di un teatro.

Il grafico in Figura 49 mostra il grado di immersione percepito dagli studenti durante l'esperienza VR. I dati evidenziano che il 77% dei soggetti si sia sentito parzialmente immerso nello spazio virtuale, il restante il 23% si sia sentito totalmente estraneo all'ambiente virtuale e che nessuno studente si sia sentito completamente immerso nello spazio virtuale.

### Immersione dello Speaker nella Realtà Virtuale



*Figura 49: Percentuale di immersione percepito dagli studenti con la Realtà Virtuale*

Per quanto concerne la gestualità, una buona percentuale degli studenti ha osservato come i propri movimenti siano cambiati tra l'esperienza con il pubblico reale e quella con il pubblico virtuale; questo cambiamento è stato associato alle distrazioni dovute alle eccessive reazioni del pubblico virtuale, ma soprattutto al fatto che con il visore era impossibile riuscire a vedere ed a percepire il proprio corpo durante lo speech.

Quest'ultimo dettaglio non è stato considerato solamente come un fattore negativo da parte degli studenti; anzi, questi hanno ammesso come il non potersi vedere li abbia portati ad una maggiore concentrazione e consapevolezza rispetto ai gesti ed ai movimenti che stavano facendo o si accingevano ad effettuare.

In generale, i commenti riguardo l'esperienza virtuale sono stati positivi; è stato riscontrato come la VR possa effettivamente essere un utile strumento di allenamento per preparare un discorso pubblico, perché solitamente non è possibile fare delle prove di fronte ad un pubblico numeroso o in uno spazio che sia equiparabile ad un auditorium.

Le stesse distrazioni, anche se considerate eccessive, sono state valutate in maniera positiva, in quanto permettono di abituarsi a gestire qualsiasi imprevisto o platee particolarmente difficili.

### 6.7.3 Risultati dell'analisi audio e video

Come descritto nell'ultima parte della sezione 6.6, l'analisi di audio e video delle esperienze è stata focalizzata alla raccolta di dati linguistici, poiché i dati raccolti nelle sezioni 6.7.1 ed 6.7.2 derivano dalla personale opinione degli studenti.

L'analisi dei video è stata focalizzata allo studio dei gesti degli oratori; nella Figura 50 è raffigurato il dato dei *Gesti al minuto* ovvero il numero di gesti di ciascuno studente rapportati alla durata del discorso.

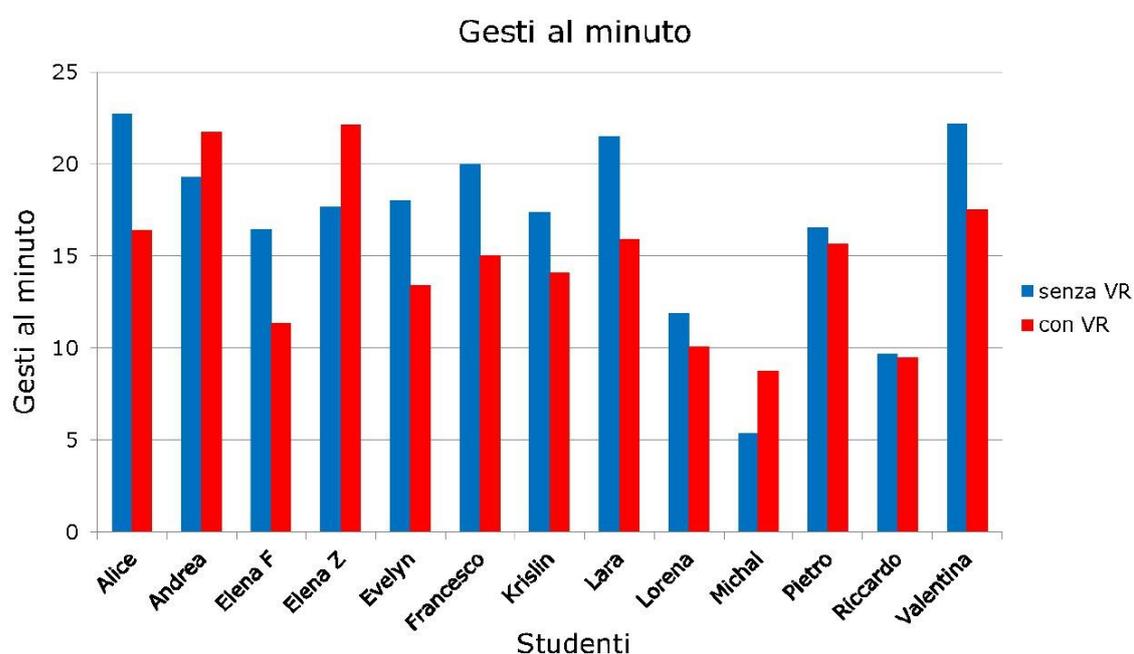


Figura 50: Gesti al minuto di ciascuno studente nelle due esperienze

Nella sottostante Figura 51 invece è rappresentato il *Gesture Rate*, ovvero il rapporto percentuale tra il numero dei gesti ed il numero delle parole.

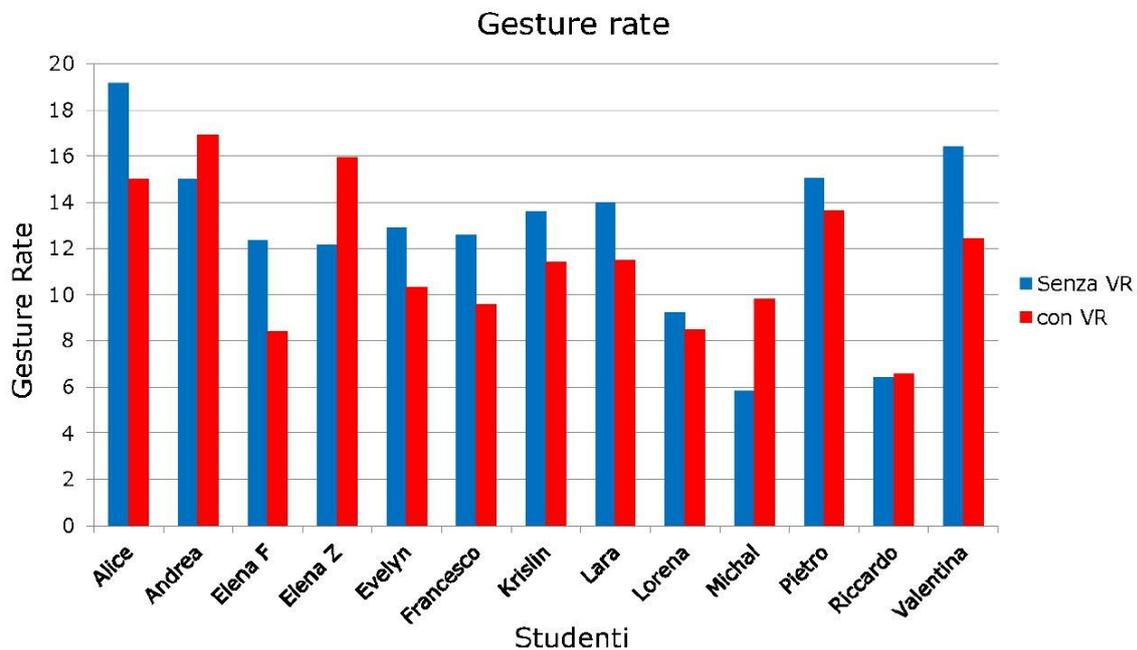


Figura 51: *Gesture Rate* di ciascuno studente nelle due esperienze

Come si evince dalle Figure 50 e 51, il 70% degli studenti ha effettuato meno gesti nell'esperienza con il pubblico virtuale.

Per quanto riguarda l'aspetto verbale, ovvero i dati raccolti tramite l'analisi delle tracce audio, in Figura 52 è rappresentato lo *Speech Rate* ossia il numero di parole in rapporto all'unità di tempo.

Si può notare come questo dato si sia mantenuto abbastanza stabile nelle due esperienze, ma mostri comunque una leggera flessione nell'esperienza con il pubblico virtuale.

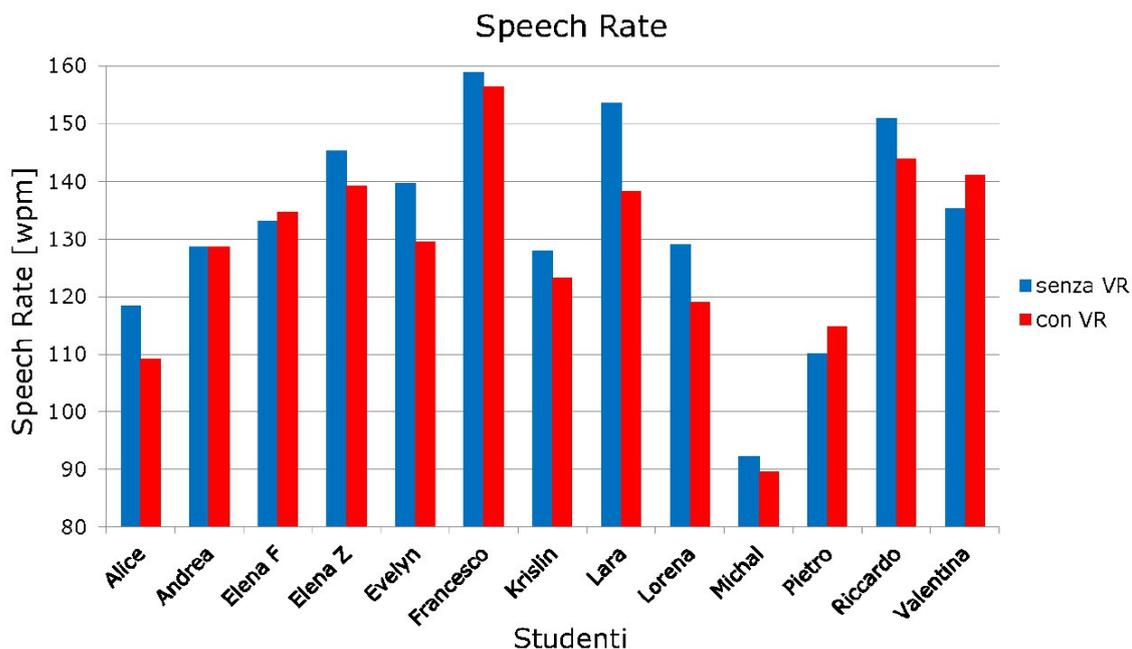


Figura 52: Gesture Rate di ciascuno studente nelle due esperienze

Per quanto concerne il numero di esitazioni occorse durante i discorsi, in Figura 53 viene esplicitato il dato *Hesitation Rate*, ovvero il numero di esitazioni in rapporto alla durata dello speech.

Anche in questo caso il 70% degli studenti è incorso in un maggior numero di esitazioni di fronte al pubblico virtuale.

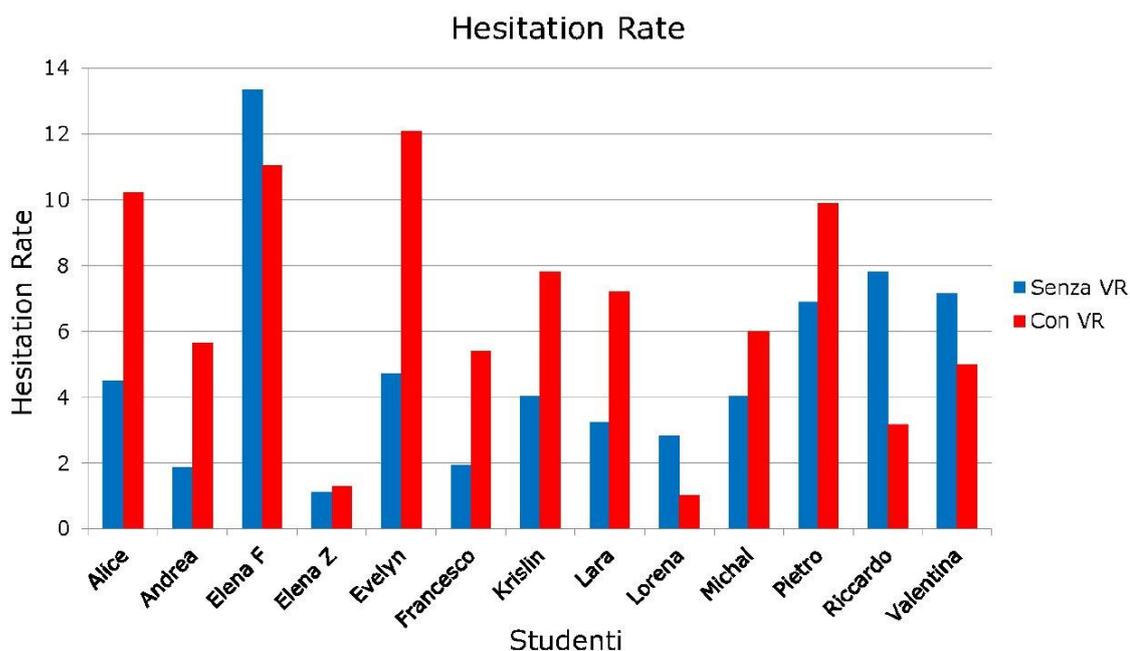


Figura 53: Hesitation Rate di ciascuno studente nelle due esperienze

Nella Figura 54 è riportata la media aritmetica dei quattro dati raccolti riguardanti i gesti ed il parlato degli studenti nelle due diverse esperienze.

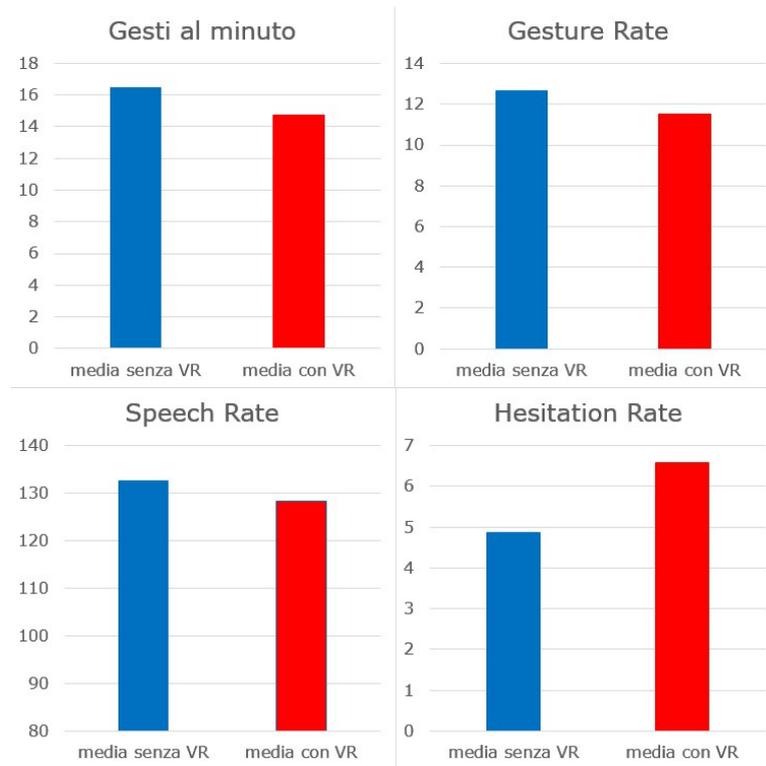


Figura 54: Medie complessive di tutti gli studenti per ciascun dato analizzato

## | **Discussione e Conclusioni**

Osservando ed analizzando i dati raccolti nella sezione 6.7, si traggono risultati che a prima vista potrebbero sembrare contrastanti.

Da una parte le opinioni soggettive degli studenti nel valutare le performance dei propri colleghi suggeriscono che nell'esperienza con la Realtà Virtuale vi sia stato un miglioramento per quanto riguarda sia gli aspetti verbali che quelli non verbali.

Al contrario, gli stessi studenti, nel ruolo di speaker, hanno auto valutato la propria performance nell'ambiente virtuale negativamente, in quanto si sentivano più ansiosi e distratti dalle reazioni eccessive del pubblico virtuale.

I dati raccolti nell'analisi audiovisiva confermano questa seconda ipotesi, ossia che con l'utilizzo della Realtà Virtuale si tendono a fare meno gesti e più esitazioni.

Questi risultati porterebbero alla conclusione che la Realtà Virtuale per il Public Speaking non sia quindi un valido metodo per migliorare le proprie capacità oratorie. Tuttavia, per i motivi citati durante la tesi si è ancora convinti che lo possa essere.

A conferma di ciò, ci si è soffermati su una serie di commenti ed osservazioni che potrebbero giustificare i risultati ottenuti.

Durante l'ideazione dell'esperimento e maggiormente durante la sua realizzazione, ci si è infatti interrogati sull'efficacia di questo tipo di esperienza con la Realtà Virtuale.

Durante la creazione dell'esperienza virtuale si sono presentati diversi limiti tecnici; ci si è resi conto infatti che il pubblico virtuale, oltre a trovarsi in una posizione troppo lontana rispetto al palco ossia all'oratore, presentava dei

connotati molto più simili ad un videogioco rispetto che a delle vere rappresentazioni di esseri umani.

La prossemica, che a prima vista potrebbe sembrare un dettaglio di secondo ordine, è invece uno dei fattori determinanti nel rapporto che si viene a creare tra oratore e oratorio.

Il fatto che la prossemica non fosse la stessa, potrebbe aver influenzato le performance degli studenti: di certo con una distanza sociale come quella dell'esperienza reale, lo speaker si sarebbe sentito maggiormente a proprio agio, perché in grado di captare tutti i segnali del pubblico.

Al contrario, con una distanza pubblica, come quella che intercorreva tra lo studente ed il pubblico virtuale, è risultato difficile per lo speaker giudicare la propria performance sulla base dei feedback del pubblico.

Per quanto riguarda l'aspetto del pubblico, ci si è subito resi conto che questo potesse influire sull'efficacia dell'esperimento, in quanto, come precedentemente affermato, esso era rappresentato attraverso una ricostruzione computerizzata dei connotati umani, interamente realizzata grazie al lavoro del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, che non può comunque competere con i software professionali del cinema o dei moderni videogames.

Risultava difficile quindi per gli oratori, come riportato dai loro commenti, sentirsi pienamente immersi e quindi giudicati da un pubblico che sentivano come troppo finto.

Un'altra caratteristica del pubblico virtuale, che potrebbe aver influenzato l'esperienza, sono le reazioni e le animazioni dei personaggi che lo componevano; quest'ultime si sono rivelate essere troppo accentuate ed iperboliche, non rispecchiando gli atteggiamenti e le reazioni che dovrebbe avere un vero pubblico.

Questo porta a due diverse conseguenze, in antitesi tra loro: da una parte alcuni oratori potrebbero essere stati portati ad ignorarle completamente, ritenendole troppo finte, dall'altra altri speaker potrebbero aver cambiato in corso d'opera il loro discorso al fine di far cambiare atteggiamento al

pubblico. In entrambi i casi, vi è stato quindi un cambiamento di percezione da parte del soggetto.

Si è osservato inoltre come l'utilizzo della VR abbia rappresentato una "barriera" poiché limitava il fatto che l'oratore potesse ricevere un feedback dal pubblico; non essendoci contatto visivo non vi erano rapporti con l'audience e di conseguenza lo speaker, non osservando una reazione "reale" nel pubblico, non capiva l'andamento della propria performance, risultando in una degradazione della stessa dettata dall'insicurezza.

Spostando l'attenzione dagli aspetti meramente tecnici a quelli di carattere emotivo, il fatto che durante l'esperienza con il pubblico virtuale l'oratore si trovasse comunque di fronte al resto della classe ed a ben due professori, potrebbe aver suscitato in lui una doppia pressione psicologica, dettata dal fatto di dover affrontare due distinti palcoscenici che lo potevano giudicare, con l'aggravante che non poteva ricevere un feedback da nessuna delle due realtà: dalla VR per i motivi sopracitati, dalla reale perché il fatto che indossasse il visore non gli permetteva di vedere il pubblico.

Per analizzare in modo oggettivo i dati raccolti ed i risultati ottenuti, non si può non prendere in considerazione il fatto che questo tipo di esperienza si è basata sulla preparazione, da parte degli studenti, di due diversi discorsi.

Questo fatto ha portato, fin dall'inizio, a rendersi conto che gli speech, oltre ad essere di durata differente, erano soggetti alla qualità della preparazione degli speaker stessi.

D'altro canto, se si fosse optato per una semplice ripetizione della stessa orazione, si sarebbe comunque introdotta un'alterazione dei risultati dettata dal fattore "allenamento", poiché, senza dubbio, risulta più facile ripetere qualcosa già provato in precedenza di fronte ad un pubblico reale.

Infine, nell'analisi dei dati oggettivi, va sottolineato ed analizzato con particolare attenzione il comportamento non verbale, in particolare l'ambito della gestualità.

Dai sondaggi (APPENDICE A e B) è emerso come la gestualità sia notevolmente migliorata nell'esperienza virtuale rispetto all'esperienza

precedente; infatti nella Figura 48 si può notare come la valutazione della coordinazione tra gesti e parlato abbia ricevuto un punteggio più alto.

Questa opinione tuttavia sembrerebbe andare in contrasto con le misurazioni, che mostrano come l'uso dei gesti nello speech con il visore sia diminuito.

La riflessione su questo apparente paradosso valutativo è stata resa più facile dal commento degli speaker stessi (APPENDICE C), che hanno sostenuto quasi all'unanimità come il fatto di non poter osservare i propri movimenti, poiché limitati nella vista dall'utilizzo del visore VR, li abbia spinti verso un uso più ponderato e riflessivo della loro gestualità; un fatto, quest'ultimo, che non si può che ritenere positivo, soprattutto per gli italiani che sono soliti utilizzare gesti grandi ed eclatanti.

Per quanto concerne le esitazioni, che hanno subito un aumento nell'esperienza con la Realtà Virtuale, è necessario correlare questo dato con i dati soggettivi raccolti in precedenza; dai sondaggi sottoposti agli speaker è emerso infatti come le eccessive ed immotivate reazioni del pubblico abbiano avuto un effetto fortemente negativo, suscitando negli stessi ansia e distrazione, le quali hanno portato per forza di cose ad un numero di esitazioni aggiuntive.

In conclusione, i dati soggettivi raccolti durante questa esperienza dimostrano come l'utilizzo della Realtà Virtuale per il Public Speaking possa essere un valido e stimolante strumento di formazione; allo stesso tempo le misurazioni hanno mostrato una diminuzione dei gesti da parte degli oratori ed un aumento delle esitazioni.

Come espresso in precedenza, il primo dato non va necessariamente considerato in modo negativo, il secondo, invece, può essere strettamente collegato alla specifica esperienza VR che gli studenti hanno vissuto.

Perché la Realtà Virtuale possa essere un efficace strumento di formazione nel Public Speaking risulta fondamentale preparare nei minimi dettagli il mondo virtuale per quanto riguarda la prossemica, l'aspetto del pubblico, le sue animazioni e le sue reazioni.

## | **Sviluppi Futuri**

Questo esperimento pilota, come riportato nel capitolo precedente, ha fatto emergere fin da subito diversi spunti di riflessione che aprono numerose possibilità di sviluppi futuri nell'ambito della Realtà Virtuale come strumento di formazione per il Public Speaking.

Le considerazioni si dividono essenzialmente in due macro gruppi: il primo riguarda le modalità di somministrazione dell'esperimento, il secondo è strettamente correlato allo sviluppo dell'ambiente virtuale.

Per quanto concerne l'esperimento in sé, è innegabile che l'utilizzo di un campione così ridotto abbia delle limitazioni sulla valenza statistica dei risultati ottenuti, pertanto il passo successivo potrebbe essere quello di prendere in considerazione un gruppo più ampio, in modo da poterlo dividere in due categorie, che affrontino le due esperienze in maniera complementare, ovvero un gruppo inizierà l'esperienza con il pubblico reale, e l'altro con il pubblico virtuale.

In questo modo non solo si avrà una migliore statistica dei risultati, ma si potrà anche risolvere il problema dell'incidenza della preparazione dei singoli oratori nei risultati ottenuti.

Avendo a disposizione due gruppi, infatti, si potrà far ripetere nelle due esperienze lo stesso discorso, poiché il fattore allenamento inciderebbe in entrambi i gruppi in egual misura: da una parte il primo gruppo avrà un miglioramento nella seconda esperienza che sarà con il pubblico virtuale; dall'altra il secondo gruppo otterrà lo stesso miglioramento nella seconda prova, che in questo caso sarà con il pubblico reale. In questo modo l'incremento delle performance sarà mediamente lo stesso.

Un altro aspetto correlato al campione a disposizione è relativo al numero di componenti del pubblico virtuale che si è scelto di implementare.

In questa esperienza infatti il pubblico virtuale era in numero maggiore rispetto al pubblico reale presente durante la prima prova.

In futuro si cercheranno di equiparare i due diversi pubblici, ed inoltre l'esperienza con la Realtà Virtuale sarà svolta in modo privato in modo tale che non si sovrapponga la percezione che potrebbe avere il soggetto nel sentirsi giudicato sia dal pubblico reale che da quello virtuale.

Per quanto riguarda la raccolta dei dati, sarebbe stato utile somministrare lo stesso questionario (APPENDICE C), modificato nelle domande relative alla singola esperienza, anche immediatamente dopo l'esperienza con il pubblico reale in modo tale da raccogliere informazioni riguardo il carattere e la personalità dello speaker, che sono indipendenti dal pubblico che si trova di fronte.

Durante l'esperienza virtuale, come già precedentemente descritto, le animazioni del pubblico virtuale sono state oggetto di numerose considerazioni; la principale riguarda il fatto che le reazioni del pubblico non fossero correlate al discorso.

In un futuro esperimento, per migliorare questo aspetto, si possono effettuare le seguenti modifiche implementative: la prima, la più semplice ed immediata, potrebbe prevedere la decisione da parte di un terzo soggetto competente nel Public Speaking rispetto alle reazioni che il pubblico virtuale debba avere, modificandole in tempo reale con semplici comandi di input.

La seconda, la più complessa ma anche la più stimolante, potrebbe prevedere un sistema di "adattamento automatico" delle reazioni del pubblico in base a delle caratteristiche oggettive dello speech, quali ad esempio tono e frequenza della voce, oppure numero di gesti.

Per fare un esempio, se un oratore sta rallentando involontariamente ed inconsciamente il proprio discorso, si potrebbero attivare delle animazioni che rispecchino uno stato d'animo di noia, le quali potrebbero spingerlo ad alzare il tono della voce ed a riprendere il filo del discorso.

Relativamente alle modifiche che si potrebbero apportare all'ambiente virtuale, queste sono strettamente collegate alle osservazioni che si sono espresse nella sezione 8.8.

Innanzitutto la prossemica del pubblico virtuale dovrebbe essere la stessa del pubblico reale, e quindi necessariamente più vicina al palco, per non influenzare la percezione che l'oratore ha dell'audience ed i feedback che il primo riesce ad ottenere dalla seconda durante il proprio speech.

Per quanto riguarda l'aspetto del pubblico virtuale, questo dovrebbe avere dei connotati quanto più umani possibile, in modo da risultare realistico.

Come già ampiamente riportato, le reazioni ed i movimenti del pubblico dovrebbero essere meno invasivi e rispecchiare quello che ci si potrebbe aspettare da una vera audience.

Si è certi quindi, che con le dovute modifiche, i nuovi dati ottenuti potrebbero risultare diversi da quelli ottenuti in questo esperimento; in particolare, visti i ragionamenti effettuati in precedenza, ci si aspetta che questi siano coerenti tra loro, ovvero che i dati oggettivi ripecchino le stesse percezioni dei partecipanti raccolte con i dati soggettivi.

In conclusione, come tutte le nuove tecnologie, anche la Realtà Virtuale applicata alla formazione, in particolare al Public Speaking, richiede un tempo minimo di adattamento al cambiamento di paradigma. I risultati ottenuti in questo esperimento, pertanto, potrebbero essere stati influenzati anche dal fatto che, per alcuni partecipanti, si trattasse del primo approccio a questa nuova tecnologia.

Ci si aspetta che, in un futuro prossimo, non solo i privati, ma anche le aziende, possano apprezzare e capire le enormi potenzialità di queste tecnologie nell'ambito della formazione.



# | **Appendice A**

## **QUESTIONS**

Please answer the following questions with a rate from 1 to 5, 1 is the lowest rate and 5 is the highest

1. How would you rate the speaker's overall speech?
2. How would you rate the speaker's overall charisma?
3. How comfortable was the speaker?
4. Was the speaker's message clear and simple?
5. How would you rate the stance of the speaker?
6. How would you rate the speaker's coordination of speech and gestures
7. How would you rate the speaker's gaze of during the speech?
8. How would you rate the speaker's voice modulation?
9. How would you rate the speaker's voice power?
10. Was the use of pauses correct?

# | **Appendice B**

## **QUESTIONS with VR**

Please answer the following questions with a rate from 1 to 5, 1 is the lowest rate and 5 is the highest:

1. How would you rate the speaker's overall speech?
2. How would you rate the speaker's overall charisma?
3. How comfortable was the speaker?
4. Was the speaker's message clear and simple?
5. How would you rate the stance of the speaker?
6. How would you rate the speaker's coordination of speech and gestures
7. How would you rate the concentration of the speaker during the VR  
experience?
8. How would you rate the speaker's voice modulation?
9. How would you rate the speaker's voice power?
10. Was the use of pauses correct?

# | Appendice C

## Survey about the VR experience

Dear Speaker, Thank you very much for your speech. We would kindly ask you to answer a few questions about your experience with VR. Please, feel free to express your feelings and to share your ideas with us.

1. How would you rate your anxiety during the VR experience?



2. Do you think you were more nervous with the VR audience or with the real audience? Why?  
(Open answer)

3. Were you influenced by the VR audience reactions during your speech? Why?  
(Open answer)

4. How would you rate the perception of yourself into the virtual space?

I completely felt extraneous in the virtual space

I partially felt part of the virtual space

I completely felt part of the virtual space

5. Do you think your gestures were influenced by the VR experience? Did you modify them compared to your previous speech?  
(Open answer)

6. How much did the audience reactions distract you?



7. The VR room was bigger than the classroom. Do you think that this affected your voice volume during your speech?  
(Open answer)

8. Do you have any comments about the VR experience? Do you think VR could improve your public speaking skills? (Open answer)

# Appendice D

Lara	Votes	Q1	Votes	Q2	Votes	Q3	Votes	Q4	Votes	Q5	Votes	Q6	Votes	Q7	Votes	Q8	Votes	Q9	Votes	Q10	TOTAL AVERAGE	
Rating	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	8.33%
*	0	0.00%	0	0.00%	2	16.67%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	8.33%	1	8.33%	0	0.00%	0	0.00%
**	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	8.33%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
***	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	8.33%	1	8.33%	0	0.00%	2	16.67%	0	0.00%	0	0.00%	4	33.33%
****	5	41.67%	5	41.67%	5	41.67%	4	33.33%	8	66.67%	4	33.33%	7	58.33%	7	58.33%	7	58.33%	6	50.00%	6	50.00%
*****	7	58.33%	7	58.33%	5	41.67%	8	66.67%	3	25.00%	7	58.33%	5	41.67%	2	16.67%	5	41.67%	5	41.67%	4	33.33%
Total Votes	12		12		12		12		12		12		12		12		12		12		12	
Weighted average	4.58		4.58		4.08		4.67		4.17		4.50		4.42		3.83		4.25		3.67		3.67	
Kristin	Votes	Q1	Votes	Q2	Votes	Q3	Votes	Q4	Votes	Q5	Votes	Q6	Votes	Q7	Votes	Q8	Votes	Q9	Votes	Q10	TOTAL AVERAGE	
Rating	0	0.00%	0	0.00%	1	8.33%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
*	0	0.00%	0	0.00%	2	16.67%	0	0.00%	1	8.33%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	8.33%	0	0.00%
**	3	25.00%	3	25.00%	3	25.00%	3	25.00%	2	16.67%	1	8.33%	3	25.00%	3	25.00%	3	25.00%	4	33.33%	4	33.33%
***	1	8.33%	4	33.33%	2	16.67%	2	16.67%	2	16.67%	5	41.67%	3	25.00%	7	58.33%	5	41.67%	5	41.67%	5	41.67%
****	8	66.67%	5	41.67%	4	33.33%	7	58.33%	4	33.33%	6	50.00%	2	16.67%	2	16.67%	2	16.67%	2	16.67%	7	58.33%
*****	12		12		12		12		12		12		12		12		12		12		12	
Total Votes	12		12		12		12		12		12		12		12		12		12		12	
Weighted average	4.42		4.17		3.50		4.33		3.00		4.42		4.25		3.92		3.67		4.58		4.58	
Michal	Votes	Q1	Votes	Q2	Votes	Q3	Votes	Q4	Votes	Q5	Votes	Q6	Votes	Q7	Votes	Q8	Votes	Q9	Votes	Q10	TOTAL AVERAGE	
Rating	0	0.00%	1	8.33%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	8.33%	0	0.00%	1	8.33%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
*	3	25.00%	3	25.00%	1	8.33%	1	8.33%	0	0.00%	3	25.00%	0	0.00%	5	41.67%	0	0.00%	1	8.33%	2	16.67%
**	6	50.00%	3	25.00%	5	41.67%	4	33.33%	2	16.67%	6	50.00%	3	25.00%	2	16.67%	4	33.33%	4	33.33%	4	33.33%
***	2	16.67%	4	33.33%	4	33.33%	4	33.33%	8	66.67%	1	8.33%	6	50.00%	3	25.00%	4	33.33%	4	33.33%	5	41.67%
****	1	8.33%	1	8.33%	2	16.67%	3	25.00%	2	16.67%	1	8.33%	3	25.00%	1	8.33%	3	25.00%	3	25.00%	5	41.67%
*****	12		12		12		12		12		12		12		12		12		12		12	
Total Votes	12		12		12		12		12		12		12		12		12		12		12	
Weighted average	3.08		3.08		3.58		3.75		4.00		2.83		4.00		2.83		3.75		3.42		3.42	
Lorena	Votes	Q1	Votes	Q2	Votes	Q3	Votes	Q4	Votes	Q5	Votes	Q6	Votes	Q7	Votes	Q8	Votes	Q9	Votes	Q10	TOTAL AVERAGE	
Rating	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
*	0	0.00%	0	0.00%	1	8.33%	1	8.33%	1	8.33%	2	16.67%	0	0.00%	2	16.67%	0	0.00%	1	8.33%	0	0.00%
**	2	16.67%	2	16.67%	3	25.00%	2	16.67%	2	16.67%	1	8.33%	2	16.67%	2	16.67%	2	16.67%	3	25.00%	3	25.00%
***	5	41.67%	6	50.00%	4	33.33%	4	33.33%	2	16.67%	7	58.33%	2	16.67%	5	41.67%	5	41.67%	7	58.33%	1	8.33%
****	5	41.67%	4	33.33%	3	25.00%	5	41.67%	4	33.33%	2	16.67%	8	66.67%	3	25.00%	3	25.00%	5	41.67%	7	58.33%
*****	12		12		12		12		12		12		12		12		12		12		12	
Total Votes	12		12		12		12		12		12		12		12		12		12		12	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25		4.17		3.50		4.08		3.00		3.75		4.50		3.75		4.50		4.25		4.25	
Weighted average	4.25																					

Elena Z Rating	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	TOTAL AVERAGE
*	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	8.33%	0.00%	0.00%	
**	0.00%	8.33%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	41.67%	0.00%	8.33%	
***	41.67%	58.33%	50.00%	8.33%	33.33%	16.67%	8.33%	41.67%	66.67%	33.33%	
****	50.00%	25.00%	41.67%	58.33%	41.67%	58.33%	75.00%	8.33%	0.00%	41.67%	
*****	8.33%	8.33%	8.33%	33.33%	25.00%	25.00%	16.67%	0.00%	0.00%	16.67%	
<b>Total Votes</b>	<b>12</b>										
<b>Weighted average</b>	<b>3.67</b>	<b>3.33</b>	<b>3.58</b>	<b>4.25</b>	<b>3.92</b>	<b>4.08</b>	<b>2.50</b>	<b>2.67</b>	<b>3.67</b>	<b>3.58</b>	<b>3.58</b>
Andrea Rating	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	TOTAL AVERAGE
*	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	8.33%	8.33%	0.00%	0.00%	0.00%	
**	0.00%	0.00%	16.67%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	8.33%	8.33%	8.33%	
***	16.67%	41.67%	58.33%	16.67%	25.00%	25.00%	41.67%	25.00%	16.67%	25.00%	
****	50.00%	58.33%	25.00%	50.00%	50.00%	33.33%	33.33%	50.00%	75.00%	58.33%	
*****	33.33%	0.00%	0.00%	33.33%	25.00%	33.33%	16.67%	16.67%	0.00%	8.33%	
<b>Total Votes</b>	<b>12</b>										
<b>Weighted average</b>	<b>4.17</b>	<b>3.58</b>	<b>3.08</b>	<b>4.17</b>	<b>4.00</b>	<b>3.83</b>	<b>3.75</b>	<b>3.67</b>	<b>3.67</b>	<b>3.67</b>	<b>3.74</b>
Evelyn Rating	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	TOTAL AVERAGE
*	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	16.67%	8.33%	0.00%	
**	0.00%	8.33%	0.00%	0.00%	0.00%	8.33%	8.33%	8.33%	16.67%	8.33%	
***	8.33%	33.33%	16.67%	0.00%	41.67%	25.00%	25.00%	41.67%	41.67%	25.00%	
****	66.67%	41.67%	41.67%	50.00%	33.33%	58.33%	33.33%	25.00%	33.33%	33.33%	
*****	25.00%	16.67%	41.67%	50.00%	25.00%	8.33%	33.33%	8.33%	0.00%	33.33%	
<b>Total Votes</b>	<b>12</b>										
<b>Weighted average</b>	<b>4.17</b>	<b>3.67</b>	<b>4.25</b>	<b>4.50</b>	<b>3.83</b>	<b>3.67</b>	<b>3.92</b>	<b>3.00</b>	<b>3.92</b>	<b>3.92</b>	<b>3.79</b>
Valentina Rating	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	TOTAL AVERAGE
*	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
**	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	12.50%	12.50%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
***	0.00%	25.00%	25.00%	0.00%	50.00%	12.50%	0.00%	50.00%	62.50%	25.00%	
****	75.00%	62.50%	75.00%	62.50%	25.00%	62.50%	62.50%	50.00%	37.50%	50.00%	
*****	25.00%	12.50%	0.00%	37.50%	12.50%	12.50%	37.50%	0.00%	0.00%	25.00%	
<b>Total Votes</b>	<b>8</b>										
<b>Weighted average</b>	<b>4.25</b>	<b>3.88</b>	<b>3.75</b>	<b>4.38</b>	<b>3.38</b>	<b>3.75</b>	<b>4.38</b>	<b>3.38</b>	<b>4.00</b>	<b>4.00</b>	<b>3.86</b>

Francesco	Votes	Q1	Votes	Q2	Votes	Q3	Votes	Q4	Votes	Q5	Votes	Q6	Votes	Q7	Votes	Q8	Votes	Q9	Votes	Q10	TOTAL AVERAGE
Rating	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	
*	0	0.00%	1	8.33%	4	33.33%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	8.33%	1	8.33%	4	33.33%	0	0.00%	
**	0	0.00%	1	8.33%	4	33.33%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	8.33%	1	8.33%	4	33.33%	0	0.00%	
***	3	33.33%	3	33.33%	5	55.56%	2	22.22%	3	33.33%	5	55.56%	4	44.44%	3	33.33%	2	22.22%	3	33.33%	
****	4	44.44%	3	33.33%	4	44.44%	4	44.44%	5	55.56%	3	33.33%	3	33.33%	3	33.33%	2	22.22%	3	33.33%	
*****	2	22.22%	3	33.33%	0	0.00%	3	33.33%	1	11.11%	1	11.11%	0	0.00%	1	11.11%	3	33.33%	3	33.33%	
Total Votes	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		
Weighted average	3.89		4.00		3.44		4.11		3.78		3.56		3.00		3.44		3.78		4.00		3.70
Riccardo	Votes	Q1	Votes	Q2	Votes	Q3	Votes	Q4	Votes	Q5	Votes	Q6	Votes	Q7	Votes	Q8	Votes	Q9	Votes	Q10	TOTAL AVERAGE
Rating	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	9.09%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	
*	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	2	0.00%	2	18.18%	2	18.18%	1	9.09%	
**	4	36.36%	3	27.27%	9	81.82%	1	9.09%	5	45.45%	6	54.55%	6	54.55%	4	36.36%	4	36.36%	4	36.36%	
***	7	63.64%	8	72.73%	2	18.18%	5	45.45%	5	45.45%	5	45.45%	3	27.27%	3	27.27%	1	9.09%	4	36.36%	
****	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	5	45.45%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	2	18.18%	4	36.36%	2	18.18%	
*****	11		11		11		11		11		11		11		11		11		11		
Total Votes	11		11		11		11		11		11		11		11		11		11		
Weighted average	3.64		3.73		3.18		4.36		3.27		3.45		3.09		3.45		3.64		3.64		3.55
Elena	Votes	Q1	Votes	Q2	Votes	Q3	Votes	Q4	Votes	Q5	Votes	Q6	Votes	Q7	Votes	Q8	Votes	Q9	Votes	Q10	TOTAL AVERAGE
Rating	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	8.33%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	
*	0	0.00%	2	16.67%	1	8.33%	0	0.00%	0	0.00%	1	8.33%	3	25.00%	3	25.00%	5	41.67%	0	0.00%	
**	3	25.00%	6	50.00%	6	50.00%	0	0.00%	7	58.33%	7	58.33%	5	41.67%	7	58.33%	5	41.67%	2	16.67%	
***	7	58.33%	4	33.33%	5	41.67%	7	58.33%	3	25.00%	3	25.00%	2	16.67%	2	16.67%	2	16.67%	6	50.00%	
****	2	16.67%	0	0.00%	0	0.00%	5	41.67%	2	16.67%	1	8.33%	2	16.67%	0	0.00%	0	0.00%	6	50.00%	
*****	12		12		12		12		12		12		12		12		12		12		
Total Votes	12		12		12		12		12		12		12		12		12		12		
Weighted average	3.92		3.17		3.33		4.42		3.58		3.33		2.92		2.92		2.75		4.17		3.45
Alice	Votes	Q1	Votes	Q2	Votes	Q3	Votes	Q4	Votes	Q5	Votes	Q6	Votes	Q7	Votes	Q8	Votes	Q9	Votes	Q10	TOTAL AVERAGE
Rating	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	
*	0	0.00%	1	8.33%	4	33.33%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	8.33%	1	8.33%	4	33.33%	0	0.00%	
**	5	41.67%	5	41.67%	4	33.33%	5	41.67%	4	33.33%	1	8.33%	3	25.00%	9	75.00%	5	41.67%	5	41.67%	
***	6	50.00%	6	50.00%	3	25.00%	4	33.33%	6	50.00%	11	91.67%	5	41.67%	1	8.33%	1	8.33%	4	33.33%	
****	1	8.33%	0	0.00%	1	8.33%	3	25.00%	2	16.67%	0	0.00%	3	25.00%	1	8.33%	2	16.67%	3	25.00%	
*****	12		12		12		12		12		12		12		12		12		12		
Total Votes	12		12		12		12		12		12		12		12		12		12		
Weighted average	3.67		3.42		3.08		3.83		3.83		3.92		3.83		3.17		3.08		3.83		3.57

Pietro Rating	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	TOTAL AVERAGE
*	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
**	1	0	2	2	2	2	0	0	0	1	
***	6	1	5	3	5	5	4	3	3	5	
****	5	5	3	7	2	5	6	5	5	5	
*****	0	6	1	0	0	0	2	4	4	0	
<b>Total Votes</b>	<b>12</b>										
<b>Weighted average</b>	<b>3.33</b>	<b>4.42</b>	<b>3.08</b>	<b>3.42</b>	<b>3.50</b>	<b>3.25</b>	<b>4.33</b>	<b>3.83</b>	<b>4.08</b>	<b>3.17</b>	<b>3.64</b>

# Appendice E

Elena Z	Votes	Q1	Votes	Q2	Votes	Q3	Votes	Q4	Votes	Q5	Votes	Q6	Votes	Q7	Votes	Q8	Votes	Q9	Votes	Q10	TOTAL AVERAGE	
Rating	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%		
*	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	8.33%	1	8.33%		
**	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%		
***	0	0.00%	0	0.00%	3	25.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	4	33.33%	5	41.67%	5	41.67%	16.67%	
****	7	58.33%	8	66.67%	5	41.67%	6	50.00%	8	66.67%	8	66.67%	1	8.33%	5	41.67%	3	25.00%	3	25.00%	50.00%	
*****	5	41.67%	4	33.33%	4	33.33%	4	33.33%	4	33.33%	4	33.33%	11	91.67%	2	16.67%	3	25.00%	3	25.00%	33.33%	
Total Votes	12		12		12		12		12		12		12		12		12		12		4.24	
Weighted average	4.42		4.33		4.08		4.50		4.33		4.33		4.92		3.67		3.67		3.67		4.17	
Valentina	Votes	Q1	Votes	Q2	Votes	Q3	Votes	Q4	Votes	Q5	Votes	Q6	Votes	Q7	Votes	Q8	Votes	Q9	Votes	Q10	TOTAL AVERAGE	
Rating	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	2	16.67%	2	16.67%		
*	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	2	16.67%	2	16.67%		
**	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	2	16.67%	2	16.67%		
***	2	16.67%	3	25.00%	4	33.33%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	8.33%	5	41.67%	6	50.00%	6	50.00%	25.00%	
****	6	50.00%	6	50.00%	5	41.67%	6	50.00%	8	66.67%	7	58.33%	6	50.00%	2	16.67%	2	16.67%	2	16.67%	50.00%	
*****	4	33.33%	3	25.00%	3	25.00%	6	50.00%	1	8.33%	2	16.67%	5	41.67%	3	25.00%	3	25.00%	3	25.00%	25.00%	
Total Votes	12		12		12		12		12		12		12		12		12		12		3.95	
Weighted average	4.17		4.00		3.92		4.50		3.83		3.92		4.33		3.50		3.33		3.33		4.00	
Riccardo	Votes	Q1	Votes	Q2	Votes	Q3	Votes	Q4	Votes	Q5	Votes	Q6	Votes	Q7	Votes	Q8	Votes	Q9	Votes	Q10	TOTAL AVERAGE	
Rating	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%		
*	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%		
**	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%		
***	0	0.00%	0	0.00%	2	16.67%	1	8.33%	0	0.00%	3	25.00%	0	0.00%	3	25.00%	1	8.33%	2	16.67%		
****	7	58.33%	8	66.67%	5	41.67%	8	66.67%	8	66.67%	6	50.00%	6	50.00%	6	50.00%	6	50.00%	8	66.67%	50.00%	
*****	5	41.67%	4	33.33%	5	41.67%	3	25.00%	4	33.33%	3	25.00%	6	50.00%	3	25.00%	3	25.00%	4	33.33%		
Total Votes	12		12		12		12		12		12		12		12		12		12		4.23	
Weighted average	4.42		4.33		4.25		4.17		4.33		4.00		4.50		4.00		4.17		4.17		4.23	
Pietro	Votes	Q1	Votes	Q2	Votes	Q3	Votes	Q4	Votes	Q5	Votes	Q6	Votes	Q7	Votes	Q8	Votes	Q9	Votes	Q10	TOTAL AVERAGE	
Rating	1	8.33%	0	0.00%	0	0.00%	1	8.33%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%		
*	1	8.33%	0	0.00%	0	0.00%	1	8.33%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%		
**	2	16.67%	0	0.00%	3	25.00%	1	8.33%	0	0.00%	0	0.00%	1	8.33%	0	0.00%	0	0.00%	1	8.33%		
***	6	50.00%	5	41.67%	6	50.00%	7	58.33%	3	25.00%	6	50.00%	8	66.67%	6	50.00%	3	25.00%	3	25.00%	66.67%	
****	3	25.00%	4	33.33%	2	16.67%	2	16.67%	7	58.33%	4	33.33%	3	25.00%	4	33.33%	6	50.00%	2	16.67%		
*****	0	0.00%	3	25.00%	1	8.33%	1	8.33%	2	16.67%	2	16.67%	0	0.00%	2	16.67%	3	25.00%	3	25.00%	16.67%	
Total Votes	12		12		12		12		12		12		12		12		12		12		3.46	
Weighted average	2.92		3.83		3.08		3.08		3.92		3.67		3.17		3.67		4.00		4.00		3.25	

	Votes	Q1	Votes	Q2	Votes	Q3	Votes	Q4	Votes	Q5	Votes	Q6	Votes	Q7	Votes	Q8	Votes	Q9	Votes	Q10	TOTAL AVERAGE	
Andrea																						
<b>Rating</b>																						
*	1	8.33%	0	0.00%	0	0.00%	1	8.33%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
**	0	0.00%	1	8.33%	2	16.67%	1	8.33%	1	8.33%	1	8.33%	1	8.33%	0	0.00%	0	0.00%	1	8.33%	1	8.33%
***	2	16.67%	3	25.00%	3	25.00%	1	8.33%	0	0.00%	4	33.33%	1	8.33%	3	25.00%	2	16.67%	3	25.00%	3	25.00%
****	5	41.67%	5	41.67%	5	41.67%	4	33.33%	5	50.00%	4	33.33%	4	33.33%	4	33.33%	4	33.33%	4	33.33%	4	33.33%
*****	4	33.33%	3	25.00%	2	16.67%	4	33.33%	5	41.67%	4	33.33%	6	50.00%	4	33.33%	6	50.00%	4	33.33%	4	33.33%
<b>Total Votes</b>	12		12		12		12		12		12		12		12		12		12		12	
<b>Weighted average</b>	3.92		3.83		3.58		3.83		4.25		4.00		4.25		4.08		4.33		3.92		4.00	
Francesco																						
<b>Rating</b>																						
*	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
**	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	8.33%	1	8.33%	1	8.33%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
***	1	8.33%	3	25.00%	3	25.00%	0	0.00%	2	16.67%	3	25.00%	1	8.33%	3	25.00%	1	8.33%	1	8.33%	1	8.33%
****	8	66.67%	7	58.33%	7	58.33%	7	58.33%	5	41.67%	5	41.67%	5	41.67%	8	66.67%	8	66.67%	8	66.67%	8	66.67%
*****	3	25.00%	2	16.67%	2	16.67%	4	33.33%	4	33.33%	3	25.00%	6	50.00%	1	8.33%	3	25.00%	3	25.00%	3	25.00%
<b>Total Votes</b>	12		12		12		12		12		12		12		12		12		12		12	
<b>Weighted average</b>	4.17		3.92		3.92		4.17		4.00		3.83		4.42		3.83		4.17		4.17		4.17	
Lorena																						
<b>Rating</b>																						
*	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
**	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	7.69%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
***	1	7.69%	1	7.69%	2	15.38%	0	0.00%	1	7.69%	2	15.38%	1	7.69%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
****	3	23.08%	3	23.08%	2	15.38%	3	23.08%	4	30.77%	4	30.77%	2	15.38%	3	23.08%	5	38.46%	3	23.08%	3	23.08%
*****	9	69.23%	8	61.54%	9	69.23%	10	76.92%	8	61.54%	6	46.15%	10	76.92%	10	76.92%	8	61.54%	10	76.92%	10	76.92%
<b>Total Votes</b>	13		13		13		13		13		13		13		13		13		13		13	
<b>Weighted average</b>	4.62		4.23		4.54		4.77		4.54		4.15		4.69		4.77		4.62		4.77		4.57	
Lara																						
<b>Rating</b>																						
*	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
**	0	0.00%	1	8.33%	1	8.33%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	2	16.67%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
***	2	16.67%	2	16.67%	2	16.67%	1	8.33%	1	8.33%	3	25.00%	2	16.67%	1	8.33%	3	25.00%	4	33.33%	4	33.33%
****	6	50.00%	4	33.33%	7	58.33%	5	41.67%	6	50.00%	7	58.33%	7	58.33%	7	58.33%	5	41.67%	3	25.00%	3	25.00%
*****	4	33.33%	5	41.67%	2	16.67%	6	50.00%	5	41.67%	2	16.67%	3	25.00%	2	16.67%	4	33.33%	5	41.67%	5	41.67%
<b>Total Votes</b>	12		12		12		12		12		12		12		12		12		12		12	
<b>Weighted average</b>	4.17		4.08		3.83		4.42		4.33		3.92		4.08		3.75		4.08		4.08		4.08	

Michal	Votes	Q1	Votes	Q2	Votes	Q3	Votes	Q4	Votes	Q5	Votes	Q6	Votes	Q7	Votes	Q8	Votes	Q9	Votes	Q10	TOTAL AVERAGE
Rating																					
*	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	
**	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	10.00%	0	0.00%	1	10.00%	0	0.00%	2	20.00%	1	10.00%	0	0.00%	
***	4	40.00%	3	30.00%	5	50.00%	3	30.00%	3	30.00%	6	60.00%	2	20.00%	2	20.00%	3	30.00%	4	40.00%	
****	4	40.00%	2	20.00%	2	20.00%	4	40.00%	4	40.00%	1	10.00%	3	30.00%	4	40.00%	2	20.00%	2	20.00%	
*****	2	20.00%	5	50.00%	3	30.00%	2	20.00%	3	30.00%	2	20.00%	3	30.00%	3	30.00%	4	40.00%	4	40.00%	
Total Votes	10		10		10		10		10		10		10		10		10		10		
Weighted average	3.80		4.20		3.70		3.70		4.00		3.40		3.30		3.60		3.90		3.80		3.74
Alice	Votes	Q1	Votes	Q2	Votes	Q3	Votes	Q4	Votes	Q5	Votes	Q6	Votes	Q7	Votes	Q8	Votes	Q9	Votes	Q10	TOTAL AVERAGE
Rating																					
*	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	
**	0	0.00%	1	12.50%	1	12.50%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	12.50%	2	25.00%	2	25.00%	0	0.00%	
***	2	25.00%	2	25.00%	1	12.50%	1	12.50%	2	25.00%	0	0.00%	0	0.00%	2	25.00%	1	12.50%	1	12.50%	
****	5	62.50%	0	0.00%	6	75.00%	4	50.00%	3	37.50%	7	87.50%	6	75.00%	3	37.50%	5	62.50%	6	75.00%	
*****	1	12.50%	5	62.50%	0	0.00%	2	25.00%	3	37.50%	1	12.50%	1	12.50%	1	12.50%	0	0.00%	1	12.50%	
Total Votes	8		8		8		8		8		8		8		8		8		8		
Weighted average	3.88		4.13		3.63		3.63		4.13		4.13		3.88		3.38		3.38		4.00		3.81
Evelyn	Votes	Q1	Votes	Q2	Votes	Q3	Votes	Q4	Votes	Q5	Votes	Q6	Votes	Q7	Votes	Q8	Votes	Q9	Votes	Q10	TOTAL AVERAGE
Rating																					
*	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	
**	0	0.00%	2	0.00%	1	0.00%	0	0.00%	2	0.00%	0	0.00%	1	0.00%	3	25.00%	2	16.67%	0	0.00%	
***	4	33.33%	3	25.00%	1	8.33%	1	8.33%	4	33.33%	4	33.33%	1	8.33%	3	25.00%	3	25.00%	5	41.67%	
****	2	16.67%	3	25.00%	6	50.00%	5	41.67%	5	41.67%	5	41.67%	6	50.00%	3	25.00%	5	41.67%	3	25.00%	
*****	6	50.00%	4	33.33%	4	33.33%	6	50.00%	4	33.33%	3	25.00%	4	33.33%	3	25.00%	2	16.67%	4	33.33%	
Total Votes	12		12		12		12		12		12		12		12		12		12		
Weighted average	4.17		3.75		4.08		4.42		3.92		3.92		4.08		3.50		3.58		3.92		3.93
Kirstlin	Votes	Q1	Votes	Q2	Votes	Q3	Votes	Q4	Votes	Q5	Votes	Q6	Votes	Q7	Votes	Q8	Votes	Q9	Votes	Q10	TOTAL AVERAGE
Rating																					
*	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	
**	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	9.09%	1	9.09%	0	0.00%	
***	1	9.09%	1	9.09%	1	9.09%	0	0.00%	2	18.18%	2	18.18%	1	9.09%	2	18.18%	3	27.27%	2	18.18%	
****	6	54.55%	8	72.73%	7	63.64%	7	63.64%	5	45.45%	5	45.45%	6	54.55%	4	36.36%	4	36.36%	4	36.36%	
*****	4	36.36%	2	18.18%	3	27.27%	4	36.36%	4	36.36%	4	36.36%	4	36.36%	4	36.36%	3	27.27%	7	63.64%	
Total Votes	11		11		11		11		11		11		11		11		11		11		
Weighted average	4.27		4.09		4.18		4.36		4.18		4.18		4.27		4.00		3.82		4.45		4.18

Elena Rating	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	TOTAL AVERAGE
	Votes										
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
**	0	2	1	0	0	1	0	0	2	0	
***	2	6	3	0	2	1	6	6	8	0	
****	9	4	8	8	7	7	6	6	2	10	
*****	1	0	0	4	3	3	0	0	0	2	
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
<b>Total Votes</b>	<b>3.92</b>	<b>3.17</b>	<b>3.58</b>	<b>4.33</b>	<b>4.08</b>	<b>4.00</b>	<b>3.92</b>	<b>3.50</b>	<b>3.00</b>	<b>4.17</b>	
<b>Weighted average</b>											<b>3.77</b>

# Appendice F

Esperienza SENZA VR			Alice	Esperienza CON VR		
Durata	4:27			Durata	2:56	
secondi	267			secondi	176	
minuti	4.45	secondi/60		minuti	2.933333333	secondi/60
n. Gest	101			n. Gest	48	
Gesti al minuto	22.69662921	n.gesti/minuti		Gesti al minuto	16.36363636	n.gesti/minuti
Gesture Rate	19.16508539	n.gesti/parole tot *100		Gesture Rate	15	n.gesti/parole tot *100
Parole tot	527			Parole tot	320	
Parole tot no esit*	507			Parole tot no esit*	290	
Speech Rate [wpm]	118.4269663	parole tot/minuti		Speech Rate [wpm]	109.0909091	parole tot/minuti
Speech Rate no esit* [wpm]	113.9325843	parole tot no esit/minuti		Speech Rate no esit* [wpm]	98.86363636	parole tot no esit/minuti
Hesitation rate	4.494382022	esitazioni/minuti		Hesitation rate	10.22727273	esitazioni/minuti
Esperienza SENZA VR			Andrea	Esperienza CON VR		
Durata	4:18			Durata	2:40	
secondi	258			secondi	160	
minuti	4.3	secondi/60		minuti	2.666666667	secondi/60
n. Gest	83			n. Gest	58	
Gesti al minuto	19.30232558	n.gesti/minuti		Gesti al minuto	21.75	n.gesti/minuti
Gesture Rate	15.00904159	n.gesti/parole tot *100		Gesture Rate	16.90962099	n.gesti/parole tot *100
Parole tot	553			Parole tot	343	
Parole tot no esit*	545			Parole tot no esit*	328	
Speech Rate [wpm]	128.6046512	parole tot/minuti		Speech Rate [wpm]	128.625	parole tot/minuti
Speech Rate no esit* [wpm]	126.744186	parole tot no esit/minuti		Speech Rate no esit* [wpm]	123	parole tot no esit/minuti
Hesitation rate	1.860465116	esitazioni/minuti		Hesitation rate	5.625	esitazioni/minuti
Esperienza SENZA VR			Elena F.	Esperienza CON VR		
Durata	4:12			Durata	3:21	
secondi	252			secondi	201	
minuti	4.2	secondi/60		minuti	3.35	secondi/60
n. Gest	69			n. Gest	38	
Gesti al minuto	16.42857143	n.gesti/minuti		Gesti al minuto	11.34328358	n.gesti/minuti
Gesture Rate	12.34347048	n.gesti/parole tot *100		Gesture Rate	8.425720621	n.gesti/parole tot *100
Parole tot	559			Parole tot	451	
Parole tot no esit*	503			Parole tot no esit*	414	
Speech Rate [wpm]	133.0952381	parole tot/minuti		Speech Rate [wpm]	134.6268657	parole tot/minuti
Speech Rate no esit* [wpm]	119.7619048	parole tot no esit/minuti		Speech Rate no esit* [wpm]	123.5820896	parole tot no esit/minuti
Hesitation rate	13.33333333	esitazioni/minuti		Hesitation rate	11.04477612	esitazioni/minuti
Esperienza SENZA VR			Elena Z.	Esperienza CON VR		
Durata	2:43			Durata	3:04	
secondi	163			secondi	184	
minuti	2.716666667	secondi/60		minuti	3.066666667	secondi/60
n. Gest	48			n. Gest	68	
Gesti al minuto	17.66871166	n.gesti/minuti		Gesti al minuto	22.17391304	n.gesti/minuti
Gesture Rate	12.15189873	n.gesti/parole tot *100		Gesture Rate	15.92505855	n.gesti/parole tot *100
Parole tot	395			Parole tot	427	
Parole tot no esit*	392			Parole tot no esit*	423	
Speech Rate [wpm]	145.398773	parole tot/minuti		Speech Rate [wpm]	139.2391304	parole tot/minuti
Speech Rate no esit* [wpm]	144.2944785	parole tot no esit/minuti		Speech Rate no esit* [wpm]	137.9347826	parole tot no esit/minuti
Hesitation rate	1.104294479	esitazioni/minuti		Hesitation rate	1.304347826	esitazioni/minuti
Esperienza SENZA VR			Evelyn	Esperienza CON VR		
Durata	3:50			Durata	2:19	
secondi	230			secondi	139	
minuti	3.833333333	secondi/60		minuti	2.316666667	secondi/60
n. Gest	69			n. Gest	31	
Gesti al minuto	18	n.gesti/minuti		Gesti al minuto	13.38129496	n.gesti/minuti
Gesture Rate	12.89719626	n.gesti/parole tot *100		Gesture Rate	10.33333333	n.gesti/parole tot *100
Parole tot	535			Parole tot	300	
Parole tot no esit*	517			Parole tot no esit*	272	
Speech Rate [wpm]	139.5652174	parole tot/minuti		Speech Rate [wpm]	129.4964029	parole tot/minuti
Speech Rate no esit* [wpm]	134.8695652	parole tot no esit/minuti		Speech Rate no esit* [wpm]	117.4100719	parole tot no esit/minuti
Hesitation rate	4.695652174	esitazioni/minuti		Hesitation rate	12.08633094	esitazioni/minuti
Esperienza SENZA VR			Francesco	Esperienza CON VR		
Durata	4:09			Durata	3:20	
secondi	249			secondi	200	
minuti	4.15	secondi/60		minuti	3.333333333	secondi/60
n. Gest	83			n. Gest	50	
Gesti al minuto	20	n.gesti/minuti		Gesti al minuto	15	n.gesti/minuti
Gesture Rate	12.59484067	n.gesti/parole tot *100		Gesture Rate	9.596928983	n.gesti/parole tot *100
Parole tot	659			Parole tot	521	
Parole tot no esit*	651			Parole tot no esit*	503	
Speech Rate [wpm]	158.7951807	parole tot/minuti		Speech Rate [wpm]	156.3	parole tot/minuti
Speech Rate no esit* [wpm]	156.8674699	parole tot no esit/minuti		Speech Rate no esit* [wpm]	150.9	parole tot no esit/minuti
Hesitation rate	1.927710843	esitazioni/minuti		Hesitation rate	5.4	esitazioni/minuti

Esperienza SENZA VR			Krislin	Esperienza CON VR		
Durata	4:57			Durata	3:12	
secondi	297			secondi	192	
minuti	4.95	secondi/60		minuti	3.2	secondi/60
n. Gest	86			n. Gest	45	
Gesti al minuto	17.37373737	n.gesti/minuti		Gesti al minuto	14.0625	n.gesti/minuti
Gesture Rate	13.58609795	n.gesti/parole tot *100		Gesture Rate	11.4213198	n.gesti/parole tot *100
Parole tot	633			Parole tot	394	
Parole tot no esit*	613			Parole tot no esit*	369	
Speech Rate [wpm]	127.8787879	parole tot/minuti		Speech Rate [wpm]	123.125	parole tot/minuti
Speech Rate no esit* [wpm]	123.8383838	parole tot no esit/minuti		Speech Rate no esit* [wpm]	115.3125	parole tot no esit/minuti
Hesitation rate	4.04040404	esitazioni/minuti		Hesitation rate	7.8125	esitazioni/minuti
Esperienza SENZA VR			Lara	Esperienza CON VR		
Durata	2:28			Durata	3:20	
secondi	148			secondi	200	
minuti	2.466666667	secondi/60		minuti	3.333333333	secondi/60
n. Gest	53			n. Gest	53	
Gesti al minuto	21.48648649	n.gesti/minuti		Gesti al minuto	15.9	n.gesti/minuti
Gesture Rate	13.98416887	n.gesti/parole tot *100		Gesture Rate	11.4967462	n.gesti/parole tot *100
Parole tot	379			Parole tot	461	
Parole tot no esit*	371			Parole tot no esit*	437	
Speech Rate [wpm]	153.6486486	parole tot/minuti		Speech Rate [wpm]	138.3	parole tot/minuti
Speech Rate no esit* [wpm]	150.4054054	parole tot no esit/minuti		Speech Rate no esit* [wpm]	131.1	parole tot no esit/minuti
Hesitation rate	3.243243243	esitazioni/minuti		Hesitation rate	7.2	esitazioni/minuti
Esperienza SENZA VR			Lorena	Esperienza CON VR		
Durata	3:32			Durata	2:58	
secondi	212			secondi	178	
minuti	3.533333333	secondi/60		minuti	2.966666667	secondi/60
n. Gest	42			n. Gest	30	
Gesti al minuto	11.88679245	n.gesti/minuti		Gesti al minuto	10.11235955	n.gesti/minuti
Gesture Rate	9.210526316	n.gesti/parole tot *100		Gesture Rate	8.498583569	n.gesti/parole tot *100
Parole tot	456			Parole tot	353	
Parole tot no esit*	446			Parole tot no esit*	350	
Speech Rate [wpm]	129.0566038	parole tot/minuti		Speech Rate [wpm]	118.988764	parole tot/minuti
Speech Rate no esit* [wpm]	126.2264151	parole tot no esit/minuti		Speech Rate no esit* [wpm]	117.9775281	parole tot no esit/minuti
Hesitation rate	2.830188679	esitazioni/minuti		Hesitation rate	1.011235955	esitazioni/minuti
Esperienza SENZA VR			Michal	Esperienza CON VR		
Durata	2:14			Durata	2:10	
secondi	134			secondi	130	
minuti	2.233333333	secondi/60		minuti	2.166666667	secondi/60
n. Gest	12			n. Gest	19	
Gesti al minuto	5.373134328	n.gesti/minuti		Gesti al minuto	8.769230769	n.gesti/minuti
Gesture Rate	5.825242718	n.gesti/parole tot *100		Gesture Rate	9.793814433	n.gesti/parole tot *100
Parole tot	206			Parole tot	194	
Parole tot no esit*	197			Parole tot no esit*	181	
Speech Rate [wpm]	92.23880597	parole tot/minuti		Speech Rate [wpm]	89.53846154	parole tot/minuti
Speech Rate no esit* [wpm]	88.20895522	parole tot no esit/minuti		Speech Rate no esit* [wpm]	83.53846154	parole tot no esit/minuti
Hesitation rate	4.029850746	esitazioni/minuti		Hesitation rate	6	esitazioni/minuti
Esperienza SENZA VR			Pietro	Esperienza CON VR		
Durata	7:15			Durata	3:08	
secondi	435			secondi	188	
minuti	7.25	secondi/60		minuti	3.133333333	secondi/60
n. Gest	120			n. Gest	49	
Gesti al minuto	16.55172414	n.gesti/minuti		Gesti al minuto	15.63829787	n.gesti/minuti
Gesture Rate	15.03759398	n.gesti/parole tot *100		Gesture Rate	13.61111111	n.gesti/parole tot *100
Parole tot	798			Parole tot	360	
Parole tot no esit*	748			Parole tot no esit*	329	
Speech Rate [wpm]	110.0689655	parole tot/minuti		Speech Rate [wpm]	114.893617	parole tot/minuti
Speech Rate no esit* [wpm]	103.1724138	parole tot no esit/minuti		Speech Rate no esit* [wpm]	105	parole tot no esit/minuti
Hesitation rate	6.896551724	esitazioni/minuti		Hesitation rate	9.893617021	esitazioni/minuti
Esperienza SENZA VR			Riccardo	Esperienza CON VR		
Durata	7:02			Durata	3:29	
secondi	422			secondi	209	
minuti	7.033333333	secondi/60		minuti	3.483333333	secondi/60
n. Gest	68			n. Gest	33	
Gesti al minuto	9.668246445	n.gesti/minuti		Gesti al minuto	9.473684211	n.gesti/minuti
Gesture Rate	6.403013183	n.gesti/parole tot *100		Gesture Rate	6.586826347	n.gesti/parole tot *100
Parole tot	1062			Parole tot	501	
Parole tot no esit*	1007			Parole tot no esit*	490	
Speech Rate [wpm]	150.9952607	parole tot/minuti		Speech Rate [wpm]	143.8277512	parole tot/minuti
Speech Rate no esit* [wpm]	143.1753555	parole tot no esit/minuti		Speech Rate no esit* [wpm]	140.6698565	parole tot no esit/minuti
Hesitation rate	7.819905213	esitazioni/minuti		Hesitation rate	3.157894737	esitazioni/minuti

Esperienza SENZA VR			Valentina			Esperienza CON VR		
Durata	4:03				Durata	2:48		
secondi	243				secondi	168		
minuti	4.05	secondi/60			minuti	2.8	secondi/60	
n. Gestii	90				n. Gestii	49		
Gesti al minuto	22.22222222	n.gesti/minuti			Gesti al minuto	17.5	n.gesti/minuti	
Gesture Rate	16.42335766	n.gesti/parole tot *100			Gesture Rate	12.40506329	n.gesti/parole tot *100	
Parole tot	548				Parole tot	395		
Parole tot no esit*	519				Parole tot no esit*	381		
Speech Rate [wpm]	135.308642	parole tot/minuti			Speech Rate [wpm]	141.0714286	parole tot/minuti	
Speech Rate no esit* [wpm]	128.1481481	parole tot no esit/minuti			Speech Rate no esit* [wpm]	136.0714286	parole tot no esit/minuti	
Hesitation rate	7.160493827	esitazioni/minuti			Hesitation Rate	5	esitazioni/minuti	





## | Bibliografia

Andersen P. A., *Nonverbal Communication: Forms and Functions*, Mountain View, California, Mayfield, 1999.

Aukstakalnis S., *Practical Augmented Reality: A Guide to the Technologies, Applications, and Human Factors for AR and VR*, Boston, Massachusetts, Addison-Wesley Professional, 2016.

Axtell R. E., *Essential Do's and Taboos: The Complete Guide to International Business and Leisure Travel*, Hoboken, New Jersey, Wiley, 2007.

Baccarani C., Bonfanti A., "Effective Public Speaking: a conceptual framework in the corporate-communication field", in *Corporate Communication: An International Journal*, Vol. 20, Issue 3, 2015, pp. 375 – 390.

Battifoglia E., *I robot sono tra noi, Dalla fantascienza alla realtà*, Milano, Ulrico Hoepli Editore, 2016.

Berkun S., *Confessions of a Public Speaker*, Sebastopol, California, O'Reilly Media, 2011.

Biocca F., Levy M. R., *Communication in the Age of Virtual Reality*, Abingdon-on-Thames, Inghilterra, Routledge, 1995.

Bovee C. L., *Contemporary Public Speaking*, Minneapolis, Minnesota, Collegiate Press, 2003.

Brooks F. P., *What's Real About Virtual Reality in IEEE Computer Graphics and Applications*, Los Alamitos, California, 2019.

Burgoon J. K., Guerrero L. K., Floyd K., *Non Verbal Communication*, Abingdon-on-Thames, Inghilterra, Routledge, 2009.

Busà M. G., Brugnerotto S., "*The relation between global pitch range and gestures in a story-telling task*", GESPIN Conference, Gesture and Speech in Interaction 4th edition, Nantes, Francia, 2015, p. 1.

Busà M. G., Rognoni L., "*Italians Speaking English: The Contribution of Verbal and Non-Verbal Behavior*", in Proceedings VII GSCP International Conference: Speech and Corpora, Belo Horizonte, Brasile, 2012, p. 1.

Callison D., Lamb A., "*Audience Analysis*", School Library Media Activities Monthly, ProQuest Central, 2004, p.34 – 35.

Campa R., "*La Storia filosofica dei secoli futuri di Ippolito Nievo come caso esemplare di letteratura dell'immaginario sociale*", AdVersuS, n.23, 2012, p. 24 – 25.

Campisi E., Mazzone M., "*Gesti co-verbali e immagini mentali: i confini dell'intenzione comunicativa*", in Rivista Internazionale di Filosofia e Psicologia, 2019, p. 193.

Carnegie D., Esenwein J. B., *The Art of Public Speaking*, New York, Cosimo Inc, 2007.

Caudell T., Mizell D., "*Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes*", Proceedings of the Twenty-Fifth Hawaii International Conference on System Sciences, Kauai, Hawaii, vol.2., 1992, pp. 659 – 660.

Chen Y., Wang Q., Chen H., Song X., Tang H., Tian M., "*An overview of augmented reality technology*", in Journal of Physics: Conference Series, College of Information and Electrical Engineering, Beijing, China, 2019, p. 1.

Comeau N., Cohen A., *"Demystified: the power and precariousness of mixed reality"*, Chicago, Progress Solved, 2019, pp. 5 – 7.

Coopman S. J., Lull J., *Public Speaking: The Evolving Art*, Belmont, California, Wadsworth Pub Co, 2017.

Craig A. B., *Understanding Augmented Reality: Concepts and Applications*, Burlington, Massachusetts, USA, 2013.

Craig A. B., Sherman W. R., Will J. D., *Developing Virtual Reality Applications*, Burlington , Massachusetts, Morgan Kaufmann, 2009.

De Gregori G., Farace F., "Il vero volto della Next Gen", in *Game Republic, Rivista Italiana di Gamin*, Nr. 154, 2013, pp. 22 – 28.

De Paolis L., Aloisio G., Pulimeno M., *"An Augmented Reality Application for the Enhancement of Surgical Decisions"*, ACHI 2011-4th International Conference on Advances in Computer-Human Interactions, Gosier, Francia, 2011, p. 194.

Desiderio A. C., Vitale V., Piccolo V., Esposito G., Faiella F., *"La Didattica nei mondi virtuali. esperienze formative in second life"*, in *Journal of e-learning and knowledge society*, vol.5, 2009, p. 104.

Di Fant F., *Segreti per parlare e capire il linguaggio del corpo*, Roma, Newton Compton Editori, 2018.

Dong H. C., *Emerging Tools and Applications of Virtual Reality in Education*, Hershey, Pennsylvania, Information Science Reference IGI Global, 2016.

Earnshaw E., Chilton N., Palmer I., "Visualization and virtual reality on the internet", in *The internet in 3D information, images and interaction*, San Diego, California, Academic Press, 1997, p. 203.

Franco R., *La Didattica Attiva Per L'insegnamento Delle Scienze Nelle Scuole Superiori*, Milano, Lampi di stampa, 2018.

Fröhlich B., Deisinger J., Bullinger H. J., *Immersive Projection Technology and Virtual Environments 2001*, Berlino, Germania, Springer Science & Business Media, 1995.

Furness T. A., Winn W., Yu R., "Global change, VR and learning", in *Report for the NSF of workshops, The impact of three dimensional immersive VE on modern pedagogy*, 1997.

Gallo C., *Talk like TED: the 9 public speaking secrets of the world's top minds*, New York, St.Martin's press, 2014.

Giaume A., *Intelligenza artificiale: Dalla sperimentazione al vantaggio competitivo*, Milano, FrancoAngeli, 2018.

Giolito B., *Guida filosofica all'Intelligenza Artificiale*, Reggio Emilia, Thedotcompany, 2019.

Griffin M. A., *Public Speaking Basics*, Lanham, Maryland, University Press Of America, 2008.

Gupit F., *Elements of Public Speaking*, Philippines, Rex Bookstore, 1986.

Hall E. T., *Beyond Culture*, New York, Garden City, 1976.

Haller M., *Emerging Technologies of Augmented Reality: Interfaces and Design*, Los Angeles, California, Idea Group Inc, 2006.

Hancock A. B., Stone M. D., Brundage S. B., Zeigler M. T., "Public speaking attitudes: does curriculum make a difference?", in *Journal of Voice*, Philadelphia, Pennsylvania, 2010, pp. 302 – 307.

Heim M., *The Metaphysics of Virtual Reality*, Oxford, Inghilterra, Oxford University Press, 1994.

Kendon A., *Gesture: Visible Action as Utterance*, Cambridge, Inghilterra, Cambridge University Press, 2004.

Khan F., Sarosh I., Shafique M., Kulsoom G., Ali A., "Glossophobia among Undergraduate Students of Government Medical Colleges in Karachi", in *International Journal of Research (IJR)*, 2015, p. 110.

Kinsey G. C., *The Nonverbal Advantage: Secrets and Science of Body Language at Work*, Oakland, California, Berrett-Koehler Publishers, 2008.

La Trofa F., *VR Developer: Il creatore di mondi in realtà virtuale ed aumentata*, Milano, Franco Angeli, 2018.

Longo O. G., "Uomo e Tecnologia una simbiosi problematica", in *Mondo Digitale*, n. 2, 2005, p. 5.

Ma D., Gausemeier J., Fan X., Grafe M., *Virtual Reality & Augmented Reality in Industry*, Berlino, Germania, Springer Science & Business Media, 2012.

Marquardt N., *Proxemic Interactions: From Theory to Practice*, San Rafael, California, Morgan & Claypool, 2015.

Martin A., "La realtà aumentata per la produzione", in *Automazione e Strumentazione*, a. LXV, n.8, 2017, pp. 28 – 30.

Martín G. J., Efrén M. C., Añorbe D. B., González M. A., "Virtual Technologies Trends in Education", in *EURASIA Journal of Mathematics*

Science and Technology Education, vol. 13, Universidad de La Laguna, Spagna, 2017, pp. 473 – 479.

McCroskey J. C., *Handbook of Instructional Communication: Rhetorical and Relational Perspectives*, Abingdon-on-Thames, Inghilterra, Routledge, 2006.

Meisner J., Donnelly W. P., Roosen R., *Augmented reality technology*, US6625299B1, United States Patent Office, 2003.

Micheletti M., *Evoluzione del public speaking e classificazione del relatore efficace*, Lecce, Youcanprint, 2019.

Milgram P. e Fumio K., "A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays", in *IEICE Trans. Information Systems*, vol. E77-D, no. 12, 1994, pp. 3 – 4.

Mintz R., Litvak S., "3D-Virtual Reality in Science Education: An Implication for Astronomy Teaching", in *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, Ramat-Aviv, Israel, 2001, p. 296.

Montagna L., *Realtà virtuale e realtà aumentata. Nuovi media per nuovi scenari di business*, Milano, Hoepli, 2018.

Montella M., *Studies on the Value of Cultural Heritage*, Vol. 9, University of Macerata, Italia, 2014.

Morris D., *L'uomo e i suoi gesti. L'osservazione del comportamento umano*, Milano, Mondadori, 1978.

Nikitina A., *Successful Public Speaking*, Olanda, Academic Transfer, 2011.

Nilsson N. J., *Intelligenza artificiale*, Milano, Apogeo Editore, 2002.

New Scientist, *Macchine che pensano: La nuova era dell'intelligenza artificiale*, Bari, Edizioni Dedalo, 2018.

- Nobili C., *I gesti dell'italiano*, Roma, Carocci Editore, 2019.
- Paese B., Paese A., *The Definitive Book of Body Language*, New York, Bantam Dell Pub Group, 2006.
- Poggi I., "Towards the alphabet and the lexicon of gesture, gaze and touch", *Intelligent Virtual Agents, Third International Workshop*, Madrid, Spagna, 2001.
- Polidoro P., *Storia e organizzazione della retorica*, in *Corso di Linguistica Generale*, Facoltà di Scienze della Comunicazione, Università di Teramo, 2006, pp. 1 – 3.
- Raskar R., Welch G., Fuchs H., *Spatially Augmented Reality*, Wellesley, Massachusetts, A. K. Peteres Ltd, 1998.
- Riva G., *Virtual Reality*, Milano, Università Cattolica del Sacro Cuore, 2006.
- Roseblum L. J., Cross R. A., *The challenge of virtual reality*, in *Visualization and Modelling*, Academic Press, 1997.
- Rosenberg L. B., *The use of Virtual Fixtures as perceptual overlays to enhance operator performance in remote environments*, California, Stanford University, 1992.
- Rossi G. P., *Realtà Aumentata - Manuale di Sopravvivenza*, Milano, Delos Digital, 2018.
- Safir M. P., Wallach H. S., Bar-Zvi M., *Virtual Reality Cognitive Behavior Therapy for Public Speaking Anxiety*, Department of Psychology, Haifa, Israel, University of Haifa, 2012.

Salehia E., Mehrabia M., Fatehi F., Salehi A., *Virtual reality therapy for social phobia*, Shiraz, Iran, Islamic Azad University, 2020.

Sansavini C., *L'arte del public speaking. Tecniche avanzate di comunicazione*, Milano, Alpha Test, 2018.

Singh A., *Virtual Reality, Applications, and Human Factors for AR and VR*, Boston, New Jersey, Babelcube Inc., 2019.

Slater M., *A Note on Presence Terminology*, London, University College London, 2014.

Sprague J., Stuart D., Bodary D., *Il manuale del relatore*, Boston, Massachusetts, Wadsworth Cengage, 2010.

Sridhar G. S., *Introduction to XR, VR, AR, and MR*, University of Malaya, 2018.

The Goldman Sachs Group, *Virtual & Augmented Reality, Understanding the race for the next computing platform*, Report in a New Profiles in Innovation, Japan, 2016, pp. 7 – 8.

Tonoli A., *Tutto quello che devi sapere sulla realtà virtuale*, Milano, Delos Digita, 2017.

Van Eemeren F. H., Grootendorst R., *Teoria sistematica dell'argomentazione. L'approccio pragma-dialettico*, Milano, Mimesis, 2008.

Verderber K. S., Sellnow D. D., Verderber R. F., *Communicate!*, Belmont, California, Wadsworth Pub Co, 2015.

Wrench J. S., Goding A., Johnson D. I., Attias B. A., *Public Speaking: Practice and Ethics*, Creative Commons licensed, 2012, pp. 55 – 64.

Yang K. C.C. , *Cases on Immersive Virtual Reality Techniques*, El Paso, Texas, The University of Texas, 2019.



# | Sitografia

## Capitolo 1 :

Alan Turing: <http://www.exame.abril.com.br/estilo-de-vida/5-descobertas-de-alan-turing-que-mudaram-o-rumo-da-tecnologia/> (Ottobre 2019)

Elektro: <http://www.wikipedia.org/wiki/Elektro> (Ottobre 2019)

Elektro Robot: <http://www.corriere.it/tecnologia/milano-games-week/cards/gli-80-anni-elektro-robot-che-era-capace-fumare/attrazione-il-pubblico.shtml> (Ottobre 2019)

Erone di Alessandria: <http://www.gutenberg.beic.it> (Ottobre 2019)

La Macchina a Vapore: <http://www.raicultura.it/scienza/articoli/2019/07/La-macchina-a-vapore-di-Watt--ddaa32a3-4055-4778-a4ef-b2d5f0567ff3.html> (Ottobre 2019)

La Servitù delle Macchine: <http://www.filosofia.uniurb.it/la-servitu-delle-macchine/> (Ottobre 2019)

Leonardo e la Robotica: <http://www.leonardo3.net> (Ottobre 2019)

Pettey C. in "*Immersive Technologies Are Moving Closer to the Edge of Artificial Intelligence*": <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/immersive-technologies-are-moving-closer-to-the-edge-of-artificial-intelligence/> (Ottobre 2019)

Roomba: <http://www.irobot.it/roomba/> (Ottobre 2019)

Tempi moderni: <http://www.scuola.repubblica.it/lombardia-milanoictolstoj/2015/12/02/riflessione-sul-filmtempi-moderni/> (Ottobre 2019)

Cook A. et. al., "*Digital reality: The focus shifts from technology to opportunity*", Deloitte: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/techtrends/2018/immersive-technologies-digital-reality.html> (Ottobre 2019)

Report: VR Adoption Rates Significantly Jump in 2017:  
<http://www.rscout.com/news/report-vr-adoption-rates-2017/> (Ottobre 2019)

Storia dei Robot Umanoidi: <http://www.hurolife.it/storia-dei-robot-umanoidi/> (Ottobre 2019)

Storia della Robotica: <http://www.euautomation.com/it/automated/article/breve-storia-della-robotica> (Ottobre 2019)

## Capitolo 2 :

Artoolkit: <http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/> (Ottobre 2019)

Google AR e VR: <http://www.arvr.google.com> (Novembre 2019)

Makerpro: <http://www.maker.pro> (Novembre 2019)

Oculus Go: <http://www.oculus.com/go> (Novembre 2019)

Realtà Aumentata: <http://www.tecnologia.libero.it/cose-la-realta-aumentata-1054> (Novembre 2019)

Realtà Aumentata Applicazioni: <http://www.reteinformaticalavoro.it/blog/app-di-realta-aumentata-cosa-sono-e-come-si-sviluppano/> (Novembre 2019)

Realtà Aumentata Strumenti:

[http://www.intelligenzaartificiale.it/realtaaumentata/#Gli\\_strumenti\\_della\\_realta\\_aumentata\\_non\\_solo\\_Google\\_Glass](http://www.intelligenzaartificiale.it/realtaaumentata/#Gli_strumenti_della_realta_aumentata_non_solo_Google_Glass) (Novembre 2019)

Realtà virtuale: <http://www.tecnologia.libero.it/cose-e-come-funziona-la-realta-virtuale-933> (Novembre 2019)

Realtà Virtuale: <http://www.htc.com/it/virtual-reality/> (Novembre 2019)

Realtà Virtuale: <http://www.vrs.org.uk/virtual-reality/what-is-virtual-reality.html> (Novembre 2019)

Realtà Virtuale tuta aptica: <http://www.ign.com/realta-virtuale/134870/news/teslasuit-una-tuta-aptica-per-la-vr> (Novembre 2019)

Reale Virtuale e Realtà Aumentata: <http://www.wbt.it/igel/un-tuffo-nell%E2%80%99universo-reale-virtuale-della-realt%C3%A0-aumentata> (Dicembre 2019)

Samsung Gear Blink:

[http://www.wired.it/gadget/accessori/2016/04/07/samsung-immagina-gear-blink-lenti-contatto-realta-aumentata/?refresh\\_ce](http://www.wired.it/gadget/accessori/2016/04/07/samsung-immagina-gear-blink-lenti-contatto-realta-aumentata/?refresh_ce) (Dicembre 2019)

Sensorama: <http://www.appuntidigitali.it/6895/sensorama-la-realta-virtuale-degli-anni-60/> (Ottobre 2019)

PlayStation: <http://www.playstation.com> (Novembre 2019)

### Capitolo 3 :

Accuvein: <http://www.accuvein.com/> (Dicembre 2019)

Additive Manufacturing: <http://www.ge.com/additive/additive-manufacturing> (Febbraio 2020)

Apprendimento Esperienziale: [http://www.wikipedia.org/wiki/Apprendimento\\_esperienziale](http://www.wikipedia.org/wiki/Apprendimento_esperienziale) (Dicembre 2019)

Bravemind: Virtual Reality Exposure Therapy:  
[http://www.ict.usc.edu/prototype\\_s/pts](http://www.ict.usc.edu/prototype_s/pts) (Dicembre 2019)

ESport: [http://www.it.wikipedia.org/wiki/Sport\\_elettronici](http://www.it.wikipedia.org/wiki/Sport_elettronici) (Febbraio 2020)

Generazione Alpha:  
<http://www.insidemarketing.it/glossario/definizione/generazione-e-alpha/>  
(Dicembre 2019)

Generazione Z: [http://www.wikipedia.org/wiki/Generazione\\_Z](http://www.wikipedia.org/wiki/Generazione_Z) (Dicembre 2019)

Internet of Things: <http://www.tiot.it/internet-of-things/internet-of-things-cosa-cosa-serve/> (Febbraio 2020)

Le Tecnologie Immersive nelle aziende: [http://www.capgemini.com/it/news/le-tecnologie-immersive-si-affermano-realta-aumentata-e-realta-virtuale-diventeranno-di-uso-comune-in-azienda-entro-i-prossimi-3-anni/#\\_ftn3](http://www.capgemini.com/it/news/le-tecnologie-immersive-si-affermano-realta-aumentata-e-realta-virtuale-diventeranno-di-uso-comune-in-azienda-entro-i-prossimi-3-anni/#_ftn3) (Febbraio 2020)

Realtà Aumentata: <http://www.forbes.com/sites/johnkoetsier/2019/06/26/ars-not-dead-augmented-reality-entertainment-growing-24-4-annually/#531d5c4fc55c>  
(Dicembre 2019)

Realtà Aumentata: <http://www.dizionarioautomazione.com/glossario/realtaaumentata/> (Dicembre 2019)

Realtà Aumentata: <http://www.experenti.eu/tag/augmented-reality/> (Dicembre 2019)

Realtà Aumentata: <http://www.lavocedeltrentino.it> (Dicembre 2019)

Realtà Aumentata Applicazioni:

<http://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/07/30/9-powerful-real-world-applications-of-augmented-reality-ar-today/#460b8d3b2fe9> (Dicembre 2019)

Realtà Aumentata e Industria 4.0: <http://www.yoomiee.it/lemilia-romagnainveste-nellindustria-4-0-e-nella-realta-aumentata-2/> (Dicembre 2019)

Realtà Aumentata e Intrattenimento: <http://www.esportsmag.it/realtaaumentata-e-mobile-gaming-cosa-ci-attende-in-futuro/> (Dicembre 2019)

Realtà Aumentata e Logistica:

<http://www.arblog.inglobetechnologies.com/?p=1989&lang=it> (Dicembre 2019)

Realtà Aumentata e Marketing: <http://www.cloudways.com/blog/augmented-reality-in-marketing/> (Dicembre 2019)

Realtà Aumentata e Marketing: <http://www.digital-coach.it/blog/casehistories/realta-aumentata-e-marketing/> (Febbraio 2020)

Realtà Aumentata e Medicina:

<http://www.plugandplaytechcenter.com/resources/augmented-reality-healthcare/> (Dicembre 2019)

Realtà Aumentata e Medicina: <http://www.euronews.com/2018/11/26/la-realta-aumentata-entra-nelle-sale-operatorie> (Gennaio 2020)

Realtà Aumentata e Settore Automobilistico:

<http://www.esquire.com/it/lifestyle/auto-e-motori/a26072293/cruscotti-realta-aumentata-auto-del-futuro/> (Novembre 2019)

Realtà Aumentata e Sport: <http://www.centraltrack.com/these-new-dallascowboys-photo-booths-are-rad-as-hell/> (Dicembre 2019)

Realtà Aumentata e Supply Chain:

[http://www.multimac.it/soluzioni\\_scheda\\_ita.php/nomeProdotto=La\\_Realt%C3%A0\\_Aumentata\\_trasforma\\_la\\_Supply\\_Chain/idcat=1/idsottocat=48/idprodotto=1689](http://www.multimac.it/soluzioni_scheda_ita.php/nomeProdotto=La_Realt%C3%A0_Aumentata_trasforma_la_Supply_Chain/idcat=1/idsottocat=48/idprodotto=1689) (Dicembre 2019)

Realtà Virtuale e Realtà Aumentata: <http://www.ai4business.it/intelligenza-artificiale/realta-aumentata/realta-virtuale-realta-aumentata-cosa-sono/> (Dicembre 2019)

Realtà Aumentata e Realtà Virtuale Automotive: <http://www.iquii.com/2019/06/03/ar-vr-retail-sport-automotive/> (Dicembre 2019)

Realtà Aumentata e Realtà Virtuale nelle Aziende: <http://www.digital4.biz/supply-chain/operations-e-plm/realta-aumentata-e-virtuale-nelle-operations/> (Dicembre 2019)

Realtà Virtuale e Apprendimento: <http://www.agendadigitale.eu/scuola-digitale/la-realta-virtuale-per-lapprendimento-vantaggi-e-problemi/> (Dicembre 2019)

Realtà Virtuale e Intrattenimento: [www.tomshw.it/videogioco/realta-virtuale-e-gaming-a-che-punto-siamo/](http://www.tomshw.it/videogioco/realta-virtuale-e-gaming-a-che-punto-siamo/) (Febbraio 2020)

Realtà Virtuale e Marketing: <http://www.digitalmosaik.com/blog/la-realta-virtuale-puo-diventare-unopportunita-marketing/> (Dicembre 2019)

Realtà Virtuale e Medicina: <http://www.digitalforbusiness.com/realta-virtuale-medicina/> (Dicembre 2019)

Realtà Virtuale e Medicina: [http://www.ansa.it/saluteebenessere/notizie/rubriche/alimentazione/2013/07/01/Esperti-realta-virtuale-aiuta-perdere-peso\\_8955964.html](http://www.ansa.it/saluteebenessere/notizie/rubriche/alimentazione/2013/07/01/Esperti-realta-virtuale-aiuta-perdere-peso_8955964.html) (Gennaio 2020)

Realtà Virtuale e Sport: <http://www.sporttechie.com/virtual-reality-sports/> (Dicembre 2019)

Realtà Virtuale e Turismo: <http://www.augmenta.it/turismo-e-realta-virtuale-potenziale-altissimo/> (Dicembre 2019)

Research and Analytics on Technologies: <http://www.greenlightinsights.com> (Novembre 2019)

Rob Crasco "RoblemVR": <http://www.virtualrealitypop.com/@RoblemVR> (Dicembre 2019)

Science and Technology: <http://www.encyclopedia.com/science-and-technology/computers-and-electrical-engineering/computers-and-computing/computer-assisted-instruction> (Dicembre 2019)

Tecnologie Immersive e Logistica: [http://www.multimac.it/news\\_scheda\\_ita.php/idnews=3048/idsottocat=3](http://www.multimac.it/news_scheda_ita.php/idnews=3048/idsottocat=3) (Dicembre 2019)

## Capitolo 4 :

Amy Cuddy Posing: <http://www.forbes.com/sites/kimelsesser/2018/04/03/power-posing-is-back-amy-cuddy-successfully-refutes-criticism/#36987fac3b8e> (Gennaio 2020)

Glossophobia: <http://www.wikipedia.org/wiki/Glossophobia> (Gennaio 2020)

Glossophobia: <http://www.glossophobia.com/> (Gennaio 2020)

Retorica: <http://it.wikipedia.org/wiki/Retorica> (Gennaio 2020)

Retorica e Cicerone:

<http://www.sapere.it/sapere/strumenti/studiafacile/letteratura-latina/cesare/cicerone/Le-opere-retoriche.html> (Gennaio 2020)

Retorica nel Public Speaking: [retorica-mente.it/2019/05/26/ma-cose-la-retorica-e-perche-oggi-e-fondamentale-nel-public-speaking/](http://retorica-mente.it/2019/05/26/ma-cose-la-retorica-e-perche-oggi-e-fondamentale-nel-public-speaking/) (Gennaio 2020)

Retorica Stili: <http://retorica-mente.it/2018/08/17/stili-oratori-aristotele-a-renzi-e-salvini-avrebbe-preferito-marchionne/>. (Gennaio 2020)

Poker Face: [http://www.it.wikipedia.org/wiki/Espressione\\_neutra](http://www.it.wikipedia.org/wiki/Espressione_neutra) (Febbraio 2020)

Power Poses: <http://www.businessinsider.com/body-language-power-poses-2012-11?IR=T> (Gennaio 2020)

Speaking Rate: <http://www.virtualspeech.com/blog/average-speaking-rate-words-per-minute> (Gennaio 2020)

## Capitolo 5 :

E-learning in Industry: <http://www.elearningindustry.com> (Gennaio 2020)

Ovation Vr: <http://www.ovationvr.com> (Gennaio 2020)

Public Speaking Simulator: <http://www.ancientc.com/ac/public-speaking-sim/> (Dicembre 2019)

Samsung Launching People: <http://www.samsung.com/sg/launchingpeople/> (Dicembre 2019)

Training and Learning: <http://www.trainingindustry.com> (Gennaio 2020)

Virtual Orator: <http://www.virtualorator.com> (Dicembre 2019)

Virtual Reality Public Speaking: <http://www.hypergridbusiness.com/> (Dicembre 2019)

Virtual Speech: <http://www.virtualspeech.com/> (Dicembre 2019)

## Capitolo 6 :

Blender: [http://www.wikipedia.org/wiki/Blender\\_\(programma\)](http://www.wikipedia.org/wiki/Blender_(programma)) (Febbraio 2020)

Elan: <http://www.tla.mpi.nl/tools/tla-tools/elan/> (Febbraio 2020)

Google Forms: <https://www.google.it/intl/it/forms/about/> (Gennaio 2010)

Kahoot!: <http://www.kahoot.com/> (Gennaio 2020)

Online Audio Converter: <http://www.online-audio-converter.com> (Febbraio 2020)

Plugin: [http://www.wikipedia.org/wiki/Plugin\\_\(informatica\)](http://www.wikipedia.org/wiki/Plugin_(informatica)) (Dicembre 2019)

Praat Vocal Kit: <http://www.praatvocaltoolkit.com/> (Febbraio 2020)

Scala Likert: <http://www.federica.unina.it/sociologia/metodologia-e-tecnica-della-ricerca-sociale/la-tecnica-delle-scale-di-atteggiamento-la-scala-likert/> (Gennaio 2020)

Survey Monkey: <http://www.surveymonkey.com/> (Gennaio 2020)

Unity: <http://www.unity3d.com> (Dicembre 2019)

Virtual Reality Motion Tracking Light House: <http://www.vrs.org.uk/virtual-reality-gear/motion-tracking/steamvr-lighthouse.html> (Dicembre 2019)

Visore HTC VIVE: <http://www.vgn.it> (Dicembre 2019)

Watson IBM: <http://www.ibm.com/it-it/cloud/watson-speech-to-text> (Febbraio 2020)



# | **Indice delle Figure**

Figura 1: Il trattato sugli automi di Erone .....	9
Figura 2: Modello dell'automa cavaliere di Leonardo.....	10
Figura 3: Elektro .....	11
Figura 4: iRobot Roomba 960.....	14
Figura 5: Riproduzione della Macchina di Turing Bomba.....	16
Figura 6: L'inganno della realtà .....	21
Figura 7: Sensorama .....	24
Figura 8: Le parti del sistema di visualizzazione tridimensionale. ....	25
Figura 9: Vstore HTC Vive.....	32
Figura 10: Prototipo di Wired Glove .....	32
Figura 11: Prototipo di Cyber Tuta .....	33
Figura 12: Oculus GO.....	35
Figura 13: Playstation VR .....	36
Figura 14: Google Cardboard .....	36
Figura 15: Sistema Ottico.....	41
Figura 16: Sistema Video .....	41
Figura 17: Schermata software Unity (5.4.1 32/65bit). ....	42
Figura 18: Optical and Video see-through.....	43
Figura 19: Reality-Virtuality continuum. ....	46
Figura 20: Reality-Virtuality continuum .....	47
Figura 21: Esempio di AR nella Logistica.....	53
Figura 22: Esempio di AR nella Produzione .....	54
Figura 23: From Real-Life to Virtual Reality.....	56
Figura 24: Le Tecnologie Immersive per l'industria 4.0.....	57
Figura 25: Utilizzo di AR per il Turismo.....	61
Figura 26: Esperienza AR nello Sport .....	62
Figura 27: Utilizzo della Realtà Virtuale .....	64
Figura 28: Utilizzo della Realtà Virtuale in Medicina.....	69
Figura 29: Modello di Albert Mehrabian .....	86

Figura 30: Le quattro zone di distanza sociale di Hall.....	97
Figura 31: Posa di Alta Potenza .....	98
Figura 32: Posa di Bassa Potenza.....	99
Figura 33: Virtual Orator.....	120
Figura 34: Utilizzo di Ovation.....	121
Figura 35: Strumenti di presentazione di Ovation.....	122
Figura 36: Scenario personalizzato per Public Speaking .....	124
Figura 37: Visore HTC VIVE.....	131
Figura 38: Utilizzo delle Lighthouse. ....	132
Figura 39: Pubblico Virtuale.....	133
Figura 40: Animator .....	134
Figura 41: Modello idle .....	136
Figura 42: Modello positivo .....	136
Figura 43: Utilizzo di Google Forms Moduli .....	140
Figura 44: Utilizzo di Elan .....	142
Figura 45: Utilizzo di Praat. ....	143
Figura 46: Esempio di comparazione dei risultati dei sondaggi .....	144
Figura 47: Media dei risultati per ogni studente .....	145
Figura 48: Media dei risultati suddivisi per ogni domanda dei sondaggi .....	145
Figura 51: Percentuale di immersione percepita dagli studenti VR .....	148
Figura 52: Gestì al minuto di ciascuno studente .....	149
Figura 53: Gesture Rate di ciascuno studente .....	150
Figura 54: Gesture Rate di ciascuno studente .....	151
Figura 55: Hesitation Rate di ciascuno studente .....	151
Figura 56: Medie complessive di tutti gli studenti .....	152