

Alma Mater Studiorum · Università di Bologna

---

---

**SCUOLA DI SCIENZE**  
**Corso di Laurea in Informatica per il Management**

**Aspetti cognitivi dei videogiochi di ruolo:  
*l'impatto della personalizzazione degli avatar  
sulle performance di gioco***

**Relatore: Chiar.mo**  
**Prof: Marco Ruffino**

**Presentata da:**  
**Lorenzo Li Gregni**

**III Sessione :**

**Anno Accademico 2013 – 2014**





# INDICE

---

<b>1.0 – I videogiochi.....</b>	<b>7</b>
1.1 – Peculiarità del medium.....	8
1.2 – Settori d'impiego.....	9
1.3 – Pro e contro del loro uso.....	9
1.4 – Il mondo che il videogioco rappresenta.....	14
1.5 – I mondi virtuali.....	15
1.6 – Gli avatar.....	17
<b>2.0 – Gli avatar non sono tutti uguali.....</b>	<b>19</b>
2.1 – Gli avatar standard.....	20
2.2 – Gli avatar personalizzati.....	22
<b>3.0 – Le emozioni.....</b>	<b>27</b>
3.1 – Cosa c'è in una emozione?.....	27
3.2 – Emozioni e comunicazione.....	28
3.3 – I canali dell'espressione emotiva.....	29
3.4 – La mimica della sorpresa.....	29
3.5 – La mimica della felicità.....	31
3.6 – La mimica della paura.....	32
3-7 – La mimica del disgusto.....	33
3.8 – La mimica della rabbia.....	34
3.9 – La mimica della tristezza.....	36

3.10 – <i>Fingere con la mimica facciale</i> .....	37
3.11 – <i>Processi cognitivi</i> .....	42
3.12 – <i>Le scorciatoie di pensiero</i> .....	48
3.13 – <i>L'euristica della rappresentatività</i> .....	49
3.14 – <i>L'euristica della disponibilità</i> .....	50
3.15 – <i>L'illusione di controllo e tendenza alla conferma</i> ....	51
3.16 – <i>Tendenze qualitative delle emozioni</i> .....	55
3.17 – <i>Approcci motivazionali</i> .....	56
<b>4.0 – <i>Introduzione all'esperimento</i></b> .....	<b>59</b>
4.1 – <i>Variabili dell'esperimento</i> .....	59
4.2 – <i>L'esperimento</i> .....	60
4.3 – <i>Analisi dei dati</i> .....	65
<b>5.0 – <i>Conclusioni</i></b> .....	<b>79</b>
<b>6.0 – <i>Bibliografia</i></b> .....	<b>81</b>



# 1.0 I videogiochi

---

Il videogioco è una nuova forma culturale emersa negli ultimi cinquant'anni e si sta sviluppando ed affermando nel contesto della rivoluzione digitale. Esso non è facilmente incasellabile in griglie valutative predefinite, tantomeno in quelle già utilizzate per i "vecchi" media. Si colloca in un punto indefinito al crocevia tra cultura elettronica, cinema, animazione, letteratura, pittura, fumetto e *ludus* analogico.

D'altra parte anche la letteratura prodotta riguardo al videogioco sino ad oggi ne ha trattato più la parte estetica e tecnica, pur rilevanti, che quella sociologica e culturale che meriterebbero un maggiore approfondimento.

L'*interattività* è ciò che differenzia i videogiochi dalle altre forme d'intrattenimento. La chiave di quest'ultima è l'*interfaccia*, che connette il giocatore con il mondo virtuale portandolo a partecipare ad un'esperienza unica e coinvolgente di cui è protagonista.

Da sempre considerato un parente povero degli altri medium di intrattenimento, più riconosciuti ed accettati, oggi per il videogioco sembra finalmente esser giunto il momento del riscatto. I dati sui profitti dell'industria videoludica sono l'ariete tramite il quale l'intrattenimento elettronico sta iniziando a far breccia nella consapevolezza dell'opinione pubblica. [cit. <http://it.wikipedia.org/wiki/Videogioco>]

Le icone videoludiche hanno ormai una riconoscibilità planetaria ed in termini di immagine e di indotto (software, merchandising ecc) non hanno più nulla da invidiare alle stelle del cinema o ai divi del rock.

Tale superamento è già in qualche modo avvenuto in quanto un videogioco come Halo 3 o il più recente Call of Duty: Black Ops hanno guadagnato rispettivamente 170 milioni di dollari in 24 ore (fu considerato il più grande incasso per un prodotto d'intrattenimento) e l'altro 650 milioni di dollari in soli cinque giorni. Tutto ciò fa capire quanto il mercato videoludico sia divenuto importante e possiede un enorme potenziale minando le fondamenta economiche degli altri media.

Il riconoscimento dell'importanza culturale dei videogiochi si sta manifestando con l'ingresso della materia nelle Università e con il proliferare di pubblicazioni scientifiche, anche in italiano, sull'argomento.

I mezzi di informazione, in primis la TV, dal canto loro sembrano assumere atteggiamenti talvolta reazionari nei confronti del nuovo mezzo, forse proprio per difendere quello spazio da sempre loro proprietà incontestata messo oggi in discussione dall'avanzata del nuovo mezzo.

Critici e giornalisti hanno speso fiumi di inchiostro per descrivere

l'avanzata della nuova entità tecnologica accusata di plagiare le menti dei giovani e causa, a loro dire, di buona parte della violenza da essi talvolta scatenata. Parole spese spesso a sproposito e senza cognizione, segno comunque che qualcosa si sta muovendo, il videogioco sta entrando di diritto nell'agenda mediatica, è ormai tema di discussione affermato.

Nel frattempo anche il pubblico è maturato, non è più lo stupito fruitore delle prime produzioni videoludiche. Oggi il videogiocatore è un utente informato e consapevole delle potenzialità del mezzo, un conoscitore raffinato del prodotto, a volte anche più degli stessi addetti ai lavori.

## 1.1 Peculiarità del medium

---

Il videogioco presenta diverse unicità se comparato con i media tradizionali come cinema e romanzo. Per questo motivo non può essere considerato come semplice "film o romanzo interattivo" visto che un tale approccio di decostruzione risulta improduttivo. Infatti un gioco non racconta una storia ma sono i giocatori a "raccontarla" e a crearla attraverso le loro performance. Tale peculiarità può essere notata maggiormente in titoli di alcuni celebri giochi di ruolo giapponesi, come Final Fantasy, quest'ultimo uno dei primi videogiochi in assoluto in cui le azioni e le scelte del giocatore modificavano la trama stessa.

Ad esempio in un dipinto, una canzone, un film, un libro o un episodio TV, il pubblico non può modificare l'esito di un episodio e quindi non può intervenire attivamente sull'opera artistica. In un buon gioco invece il giocatore modifica l'esito con ogni sua azione, poiché in un videogioco l'utente è spettatore e attore allo stesso tempo. Nel corso della Game Developers Conference (il più grande raduno annuale degli sviluppatori di videogiochi professionisti) 2010, è stato ribadito che i videogiochi dovrebbero offrire al giocatore sempre una grande libertà di espressione creativa; poiché l'intervento del giocatore è una delle unicità del videogioco e i giocatori sono i veri protagonisti che dovrebbero vivere la loro personale storia.

In definitiva un videogioco può essere paragonato a un triangolo di possibilità, con la situazione iniziale a un vertice e le conclusioni possibili lungo il lato opposto, con una miriade (idealmente un'infinità) di percorsi tra lo stato iniziale e il risultato finale. Attraverso l'intervento del giocatore queste possibilità si concretizzano in una sequenza di eventi e azioni ben precisa che può essere trasformata in una storia, ovvero l'esperienza di

gioco può dar vita a una storia da raccontare. [Cliff Bleszinski, 2010]

## 1.2 Settori d'impiego

---

Il mondo dei videogiochi col passare del tempo e l'impiego di tecnologie sempre nuove, è riuscito a insinuarsi all'interno di svariati settori, i quali adottano l'utilizzo di questi medium proprio per portare a termine le proprie mansioni.

Ad esempio nel settore militare, hanno ottenuto una grande importanza i simulatori di volo e di guerra, atti a testare le capacità pratiche e decisionali dei soldati prima di testare le loro capacità sul campo; in ambito sportivo, in particolare nella Formula 1, dove i piloti spesso dedicano ore e ore ad analizzare i circuiti tramite test svolti in simulatori di guida; anche in ambito medico la realtà simulata sta avendo un impatto importante sia sui chirurghi che spesso si esercitano su pazienti virtuali per eseguire una determinata operazione, sia sui pazienti (in particolare bambini), attraverso specifici videogames come "FaceSay", un nuovo gioco di abilità che sembra migliorare la capacità di apprendimento di molti bambini. In particolare, il gioco ideato da Symbionica, LLC, sembrerebbe essere d'aiuto per i piccoli affetti da disturbi dello spettro autistico (ASD) che riconoscerebbero meglio i volti, le emozioni e le espressioni facciali.

## 1.3 Pro e contro del loro uso

---

Quelli sopracitati sono solo una parte dei molteplici campi in cui si è deciso di adottare l'uso di software interattivi, ma non dimentichiamo che i videogames sono nati come "oggetto" ludico di intrattenimento nella vita di tutti i giorni.

Molta gente si lamenta degli effetti che questi software provocano su coloro che li usano, perdendo spesso la cognizione del tempo, passando ore e ore davanti ai propri schermi.

Vorrei focalizzare l'attenzione su alcuni aspetti che possono aiutarci a capire meglio il potere e l'influenza che i videogiochi possono avere sulle persone provocando talvolta effetti negativi.

A tal proposito, vorrei far presente come un videogioco, apparentemente inutile e senza senso possa condizionare un individuo fino a fargli perdere

il contatto con la realtà facendo sfociare un comportamento talvolta aggressivo e pericoloso.

Gli esempi che vorrei proporre sono tratti dalla cronaca:

- Il 7 aprile 2013, due giovani ragazze di 15 anni uccisero, strozzandolo e soffocandolo, il pensionato delle ferrovie, Mirco Sacher. Dopo l'omicidio, le due giovani rubarono la carta bancomat della vittima con la quale prelevarono del denaro contante. Le adolescenti confidarono a due loro amici che "era come essere in GTA", il videogame della Rockstar, famoso per la violenza che il giocatore si trova a commettere nel mondo di gioco. Anche in questo caso, i mass media scesero a facili conclusioni imputando al videogioco una imprecisa causa del drammatico gesto delle giovani. Ma dimenticarono di sottolineare quale fosse il movente delle ragazze: derubare l'anziano.
- La mattina del 20 aprile 1999, due adolescenti, Eric David Harris e Dylan Bennet Klebold, entrarono nella loro scuola, la Columbine High School, nella contea di Jefferson, vicino Littleton (Colorado), armati fino ai denti (fucili a pompa e semi-automatici). Quando incominciarono a sparare all'impazzata uccisero 12 studenti e un insegnante, mentre i feriti furono 24. Da tempo i due ragazzi avevano pianificato il massacro, il quale si doveva concludere con il loro suicidio. Cercando risposte che spiegassero l'insano gesto, gli investigatori scoprirono che Eric Harris era un grande fan di *Doom*, il gioco della Id Software uscito nel 1993, tanto da aver progettato dei livelli sotto il nickname "REB", "Rebldomakr" e "RebDoomer". Il passo successivo fu prevedibile quanto semplicistico, perché i mass media incominciarono a puntare il dito contro i videogiochi violenti, rei di istigare a commettere atti come quelli praticati da Harris e Klebold. E poco conta se uno dei due ragazzi soffrisse di depressione (assumeva regolarmente antidepressivi), se entrambi erano stati vittime del bullismo da parte dei loro coetanei a scuola e se, grazie alla legislazione dello stato del Colorado in merito alla vendita delle armi, avevano potuto acquistare indisturbatamente un vero e proprio arsenale. In breve, il massacro di Columbine ci dice molto di più sui **paradossi della società americana e davvero poco sulla relazione tra violenza e videogiochi.** [Roberto Di Letizia, 2014]

Questi sono solo due delle storie che spesso ci capita di sentire e quando hanno luogo eventi tragici di questa gravità, l'opinione pubblica sbigottita e perplessa va alla ricerca di spiegazioni immediate, semplici e univoche.

Com'è possibile che ragazzi innocui si trasformino in killer privi di empatia e pietà? I mass media percepiscono lo spaesamento del pubblico, così creano spiegazioni facilmente accessibili e consumabili: così i videogiochi diventano il capro espiatorio individuato per esorcizzare i demoni che vivono nella nostra società.

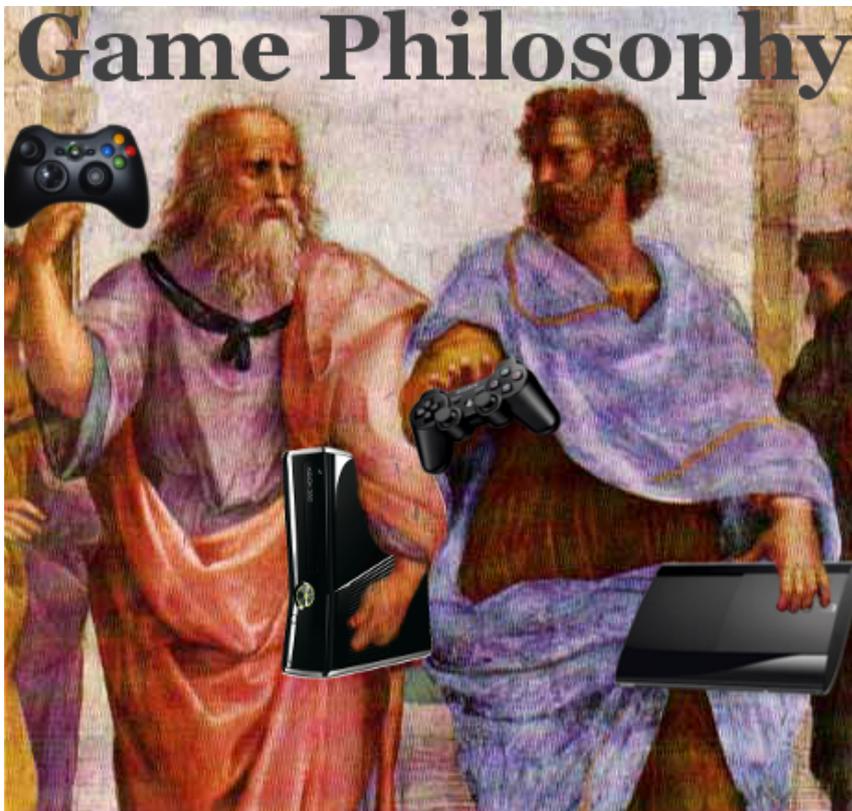
Ma più di una volta queste spiegazioni ignorano il fatto che la violenza non sia solamente presente nei videogiochi, ma nella nostra società è presente ovunque: dalla TV alle riviste, per finire, non ultimo, al cinema. A ciò va aggiunto che le cause della sociopatia, cioè la tendenza a commettere atti violenti, fisici o psicologici, contro gli altri, sono multifattoriali, dipendono cioè da molteplici fattori: genetica (fattori ereditari), neurologia (funzioni cerebrali abnormi), ambiente (famiglia, scuola, amici), possono tutti concorrere all'emergenza di comportamenti di questo genere.

Si dirà, tuttavia, che a differenza di altri media, come la TV o il cinema, in cui i fruitori hanno un ruolo passivo in quanto si limitano a ricevere le informazioni trasmesse, quindi anche i contenuti violenti, i videogiochi invece richiedono agli utenti di *commettere* effettivamente degli atti violenti nel mondo di gioco. I game designers, in questo senso, "forzano" i giocatori a seguire modelli di comportamento violento che quasi sempre viene addirittura premiato nel gameplay, come avviene, ad esempio, nella celebre meccanica della prostituta di *Gran Theft Auto V*, dove l'avatar del giocatore prima può avere un rapporto sessuale completo con una prostituta, dopodiché può ucciderla per derubarla dei soldi, procurandosi così di fatto un vantaggio attraverso un atto violento e criminoso.

I videogiochi, continua una linea ipotetica di critica, inducono i giocatori a comportarsi in modo violento e potrebbero desensibilizzare il senso morale e legittimare modelli di comportamento criminosi che i giocatori potrebbero attuare nel mondo reale. [Roberto Di Letizia, 2014]

Questa ipotetica critica della violenza nei videogiochi ci conduce al cuore del problema: l'uso dei videogiochi può promuovere un comportamento violento? Chi risponde affermativamente a questa domanda non fa altro che abbracciare un antico argomento contro le attività ricreative che risale niente meno che a Platone (428 a.C. – 348 a.C). Nella *Repubblica*, il filosofo greco propone il famoso "argomento dell'imitazione" usato per criticare in generale il teatro. L'argomento procede pressapoco in questo modo: la poesia, decantando personaggi con comportamenti violenti, implicitamente incoraggia il pubblico a imitarli nella realtà; ne consegue che le arti che promuovono un comportamento violento, quindi dannoso per la società, devono essere vietate nella produzione e nel consumo. L'idea di Platone, pertanto, è mostrare che, nelle attività ricreative, la

violenza non fa altro che promuovere la violenza nella realtà, cioè induce il pubblico a imitare nel mondo reale gli atti violenti rappresentati nell'arte.  
[Roberto Di Letizia, 2014]



Gli studi sugli effetti psicologici dei videogiochi sui giocatori possono essere distinti in due categorie: quelli che dimostrerebbero l'esistenza di una relazione di causa tra giochi violenti e comportamento violento reale ("effetto Platone") e quelli che non solo negano l'esistenza di una presunta causa, poiché i primi si baserebbero su dati statistici o sperimentali mal interpretati, ma che affermano anche un possibile effetto benefico dei videogiochi violenti nella vita reale dei giocatori ("effetto Aristotele").

Gli scienziati hanno scoperto che giocare a Super Mario può renderti più intelligente, causando un aumento delle regioni del cervello che sono responsabili all'orientamento spaziale, alla pianificazione strategica e alla formazione mnemonica. L'incremento delle capacità cognitive dato dai videogames è stato l'argomento del nuovo studio condotto presso il Max Planck Institute for Human Development and Charité University Medicine St. Hedwig-Krankenhaus da Kuhn, S. et al. (2013). [Roberto Di Letizia, 2014]

I benefici che derivano dal fatto di giocare a un videogioco sono stati rilevati in maniera massiccia anche in situazioni più delicate. Per esempio

gli effetti positivi dei videogiochi si sono notati nella cura di disturbi psichiatrici o disfunzioni cognitive. Ma come effettivamente i videogiochi possono influenzare la mente e renderci più intelligenti?

Al fine di indagare come i videogiochi influenzano il cervello, gli scienziati a Berlino hanno chiesto a degli adulti di giocare al videogioco di "Super Mario 64" per un periodo di due mesi e per 30 minuti al giorno. Un gruppo di controllo invece non ha giocato ai videogiochi.

Il volume del cervello e la sua grandezza sono stati misurati utilizzando la risonanza magnetica (MRI). In confronto al gruppo di controllo, chi ha giocato a Super Mario, ha mostrato aumenti di materia grigia cerebrale, nei punti in cui i corpi cellulari delle cellule nervose del cervello sono situati. Questi effetti sono stati osservati valutando la plasticità dell'ippocampo destro, nella corteccia prefrontale destra e nel cervelletto.

[Alessandro Cuminetti, 2013]

Queste regioni del cervello sono coinvolte in funzioni come la pianificazione strategica, la navigazione spaziale, le capacità motorie delle mani e la formazione della memoria. E' stato analizzato poi un dato piuttosto curioso su questi cambiamenti cerebrali: l'aumento di materia grigia è stato proporzionale all'aumento del desiderio di giocare nuovamente al videogioco.

Gli studi eseguiti precedentemente a questo, avevano mostrato già differenze nella struttura cerebrale ma in questo studio si dimostra una vera e propria causalità tra il giocare ai videogiochi e l'incremento in volume del cervello.

Secondo questo studio è dimostrato che alcune parti precise del cervello possono essere addestrate e migliorate grazie ai videogiochi. Infatti secondo Simone Kühn, responsabile di Psicologia presso l'Istituto Max Planck per lo sviluppo umano, i videogiochi potrebbero essere terapeutamente utili per pazienti affetti da disturbi mentali dovuti ad alterazioni o riduzioni di regioni cerebrali. I videogiochi pertanto possono essere un valido aiuto per curare schizofrenia, disturbi da stress post-traumatico o malattie neurodegenerative come la **malattia di Alzheimer**.

[Alessandro Cuminetti, 2013]

Come spiegato, il mondo dei videogiochi è un mondo in continua evoluzione, e porta con se un potere capace di influenzare, nel bene e nel male, in modo spesso radicale i comportamenti di un'intera società.

Proprio da qui nasce il mio interesse per l'argomento.

Dopo questa introduzione al complesso quanto intrigante mondo dei videogames, proviamo ad andare più in profondità tentando di carpire i segreti e gli elementi su cui si fonda questa tecnologia multidisciplinare.

## 1.4 Il mondo che il videogioco rappresenta

---

La prima parte di questa tesi ha come obiettivo l'approfondimento e l'analisi della progettazione dell'interfaccia di gioco (*Game Interface Design*), una tematica spesso sottovalutata nel settore videoludico. Trascurare il valore dell'interfaccia significa, infatti, impoverire la "user experience", ovvero l'esperienza dell'utente, andando a compromettere la buona riuscita del gioco. Per questo motivo valori come *usabilità* e *funzionalità* assumono un ruolo determinante nell'interazione uomo-macchina. Il lavoro da me svolto, non ha quindi la presunzione di dettare regole per la progettazione di un'interfaccia impeccabile ma è piuttosto uno studio di tutti gli aspetti che, se ben curati, la possono rendere tale.

Il punto cruciale risiede nel fatto in cui un autore crea un campo di gioco virtuale definendo le possibilità di fruizione ma, allo stesso tempo, tale autore non determina lo svolgimento del gioco né i significati derivanti dall'esperienza ludica che devono essere elaborati ed interpretati coerentemente dal videogiocatore. I videogames richiedono dunque un'interazione complessa. [Katie Salen e Eric Zimmerman, *Rules of Play*, 2013] Lo scopo di questa tesi è decifrare il linguaggio con cui videogioco e giocatore si scambiano informazioni dando origine al fenomeno dell'interattività per dimostrare che giocare un videogioco, così come leggere un romanzo o guardare un film, può essere considerato una forma di semiosi, un'interazione segnica capace di generare senso attraverso la combinazione di elementi audiovisivi e l'interrelazione reciproca tra creatore e giocatore. La fruizione videoludica diventa allora una forma di cooperazione tra utente ed autore che dà luogo ad una nuova forma di apprendimento che veicola differenti tipologie di segni e messaggi.

Da giocatore appassionato, ritengo che le variabili in grado di stimolare e di conseguenza influenzare le prestazioni dei videogiocatori siano sostanzialmente tre: l'attitudine dell'utente a interfacciarsi con il videogioco, il mondo in cui l'utente è chiamato muoversi ed infine l'avatar che l'utente utilizza per spaziare all'interno del mondo virtuale.

Sarà proprio quest'ultimo, l'oggetto di studio della mia tesi cercando di dimostrare che, in base all'avatar che un videogiocatore utilizza, il suo carico cognitivo può diminuire o aumentare influenzando positivamente o negativamente le performance all'interno del videogioco stesso.

Andiamo per ordine e come prima cosa analizziamo l'ambiente con cui

l'utente è chiamato a interagire. *[Stefano Triberti/Luca Argenton, 2013]*

## 1.5 I mondi virtuali

---

I videogames offrono ai gameplayers la possibilità di interagire all'interno di numerosi e svariati ambienti virtuali, che spaziano dalla riproduzione di un ambiente astratto a quella di un ambiente immaginario fino ad arrivare alla riproduzione di ambienti reali.

Ognuna delle categorie sopracitate possiede o meno delle peculiarità che le differenziano in modo sostanziale.

Tra le particolarità che possono caratterizzare tali ambienti possono esserci l'esistenza o meno di leggi fisiche a governare quel determinato videogioco, fornendo così più o meno limiti alle operazioni che l'utente può effettuare; la rappresentazione degli elementi di quel ambiente siano essi oggetti, personaggi, o elementi naturali riprodotti più o meno verosimilmente rispetto alla realtà che noi percepiamo ogni singolo giorno comincerà a far propendere il player per un determinato gioco.

Sono queste variabili che per prime influenzano la capacità cognitiva di un individuo in quanto, quest'ultimo farà una prima selezione proprio in base all'analisi di tali alternative, selezionando quelle che ritiene più consone alle sue preferenze, portandolo ad effettuare una scelta, eliminando i videogiochi al di fuori del cerchio dettato dalle sue preferenze.

Da un paio d'anni a questa parte, le più grandi case di sviluppo, si sono orientate sempre più verso la riproduzione di mondi immaginari e reali, tale scelta probabilmente è stata dettata anche dalle nuove tecnologie in ambito informatico che hanno permesso la riproduzione sempre più accurata di ambienti simili alla realtà, assottigliando sempre di più il sottile filo che separa il mondo reale da quello digitale, dando la possibilità al videogiocatore di godere di esperienze interattive memorabili capaci di trasportare il gameplayer all'interno del gioco, facendogli perdere la cognizione di cosa è reale e cosa non lo è.

Per capire meglio le potenzialità possiamo osservare delle immagini tratte da alcuni dei videogiochi più famosi degli ultimi anni.

*[Stefano Triberti/Luca Argenton, 2013]*



*Tratto da Tomb Raider*



*Tratto da Assassin's Creed*



*Tratto da Call of Duty: Modern Warfare 2*

Nelle immagini possiamo notare come la grafica dei videogames permetta all'utente di muoversi in mezzo a luoghi che rispecchiano la realtà dando l'impressione al giocatore di essere fisicamente in quei posti.

Quindi è mio parere che in base al mondo in cui il giocatore è chiamato a operare, parte delle sue prestazioni dipendano dalla capacità del videogioco di rappresentare e soddisfare le preferenze dei players.

*[Stefano Triberti/Luca Argenton, 2013]*

## 1.6 Gli avatar

---

Come menzionato in precedenza, oltre all'ambiente, ritengo che l'altra variabile che influisca sulle performance del player sia l'avatar utilizzato, cioè il personaggio che l'utente utilizza per muoversi all'interno del mondo virtuale.

E' mio parere che sia proprio l'avatar il fulcro dell'iterazione tra l'uomo e la macchina, poiché è con questo che una persona può interagire in un mondo altrimenti inviolabile. *[Will Wright, 2010]*

Gli avatar nel mondo virtuale possono essere visti come un'estensione del nostro corpo, della nostra mente e più in generale del nostro essere.

Per chiunque gli sia familiare il termine avatar, probabilmente udito nell'omonimo film uscito qualche anno fa, potrà comprendere facilmente il significato delle parole che ho usato.

Per chi non avesse mai visto il film Avatar gli potrebbe risultare difficile comprendere l'importanza di utilizzare questi esseri che apparentemente non hanno nulla da spartire con noi.

Nel film il protagonista è un soldato costretto sulla sedia a rotelle in seguito ad atti di guerriglia durante un conflitto a fuoco sulla Terra.

È stato convocato sul pianeta Pandora in seguito alla prematura scomparsa del fratello che, insieme a un team di scienziati lavorava al progetto denominato Avatar.

Il progetto aveva come fine ultimo sia lo studio del pianeta, particolarmente inospitale per i terrestri, sia gli usi e i costumi degli indigeni che popolano il pianeta.

Per svolgere tali ricerche, gli scienziati hanno ideato degli ibridi mischiando DNA umano e sangue degli indigeni, questi esseri sono simili in tutto e per tutto agli indigeni locali e possono essere controllati e comandati a distanza: gli Avatar per l'appunto.

Il concetto è che ogni guidatore è collegato al proprio Avatar in modo che i loro sistemi nervosi operino in sintonia.

Così, grazie a postazioni particolarmente sofisticate, in grado di trasferire la propria coscienza all'interno degli Avatar, il protagonista, che fino a pochi istanti prima era impossibilitato a muoversi, ora è in grado di camminare, correre e saltare come se nulla fosse, dandogli un assaggio di felicità e speranza, facendogli ritrovare sensazioni altrimenti impossibili da rivivere.

Grazie a questo stratagemma, gli scienziati umani possono esplorare il pianeta, conoscere e assimilare la cultura indigena, cose che prima non erano in grado di fare a causa del ambiente ostile e alla diffidenza dei nativi.

Nella realtà, così come nel film, gli avatar sono la nostra finestra che da su un altro mondo ed è grazie a questi che possiamo muoverci all'interno di esso provando sensazioni uniche.

Gli avatar sono le nostre mani, i nostri occhi, le nostre orecchie all'interno di un mondo altrimenti intangibile; quindi sono proprio loro che gli danno un senso.

Ma gli avatar non sono solo degli strumenti passivi, sono intelligenze biunivoche, agenti che vivono l'esperienza virtuale in simbiosi con il giocatore che li controlla.

Se il giocatore non dà delle direttive all'avatar, quest'ultimo non può fare nulla, d'altro canto se l'avatar non si muove il giocatore non può esplorare l'ambiente, le due entità non possono prescindere l'una dall'altra.

Io ritengo che i due soggetti, pur operando in mondi diversi instaurino tra loro un rapporto di complicità, che li porta ad apprendere insieme, soffrire insieme, innervosirsi insieme e così via; creando una sorta di transfert emotivo che li spinge a provare le stesse emozioni, le stesse sensazioni.

Tutto questo porta il giocatore ad un livello di gioco tale da fare cose che nella realtà sarebbero impensabili come per esempio lanciarsi da ponte, o sparare a una persona, conscio del fatto che se qualcosa andasse male può sempre ricominciare in quanto sia il giocatore che l'avatar da lui comandato sono entrambi agenti apprendenti. *[Will Wright, 2010]*

L'obiettivo ultimo della mia tesi è proprio quello di dimostrare che vi è un rapporto tra un giocatore e l'avatar da lui utilizzato, così stretto da influenzare le performance del giocatore stesso all'interno del gioco.

## 2.0 Gli avatar non sono tutti uguali

---

Come detto in precedenza, la variabile che a mio parere risulta essere determinante è appunto l'avatar, ma chiaramente vi sono diversi tipi di avatar, ognuno avente delle proprie caratteristiche, alcune indotte dal personaggio stesso altre le assimila durante il gioco.

Detto ciò, possiamo dividere gli avatar sostanzialmente in due grandi gruppi: avatar statici e avatar dinamici.

Se pur con le proprie peculiarità, l'uso di questi personaggi e il loro relativo profilo è legato alla tipologia di gioco che si usa ed è deciso dallo sviluppatore del software.

La prima distinzione da fare è legata alla tipologia di visuale che permette una diversa iterazione con il personaggio se comandato in prima persona o in terza persona.

Normalmente la visuale in prima persona, che non permette di vedere l'avatar, è adottata dai simulatori di guerriglia, quelli che comunemente vengono chiamati "sparatutto" come ad esempio "Call of Duty" o "Medal of Honor"; tale visuale dovrebbe permettere di aumentare e migliorare le performance di gioco, ricevendo stimoli che portano una miglior coordinazione occhio-mano, diminuendo la velocità di reazione e di conseguenza aumentando la possibilità di sopravvivere all'interno della storia. *[Shigeru Miyamoto, 2007]*

La visuale in terza persona, vale a dire la visuale che permette di vedere il personaggio che si comanda, è utilizzata nei giochi di avventura o negli "splatter", per permettere al giocatore di godersi i movimenti e le mosse che il proprio personaggio è in grado di fare all'interno del gioco, dando così maggior risalto alla spettacolarità del gioco stesso e alle dinamiche che la storia produce man mano che viene vissuta; ne sono un esempio lampante giochi come "God of War", "Prince of Persia" o il celebre "Assasin's Creed".

Infine vi sono anche giochi che permettono di scegliere la tipologia di grafica che si desidera utilizzare, questi normalmente sono i giochi legati allo sport come "FIFA", "PES" o giochi automobilistici come "Gran Turismo".

Quest'ultima tipologia permette al giocatore di scegliere quale aspetto del gioco prediligere in modo da godersi l'esperienza ludica che più lo aggrada.

La seconda distinzione da fare che differenzia gli avatar è la personalità di quest'ultimi, infatti ognuno di essi si porta dietro un bagaglio personale,

che a seconda del gioco, può rimanere immutato durante tutte le fasi del gioco oppure può evolvere insieme al personaggio.

*[Shigeru Miyamoto, 2007]*

## 2.1 Gli avatar standard

---

Gli avatar standard, tipici dei giochi di ruolo, mantengono le proprietà che gli sono state assegnate dallo sviluppatore durante tutte le fasi della storia che il videogioco prevede.

La proprietà più rilevante che differenzia i personaggi virtuali statici da quelli dinamici è l'aspetto fisico che, tendenzialmente non dipende dalla volontà del player.

A volte, l'unica cosa su cui l'utente può influire è l'abbigliamento o gli eventuali gadget del personaggio, personalizzando così solo in parte l'aspetto dell'avatar.

Questo perché la maggior parte degli avatar che noi comandiamo rappresentano l'alter-ego di personaggi che possiedono una propria fisionomia e un proprio stile che lo sviluppatore si è limitato a riprodurre.

Spesso tali personaggi sono i protagonisti di fumetti, libri e film, cambiare il loro aspetto estetico o il loro carattere rischia di far perdere al personaggio il proprio essere, le propria peculiarità che ne hanno fatto simbolo o una star amata da tutti. *[Shigeru Miyamoto, 2007]*

La meraviglia di questa ampia classe di avatar risiede nell'aspetto fisico, in particolare la perfetta fisionomia che li rendono delle copie perfettamente identiche alle originali, grazie anche alla precisa cura per i singoli dettagli che contraddistinguono i personaggi stessi.

Col passare degli anni, le nuove tecnologie hanno certamente aiutato a sviluppare e migliorare ogni singolo aspetto degli avatar che hanno il compito di fare le veci dei personaggi a cui sono ispirati, rendendoli in tutto e per tutto vere e proprie contropartite del mondo virtuale.

Le tecnologie utilizzate per rendere l'esperienza videoludica unica e memorabile agiscono sia sull'aspetto fisico grazie a evoluti programmi di computer grafica 3D, sia sull'aspetto motorio utilizzando speciali tute cattura movimenti mediante particolari sensori di movimento.

La somma di queste tecniche rivoluzionarie permette la creazione di avatar sempre più sofisticati e reali, dando l'impressione al pubblico dei videoplayer di comandare individui in carne ed ossa.

Di seguito possiamo vedere alcuni esempi di avatar sviluppati per mezzo delle tecniche sopradescritte:





Come possiamo notare dalle immagini, la somiglianza è pressoché perfetta, rendendo sempre più difficile distinguere l'originale, portandoci a pensare di star guardando un film o una foto, cioè rappresentazioni di persone reali piuttosto che personaggi creati dal nulla.

Si può accettare un margine di errore di rappresentazione dovuto alla fantasia dello sviluppatore ma, per far sì che tale errore sia ridotto al minimo, la creazione grafica dell'avatar si basa su di una serie di foto scattate simultaneamente al modello da digitalizzare da oltre 18 posizioni diverse, assicurandosi di riprendere il soggetto da tutte le angolature necessarie.

I soggetti della trasformazione devono subire ore di "motion captures" prima di vedere il frutto del lavoro dei virtual designers. [Nigel Nhan, 2014]

## 2.2 Gli avatar personalizzati

---

Nel paragrafo precedente abbiamo analizzato le peculiarità di un ampio gruppo di avatar, quelli standard; passiamo ora ad analizzare l'altro gruppo di avatar che è possibile comandare vale a dire gli avatar personalizzabili.

Gli avatar di questa categoria permettono di creare personaggi interattivi che somiglino il più possibile al giocatore che li utilizza per muoversi all'interno del mondo virtuale.

Questo a mio parere porta, o dovrebbe portare, un aumento del carico cognitivo da parte del player, in quanto, potendosi identificare nel

soggetto interattivo con più facilità, si sente più coinvolto nelle varie vicende che il mondo interattivo propone e mette a disposizione.

Il legame che si viene a creare tra i due individui, secondo la mia tesi, dovrebbe aumentare le capacità di gioco, in quanto il pensiero che intercorre tra le menti soggetti è il medesimo.

Ogni soggetto vede ciò che vede l'altro, pensa ciò che pensa l'altro e , essendo entrambi agenti apprendenti, imparano ognuno dalle esperienze dell'altro.

Per far sì che l'avatar somigli al giocatore che lo governa vi sono varie possibilità; chiaramente dipendenti dalla tecnologia adottata.

Fino a qualche anno fa, in particolare con le console, l'utente poteva personalizzare il proprio personaggio solamente agendo su alcuni elementi come capelli, colore degli occhi e via dicendo; lasciando però immutata la forma del viso o i tagli che contraddistinguono l'espressività.

Col passare del tempo e l'uscita di nuove console legate a tecnologie sempre più raffinate e complesse, è divenuto possibile intervenire anche sull'aspetto facciale legato alle espressioni, come per esempio taglio degli occhi, tipologia degli zigomi, grandezza e spessore della bocca o taglio del mento. *[Shigeru Miyamoto, 2007]*

Alcune console moderne, mediante l'ausilio di telecamere sofisticate come la Kinect, permettono di catturare l'immagine del giocatore e di crearne una caricatura stilizzata simile all'originale, analizzando circa trenta frame al secondo, per dare un'idea più concreta del risultato finale possiamo vedere l'immagine che segue.



*[screenshot tratto da <http://tecnologia.notizie.it/avatar-kinect-espressioni-facciali-realistiche/>]*

La Sony, azienda produttrice di una delle console più vendute e più famose al mondo, vale a dire la Playstation, ha sviluppato un prototipo di telecamera **SOEmote**, grazie a questa novità **gli avatar dei giocatori replicheranno i movimenti del volto dell'utente e le espressioni facciali**, aumentando il coinvolgimento dei giocatori. Unite il tutto con una funzione di chat vocale che animerà il labiale dei propri alter ego e avrete davanti un quadro completo di questa nuova funzionalità.

Il software è in grado di misurare con precisione le espressioni facciali di ogni immagine catturata dalla webcam. La maggior parte delle webcam attualmente in commercio funzionano a una velocità di 30 frame al secondo. Il software in questione riesce a **tracciare 64 punti e ad effettuare circa 100 misurazioni delle espressioni per ogni frame**, l'equivalente di oltre 5000 misurazioni al secondo. *[David Georgeson, 2014]* Nell'immagine sottostante possiamo vedere un esempio di cosa è in grado di fare questa tecnologia. L'uomo raffigurato è l'ideatore di questo software rivoluzionario, il suo nome è David Georgeson.



Secondo David, gli esseri umani sono molto bravi a distinguere perfino le più piccole differenze nelle espressioni facciali. Anche quando un volto è piccolo i nostri occhi sono capaci di notare elementi importanti, come un sopracciglio rialzato, una bocca sorridente o perfino gli occhi chiusi dallo sconforto. Più andavamo avanti con la sperimentazione e più ci accorgevamo che non era affatto necessario mostrare da vicino questi miglioramenti.

Chiaramente questa tecnologia non è molto utile durante un combattimento, come conferma Sony Online Entertainment. Lo scopo dell'azienda è infatti dare ai giocatori **la possibilità di comunicare in modo più efficace, rendendo più umano il proprio avatar.**

Questa soluzione è abbinata a un programma che permette di **modulare e modificare a piacimento la propria voce**.

Un'aggiunta sicuramente gradita soprattutto da chi ha un timbro vocale stridulo o non in linea con lo stile del proprio personaggio. Dopotutto chi vorrebbe sentire un eroico guerriero o un temibile orco con una voce da femminuccia? *[David Georgeson, 2014]*

Questa tipologia di avatar è spesso utilizzata nella simulazione di vita reale, l'esempio più emblematico del loro utilizzo è The Sims il "simulatore di vita", che consente ai giocatori di gestire in tutto e per tutto l'esistenza di una famiglia virtuale. Ma se nella versione numero due era possibile creare la propria famiglia virtuale e i programmatori avevano inserito una sorta di eredità genetica tra genitori e figli, con The Sims 3 la simulazione della vita reale è ancora più realistica. Dalla dimensione "domestica" dove si svolgeva la maggior parte della vita degli "avatar", ovvero dei personaggi sintetici creati dai giocatori, si passa infatti a quella di una intera città, Sunset Valley, all'interno della quale i personaggi possono muoversi e interagire. La grande novità è quella della personalizzazione dei personaggi, che oltre ad essere graficamente più realistici, possono arrivare a diventare dei perfetti alter ego dei giocatori con una personalità unica. Il sistema infatti consente di creare più di 700 milioni di Sims, uno diverso dall'altro per tratti somatici, caratteristiche psicologiche e caratteriali, fino a replicare anche personaggi famosi, come si vede nei trailer del gioco, dove compare il presidente degli Stati Uniti Barack Obama. *[Ernesto Assante, 2009]*



Nella vita virtuale i Sims, gli abitanti della città gestita dal giocatore, possono sposarsi e fare figli, cambiare lavoro e frequentare l'università, scegliere una carriera nel mondo dello spettacolo o perdere tempo partecipando a feste e parties, possono utilizzare innumerevoli varianti di

arredamento, di abbigliamento e di accessori che è possibile scaricare dalla rete, creare ex novo o acquistare all'interno del The Sims 3 Store o all'interno di boutique virtuali realizzate dagli stessi appassionati.

Più l'avatar rasenta la perfezione, più la nostra voglia di giocare prende il sopravvento diventando un tutt'uno con esso e dimenticando il resto.

Il tempo diventa relativo, dato che nei videogiochi esso scorre in modo diverso ma lo percepiamo simultaneamente, e la nostra mente lo fa talmente bene che neanche ce ne accorgiamo; solo quando ci "svegliamo" ci rendiamo conto che c'è qualcosa che non va in quanto pensiamo di aver giocato per un'ora mentre in realtà ne abbiamo trascorse tre davanti alla tv o al computer.

## 3.0 Le emozioni

---

Come detto in precedenza, l'elemento determinante che consente all'utente di avere una migliore interazione con l'avatar è l'aspetto fisico, e nello specifico il volto del personaggio.

Grazie al volto, il personaggio virtuale può esprimere le proprie emozioni, come stupore, disappunto o rabbia; facendolo assomigliare il più possibile ad un essere umano in carne ed ossa capace di provare sensazioni che lo portano ad avere un qualcosa di simile ad un cuore.

Prima di tutto cerchiamo di capire cosa sono le **emozioni** e come tendono ad influenzare le nostre decisioni.

**Le emozioni sono risposte adattative, predisposte biologicamente, a situazioni ed eventi importanti per il benessere dell'organismo nella sua storia evolutiva.**

Tale definizione ha delle implicazioni ovvero:

1. Le emozioni hanno delle FUNZIONI;
2. sono (almeno in parte) UNIVERSALI; [Marco Del Giudice, 2013]

## 3.1 Cosa c'è in un'emozione?

---

Le emozioni, secondo gli studiosi, sono composte sostanzialmente da due tipologie di componenti che interagiscono tra loro:

- Componenti **fisiologiche**: risposte autonome (circolazione, respirazione, muscoli lisci viscerali), ormonali, scheletriche (postura, espressioni facciali...)
- Componenti **cognitive**: tonalità dell'esperienza, memoria, focalizzazione dell'attenzione e altro ancora. [Marco Del Giudice, 2013]

Il risultato è un cambiamento, sia esterno che interno, diretto all'**AZIONE**. Questo cambiamento è, tendenzialmente, **rapido** e (almeno in parte) **involontario**.

Più precisamente, le azioni interne, ovvero quelle determinate azioni che si manifestano all'interno della nostra mente in particolare quelle controllate e gestite da System 1 che avvengono nell'ipotalamo e nell'amigdala, responsabili degli effetti ritenuti involontari come ad esempio l'istinto di sopravvivenza, di conservazione, o della classificazione

antecedente alla computazione che si verifica subito dopo, ad opera del System 2 che invece adopera il ragionamento.

Le azioni interne prevedono ad esempio la preparazione del corpo e della mente all'azione per poi portare al centro dell'attenzione l'evento da fronteggiare quest'ultima azione è anche detta **auto-segnalazione**.

Le azioni esterne sono quelle invece che facciamo percepire agli altri individui e più in generale all'ambiente che ci circonda.

Tali azioni possono essere ad esempio iniziare a fronteggiare una determinata situazione o segnalare il proprio stato (e le proprie intenzioni) alle altre persone e/o ai predatori.

Quindi, una delle funzioni delle emozioni sembra essere una forma di **COMUNICAZIONE**, sia dalla persona verso l'esterno sia all'interno della persona. [Marco Del Giudice, 2013]

## 3.2 Emozioni e comunicazione

---

Si possono individuare almeno **tre funzioni comunicative** (in senso lato) delle emozioni:

1. Segnalare **all'esterno** il proprio stato e le proprie intenzioni (N.B.: può avvenire anche al di fuori dell'attenzione cosciente, oppure in modo involontario. Quindi può non esserci *intenzione comunicativa*: è un caso limite rispetto alla comunicazione intesa in senso stretto)
2. Nell'uomo, a questa funzione si aggiunge quella che si potrebbe chiamare **auto-comunicativa**: l'emozione ci può informare...
  - del nostro stato in rapporto all'ambiente e alle altre persone (comprese le relazioni importanti)
  - di quali sono gli eventi a cui prestare attenzione (e dedicare energie!)
3. L'espressione delle emozioni aiuta a **regolare l'interazione** durante gli scambi comunicativi. [Marco Del Giudice, 2013]

## 3.3 I canali dell'espressione emotiva

---

Spesso comunichiamo con l'ambiente attraverso gesti e azioni involontarie che possono dire molto su di noi agli altri, facendo percepire a questi ultimi qualcosa che gli permette di classificarci.

Comportamenti come determinate risposte fisiologiche quali arrossire o respirare; il tono di voce; le espressioni facciali che assumiamo; la postura che teniamo in determinate circostanze o il linguaggio che adoperiamo; tutto questo contribuisce a dare un'immagine di noi agli altri spesso del tutto involontaria, è quello che viene definita **comunicazione non verbale**. Visto l'argomento della mia tesi, volevo soffermarmi su un elemento in particolare tra quelli sopracitati, vale a dire le espressioni facciali.

Il canale più studiato in psicologia è quello delle **espressioni facciali**.

La mimica facciale viene studiata in relazione alle sei emozioni primarie (sorpresa, paura, disgusto, rabbia, felicità, tristezza; così etichettate da Ekman), ovvero quelle emozioni da cui poi derivano le emozioni secondarie. Esse a volte presentano dei tratti in comune nella mimica facciale, altre volte invece sono completamente diverse.

*[Marco Del Giudice, 2013]*

## 3.4 La mimica della sorpresa

---

La sorpresa è l'emozione più breve ed è un'emozione la cui mimica facciale si manifesta improvvisamente nel volto. Nella mimica della sorpresa sono coinvolte tutte le parti in cui viene suddiviso il volto: le sopracciglia, la fronte, gli occhi e la bocca.

Le sopracciglia appaiono incurvate e rialzate, la pelle sotto il sopracciglio è stirata e più visibile. Il sollevarsi delle sopracciglia produce lunghe rughe orizzontali nella fronte, anche se non in tutti i casi: nei bambini ad esempio non ve ne è traccia, mentre in alcuni anziani ve ne è sempre traccia. In quest'ultimo caso, nella situazione di espressione di sorpresa, le rughe diventano più evidenti. Di solito l'espressione di sorpresa compare, oltre che con le sopracciglia, con occhi sgranati e mascella inferiore caduta. Quando non compare insieme a questi ultimi due segni indica un'emozione diversa legata sempre alla sorpresa. Se ad esempio si mantengono sollevate le sopracciglia a lungo si avrà un'espressione di incredulità piuttosto che di sorpresa; se mentre si realizza un'espressione di sorpresa si muove la testa all'indietro o di lato allora quella è

un'espressione usata per dire "no" o "andiamo", o se ancora le sopracciglia esprimono sorpresa e la parte inferiore del viso esprime disgusto, allora l'espressione totale rappresenterà un marcato scetticismo. Se il movimento della fronte e delle sopracciglia si blocca per un po', l'emozione di sorpresa assume altri significati: portare la testa all'indietro mentre si congela il movimento della fronte e delle sopracciglia equivale ad un saluto; il sollevamento rapido delle sopracciglia può essere usato per mettere in risalto una parola che si sta pronunciando in quel momento. [Ekman, *Giù la maschera*, 2007]

Gli occhi, invece, si presentano spalancati, con la palpebra inferiore rilassata e la palpebra superiore sollevata. Bisogna notare che nell'emozione di sorpresa si scopre la sclerotica, ovvero la parte bianca dell'occhio sopra l'iride (la parte colorata dell'occhio). Si potrebbe scoprire anche la parte bianca inferiore dell'occhio, ma potrebbe essere scoperta solamente perché la bocca tende la pelle della palpebra inferiore fino a scoprire la parte inferiore dell'occhio; quindi è più indicativa la parte superiore rispetto a quella inferiore. Di solito l'occhio sorpreso è accompagnato da movimenti della bocca e della fronte; quando non è accompagnato da questi segni non è detto che si tratti di un'emozione di sorpresa.

Nella parte inferiore del viso la mascella ricade durante la sorpresa, separando denti e labbra. Si tratta comunque di una separazione fatta senza sforzo alcuno, infatti i muscoli della bocca sono rilassati, quasi come se la bocca si fosse aperta da sola. L'apertura può essere minima o massima, a seconda dell'intensità della sorpresa.

Esistono quattro tipi di sorpresa:

- Sorpresa standard: fa uso di tutte le zone del viso.
- Sorpresa interrogativa: si realizza solamente con gli occhi e con le sopracciglia.
- Sorpresa sbalordita: si realizza con l'uso solamente della bocca e degli occhi.

Sorpresa inebetita: si realizza con l'uso solamente delle sopracciglia e della bocca, senza alcun movimento degli occhi.

La sorpresa varia di intensità, da lieve ad estrema: Quando la sorpresa è portata all'estremo si ha un tipo particolare di sorpresa chiamata reazione di trasalimento (startle reaction), con una mimica facciale diversa da quella che normalmente si ha in un'emozione di sorpresa: le palpebre sbattono, la testa indietreggia, le labbra si ritirano e c'è un movimento di sobbalzo. Nel caso di un cambio di intensità dell'espressione di sorpresa, nonostante ci siano dei piccoli cambiamenti a livello delle sopracciglia e

degli occhi. La parte inferiore del viso rivela quanto è intensa l'espressione. In caso di grande sorpresa si ha la massima apertura della bocca, di solito accompagnata da un'esclamazione. [Ekman, *Giù la maschera*, 2007]

## 3.5 La mimica nella felicità

---

La felicità è l'emozione più desiderata, infatti le persone organizzano la propria vita in modo da avere più occasioni per essere felici. Esistono 4 tipi di felicità che si possono manifestare nel volto:

- Felicità da piacere: deriva da sensazioni fisiche positive.
- Felicità da eccitazione: avviene quando si è molto interessati a qualcosa.
- Felicità da sollievo: sopraggiunge alla fine di un dolore.
- Felicità del concetto di sé: deriva dal sentirsi apprezzati dagli altri.

La mimica di felicità si deve analizzare solamente in assenza di riso, perché quando è presente il riso è ovvio che il volto presenta un'espressione felice. L'espressione della felicità è caratterizzata da segni nella parte inferiore del viso e delle palpebre, mentre l'area della fronte e delle sopracciglia non interviene necessariamente.

Possiamo avere tre mimiche principali nella parte inferiore del viso:

- Un sorriso a labbra unite;
- Le labbra leggermente aperte che lasciano intravedere i denti;
- Un sorriso a bocca aperta. [Ekman, *Giù la maschera*, 2007]

Nell'ultima forma di sorriso possono scoprirsi i denti superiori o i denti superiori ed inferiori. Nell'espressione di felicità possono essere presenti due rughe che partono dal naso e arrivano agli angoli della bocca facendoli stirare: lo stiramento degli angoli della bocca è un segno dell'espressione di felicità. Si può anche sollevare la pelle sotto la palpebra inferiore, formando nell'occhio le "zampe di gallina". Nel sorriso a bocca aperta ci può essere un grande sollevamento delle guance, tanto da restringere gli occhi.

Per quanto riguarda la mescolanza con altre emozioni, la felicità si mescola spesso con la sorpresa, quando ad esempio avviene qualcosa di inaspettato e positivo. In questo tipo particolare di mimica la bocca non è solo aperta come nella sorpresa, ma gli angoli delle labbra cominciano a sollevarsi come accade nel sorriso. La presenza simultanea delle due espressioni è segnalata da un misto tra gli elementi di felicità e gli elementi di sorpresa nella parte inferiore del viso. La mimica di lieta

sorpresa dura poco, perché la sorpresa finisce e lascia posto alla felicità. L'espressione che indica la sorpresa appena passata può essere usata come espressione di saluto. In quest'ultimo caso gli occhi ben aperti possono presentarsi insieme al sorriso di benvenuto.

L'intensità della felicità va dall'essere lievemente soddisfatti all'essere pieni di gioia. La manifestazione di quest'emozione può essere silenziosa o rumorosa; un lieve sorriso sarà silenzioso mentre una grossa risata a bocca aperta sarà rumorosa. Ma l'intensità del sorriso non stabilisce quanto sia intensa la nostra felicità; si può essere estremamente felici e non sorridere affatto. Il sorriso, che fa parte della mimica di felicità, può essere usato anche al di fuori di quest'emozione, per nascondere altre emozioni, o per attenuare un'emozione. Il sorriso serve anche per ridurre la tensione. Se si sorride, molto probabilmente il sorriso verrà ricambiato. L'intensità della felicità dipende dalla posizione delle labbra: tanto più le labbra sono incurvate e aperte, tanto più si è felici. Il sorriso può anche essere molto meno marcato, quando è formato dalla lieve tensione e sollevamento degli angoli delle labbra, con le guance appena sollevate e il resto del viso neutro. Quando il sorriso è appena accennato non ci sono cambiamenti visibili nella palpebra inferiore. [Ekman, *Giù la maschera*, 2007]

## 3.6 La mimica nella paura

---

Quando si prova paura si teme di subire un danno, sia fisico che psicologico. La mimica della paura comprende le tre zone del viso, come nel caso della sorpresa: le sopracciglia si sollevano e si avvicinano, gli occhi sono ben aperti con la palpebra inferiore tesa e le labbra si stirano all'indietro.

Le sopracciglia, sollevate e riavvicinate, si differenziano dalla sorpresa perché sono meno incurvate; di solito il movimento delle sopracciglia si accompagna con il movimento della bocca e degli occhi.

Nella fronte appaiono rughe orizzontali, come nella sorpresa, ma le rughe non occupano tutta la fronte come in quest'ultimo caso.

Gli occhi sono ben aperti e tesi, con la palpebra inferiore contratta e quella superiore sollevata. La palpebra superiore è sollevata sia nella paura che nella sorpresa, scoprendo la parte bianca al di sopra dell'iride. Mentre la palpebra superiore resta invariata, la palpebra inferiore si presenta tesa, a differenza di quanto accade con la sorpresa, in cui è rilassata. Essere tesa permette alla palpebra di coprire la parte bianca sotto l'iride. [Ekman, *Giù la maschera*, 2007]

La bocca nella paura si apre, con le labbra tese e stirate all'indietro. Per quanto normalmente l'espressione di paura della bocca sia accompagnata anche dai movimenti delle sopracciglia e degli occhi, ognuno di questi segnali può trovarsi anche da solo, facendo assumere all'espressione significati diversi. Se ad esempio la bocca assume un'espressione di paura e il resto del viso è neutro, più che paura l'espressione del viso rappresenterà ansia e preoccupazione, o uno stato precedente alla paura vera e propria. Se questo movimento della bocca compare e scompare velocemente, allora potrà voler dire che non si vuole far notare la propria paura.

Combinazione molto frequente è il misto tra sorpresa e paura, poiché molto spesso ciò che genera paura è anche inaspettato, quindi succede molto di frequente di essere impauriti e sorpresi allo stesso tempo. Nei casi dove si ha questo misto delle due emozioni è la paura a predominare. L'intensità della paura varia da una leggera inquietudine al terrore, e la variazione si può riscontrare nella mimica facciale; in particolare l'intensità viene notata negli occhi, e ancora di più nella bocca: negli occhi man mano che l'intensità aumenta si avranno le palpebre superiori sempre più sollevate e le palpebre inferiori sempre più tese; nella bocca si stirano sempre di più le labbra e l'apertura è maggiore. Non è detto che la paura si manifesti in tutte e tre le zone del viso: potrebbe manifestarsi in due zone, facendo rimanere la terza neutra. In questi casi si potranno avere le espressioni di apprensione ed orrore. L'apprensione si verifica quando la parte inferiore del viso resta neutra, mentre l'orrore quando sono le sopracciglia a rimanere neutre. [Ekman, *Giù la maschera*, 2007]

## 3.7 La mimica nel disgusto

---

Il disgusto è un'emozione che indica un sentimento di repulsione.

Per quanto riguarda la mimica, i segnali più importanti di un'espressione di disgusto si verificano nella bocca e nel naso, meno nelle palpebre e nelle sopracciglia. Il labbro superiore si presenta sollevato, quello inferiore può essere sia sollevato che normale; il naso è arricciato, le palpebre inferiori sollevate e le sopracciglia abbassate.

Nella parte inferiore del volto il disgusto si presenta con il labbro inferiore a volte sollevato, il naso arricciato lungo i lati e nella parte superiore, insieme al movimento del labbro superiore. Quanto più il disgusto è accentuato, tanto più è arricciato il naso. Il labbro inferiore è leggermente

spinto in avanti, e può anche non essere sollevato. Le guance sono sollevate, e questo produce un cambiamento nella palpebra inferiore, restringendo l'occhio e creando numerose pieghe nella zona immediatamente sottostante; il sopracciglio normalmente è abbassato. In alcuni rari casi si può usare l'espressione di disgusto per sottolineare una parola all'interno di una conversazione; non si sa bene perché alcuni adoperino l'espressione di disgusto in questo modo.

Il disgusto può essere misto a sorpresa; un'espressione del genere si può presentare quando si è disgustati da qualcosa di inatteso e la sorpresa non è ancora stata completamente cancellata. Può capitare che gli elementi del disgusto e della sorpresa si combinino in un'altra espressione che non è un misto tra i due messaggi, ma costituisce un'espressione nuova: l'incredulità. Il disgusto può mescolarsi anche alla paura: si può infatti aver timore di qualcosa di disgustoso. La mimica del disprezzo si manifesta come una variazione della bocca disgustata a labbra serrate.

Esistono 3 tipi di espressione di disprezzo:

- Unilaterale;
- Rappresentante lo scherno;
- Versione attenuata.

La versione unilaterale si realizza con le labbra lievemente serrate e un angolo della bocca sollevato. La versione dello scherno si realizza come la versione unilaterale, solo che in più è presente un accenno di sogghigno. La versione attenuata si realizza con un lato del labbro superiore appena sollevato, quasi impercettibile.

La variazione di intensità nel disgusto si realizza così: se si tratta di un disgusto lieve, il naso sarà meno arricciato e il labbro superiore meno sollevato; nel caso di disgusto estremo il naso sarà il più arricciato possibile e il labbro superiore più sollevato; può capitare anche che nel caso di disgusto estremo la lingua si porti in avanti talmente tanto da fuoriuscire dalla bocca. [Ekman, *Giù la maschera*, 2007]

## 3.8 La mimica della rabbia

---

La rabbia è l'emozione che ci fa provare sdegno o odio verso gli altri. Per quanto riguarda la mimica del viso, nonostante ogni singola area del viso presenti piccoli segni che indicano la rabbia, se essi non compaiono in tutte e tre le aree principali del viso sarà difficile individuare l'espressione di rabbia in un volto. In un'espressione di rabbia di solito le sopracciglia si

presentano abbassate e ravvicinate, le palpebre tese, gli occhi fissano duramente e le labbra sono serrate.

Nella rabbia le sopracciglia sono inclinate verso il basso o si abbassano restando orizzontali. Il ravvicinamento delle sopracciglia provoca rughe verticali tra le due sopracciglia. Non ci sono rughe orizzontali nella fronte quando nel volto è presente un'espressione di rabbia: qualsiasi ruga orizzontale che appare in fronte è da considerarsi ruga permanente, ovvero delle rughe sempre presenti nel volto, dovute all'età. Le sopracciglia aggrottate vengono di solito accompagnate da segni di rabbia nella bocca e negli occhi, ma a volte possono mostrarsi da sole in un viso neutro: in questo caso non rappresentano necessariamente rabbia.

Nella mimica di rabbia ci sono due tipi di occhio arrabbiato:

- Occhio aperto: la rabbia è lieve;
- Occhio chiuso: la rabbia è più intensa.

Ci sono due tipi di bocca nell'espressione di rabbia:

- Bocca a labbra serrate: si presenta quando si attacca fisicamente passando all'azione o quando si cerca di controllare la rabbia.
- Bocca aperta: si presenta quando si grida o si risponde a parole ad un attacco.

Normalmente quest'ultimo aspetto della bocca si presenta insieme all'espressione irata della bocca e delle sopracciglia, ma si può presentare anche da solo; anche in questo caso il messaggio è ambiguo. Una bocca serrata può indicare controllare rabbia, oppure lieve irritazione, o anche uno sforzo fisico.

Se l'espressione di rabbia non coinvolge l'intero viso allora si creano espressioni ambigue. Esistono però due eccezioni:

- Nel caso di una mescolanza tra rabbia e disgusto.

Nel caso di una mescolanza tra rabbia e un'altra emozione, quando entrambe sono distribuite in tutte le parti del viso.

L'intensità della rabbia può andare da una lieve irritazione al furore. Si può anche arrivare piano piano al furore, oppure esplodere di colpo. Dipende dalle persone quanto tempo ci vuole per far sbollire la rabbia: ad alcune passa immediatamente mentre ad altri impiegano ore, continuando a provare strascichi di collera. L'intensità della rabbia può manifestarsi nella tensione delle palpebre o nella sporgenza dell'occhio, oppure da quanto sono serrate le labbra; alle volte le labbra possono essere così serrate da provocare un rigonfiamento del mento. Nell'espressione di rabbia a bocca aperta la maggiore o minore apertura della bocca dipende dall'intensità.

*[Ekman, Giù la maschera, 2007]*

## 3.9 La mimica della tristezza

---

La tristezza è un sentimento di sofferenza.

Per quanto riguarda la mimica di tristezza, essa può presentare l'alterazione della palpebra superiore: è impossibile mostrare tristezza infatti solo con il movimento delle sopracciglia e della fronte, senza coinvolgere le palpebre superiori. L'espressione delle sopracciglia, di solito, accompagna anche il movimento della parte bassa del viso. Quando ciò non accade, l'espressione indica tristezza lieve, oppure il tentativo di attenuare un sentimento più profondo. La tristezza è più profonda quando la palpebra inferiore si solleva. Spesso nella tristezza lo sguardo è abbassato, soprattutto quando insieme alla tristezza si mescolano sentimenti quali vergogna o sensi di colpa.

Se la bocca rimane inespressiva c'è comunque un elemento che permette di individuare la tristezza, come le sopracciglia o le palpebre. La bocca è la parte del viso che crea più confusione, poiché l'espressione viene facilmente interpretata come disgusto o disprezzo: nella tristezza gli angoli della bocca saranno piegati all'ingiù.

La tristezza varia d'intensità, da lievi sentimenti di malinconia all'estremo dolore del lutto. A livello estremo può non avere alcun segno evidente dell'espressione, a parte la perdita del tono facciale. Nella tristezza meno profonda e nel passaggio dal dolore acuto alla tristezza vera e propria sono presenti invece dei segni: gli angoli interni delle sopracciglia sono sollevati e ravvicinati, l'angolo interno della palpebra superiore è sollevato e può esserlo anche la palpebra inferiore; gli angoli della bocca sono piegati verso il basso e c'è un tremolio delle labbra. Un'intensità minore sarà rappresentata dal minore coinvolgimento delle aree facciali. Ad un certo livello compariranno nell'emozione il pianto e il tremolio delle labbra, oppure un viso completamente inespressivo visto che si ha la perdita di tono muscolare del volto.

La tristezza si può mescolare a diverse emozioni: la mescolanza di tristezza e paura si manifesta con le sopracciglia e le palpebre della tristezza e la bocca della paura. Un'espressione del genere si manifesterà quando dopo un evento triste si viene a sapere di un nuovo possibile pericolo. La mescolanza di tristezza e rabbia si manifesta con la bocca della tristezza e le sopracciglia, la fronte e gli occhi della rabbia. Un'altra combinazione potrebbe essere quella di tristezza e disgusto, usata ad esempio nella visione di un campo di battaglia, dove si combinano disgusto per la carneficina e tristezza per la perdita di vite umane. Essa si presenta con la

fronte, le sopracciglia e le palpebre superiori della tristezza, e le palpebre inferiori e la bocca del disgusto. Infine, la tristezza si può combinare con la felicità, per esempio in espressioni di nostalgia per ricordi ormai passati. L'espressione di nostalgia si presenta con la fronte e le sopracciglia della tristezza, e la bocca dell'espressione della felicità. [Ekman, *Giù la maschera*, 2007]

## 3.10 Fingere con la mimica facciale

---

Il fingere con le espressioni, ovvero il mascherare le emozioni che si provano in un determinato momento, è qualcosa che si acquisisce fin da bambini. Infatti ai bambini si insegna, oltre a quello che non si deve dire, anche quali facce non fare. Se ad un bambino si chiede di sorridere ad un signore gentile, non si richiede soltanto l'inibizione dell'emozione, ma anche di assumere espressioni false. Tuttavia non è affatto semplice fingere con la mimica facciale; questo perché siamo più abituati a mentire con le parole che con il volto. Le ragioni di questo possono essere varie; in primo luogo la società dà più importanza alle parole che ai segni del volto, perché è molto più difficile individuare una espressione nel volto che ascoltare il tono delle parole per capire se ciò che ci è stato detto è effettivamente vero. In secondo luogo è più facile falsificare le parole rispetto ai segni del volto. Ne consegue che si può scrivere ciò che si intende dire, riformulare le parole, quindi mentire a proprio piacimento. Questo non è possibile invece nel caso delle espressioni, poiché sono involontarie, a differenza delle parole. [Ekman, *Te lo leggo in faccia*, 2008]

Esiste una serie di regole utili per capire se una persona sta mentendo o meno:

- Gli occhi non mentono;
- Se una persona dichiara un'emozione a parole, ma il viso mostra indifferenza, dubitare dell'emozione.
- Se mentre si dichiara un'emozione negativa a parole, si sorride, si può credere al sorriso o alle parole a seconda della situazione.

Se il viso mostra un'emozione che le parole non trasmettono, credere al viso, ancora di più se le parole lo contraddicono.

Esistono tre tecniche per controllare la mimica facciale: la specificazione, la modulazione e la falsificazione. La specificazione (o rettifica) si esegue quando ad un tipo di mimica facciale ne segue immediatamente un'altra, sia per motivi di regole di esibizione culturali o come espressione autentica di una seconda emozione. Se un individuo è spaventato e

presenta le espressioni facciali della paura, può far seguire ad essa un sorriso, per indicare di avere la paura sotto controllo. Lo stesso accade per l'espressione della rabbia; se ad esempio una persona è infuriata con un'altra, può far capire che nonostante sia infuriato con essa, tiene la rabbia sotto controllo. Anche nella tristezza si ha la stessa situazione: un sorriso dopo un'espressione triste indica che piano piano l'individuo si sta riprendendo, oppure vuole compiacere gli altri. La specificazione più usata è il sorriso, aggiunto come commento ad un'espressione negativa.

La modulazione, invece, riguarda l'intensità con cui viene realizzata un'espressione. Esistono 3 metodi per regolare l'intensità di un'espressione:

- La durata dell'espressione;
- Il cambiamento delle estensioni delle aree facciali in cui si verifica l'espressione;
- La contrazione dei muscoli interessati.

Infine la falsificazione; esistono tre tipi di falsificazione:

- Simulazione;
- Neutralizzazione;
- Mascheramento.

Nel caso della simulazione l'individuo che non prova emozioni cerca di simularne una per via delle regole di esibizione sociali. La neutralizzazione è il caso opposto alla simulazione, infatti si cerca di sembrare indifferenti quando si prova un'emozione che non vogliamo mostrare agli altri: si tratta di una riduzione di intensità spinta all'estremo. Nel caso del mascheramento, invece, viene simulata un'emozione inesistente per coprire l'emozione autentica; viene preferito alla neutralizzazione perché è molto più semplice cercare di nascondere un'emozione sostituendola ad un'altra piuttosto che neutralizzarla del tutto.

Esistono quattro parametri per individuare un tentativo di mascheramento o di falsificazione delle emozioni: morfologia, tempi, collocazione e microespressioni.

Per **morfologia** si intende la particolare configurazione del viso quando si manifestano nel volto le emozioni primarie. Quando una persona cerca di controllare la propria mimica cerca di controllare più la bocca che gli occhi o la fronte. Questo può dipendere da due motivi:

- Si cerca di controllare la bocca perché ha un ruolo fondamentale nel parlare.
- Le persone cercano di inibire tutto ciò che esce dalla loro bocca nelle espressioni più incontrollate delle emozioni.

Alcuni segni del viso che costituiscono le espressioni emotive vengono

usati come emblemi: gli emblemi sono dei segni che, appena vengono avvistati nel volto di una persona, si riconoscono non come parti di un'espressione ma come segni convenzionali. Se una determinata parte della mimica facciale funge anche da emblema, allora diventa difficile capire se si tratti di un'emozione autentica o di simulazione. Normalmente la morfologia si presenta così nelle emozioni primarie:

- **Felicità:** è l'unica emozione che non dà luogo a particolari mosse delle sopracciglia e della fronte, quindi, se viene simulata, la mancata partecipazione di queste zone all'espressione di felicità è indifferente per capire se si tratti di un'emozione autentica. Per lo stesso motivo, se quest'emozione viene usata per coprire altre espressioni, nella zona delle sopracciglia o della fronte, l'espressione che si cerca di mascherare viene rivelata. Quando invece si cerca di attenuare un'espressione di felicità restano delle tracce nelle guance appena sollevate e nell'incresparsi delle labbra e delle palpebre inferiori, quindi anche se non è presente il sorriso è possibile individuarla.
- **Sorpresa:** è un'emozione facile da simulare, poiché il movimento della bocca e delle sopracciglia, che identifica l'espressione di quest'emozione, è usato anche come emblema. Un indizio di sorpresa simulata potrà essere fornito dalle palpebre, che non si presenteranno aperte ma saranno rilassate; queste espressioni di piacere però possono anche indicare una sorpresa più lieve o inebetita, ma il giudicare se le espressioni di piacere siano davvero un indizio di simulazione o meno dipende dal contesto in cui viene usata l'espressione. La sorpresa viene usata spesso per mascherare la paura, poiché presenta una mimica facciale molto simile in caso di finzione. La sorpresa può servire anche a nascondere altre emozioni, ad esempio se ci viene raccontata una cosa per cui provare dispiacere e si è felici, si può nascondere la nostra felicità con un'espressione di sorpresa.
- **Paura:** bisogna vedere se l'area della fronte e delle sopracciglia rimane inespressiva. L'inespressività della fronte e delle sopracciglia potrebbe essere un indizio di simulazione, ma potrebbe anche indicare uno spavento più inorridito: il giudizio dipende dal contesto. Se si manifesta un'espressione di paura e successivamente si mostra un sorriso, probabilmente il sorriso è un segno di simulazione di paura, a meno che il contesto non suggerisca che ci possa essere felicità e paura insieme. Se invece, al contrario, è la mimica di paura ad essere usata per mascherare una differente emozione, allora questa si rivelerà nell'area della fronte e delle sopracciglia.
- **Rabbia:** la rabbia è molto semplice da simulare, infatti il coinvolgimento

o meno delle diverse zone facciali non offre chiari indizi rivelatori, poiché, anche se la zona della fronte e delle sopracciglia non partecipa al controllo della mimica, l'aggrottare delle sopracciglia rappresenta chiaramente un emblema di rabbia. Anche nel simulare la rabbia con la parte inferiore del viso non si trovano grandi difficoltà: bocca chiusa a labbra serrate. Più difficile da simulare è la tensione della palpebra inferiore (indizio molto sottile, poiché difficile da individuare nel volto). Quando si finge un'altra emozione per nascondere la rabbia, ci saranno degli elementi evidenti nella tensione delle palpebre inferiori e nello sguardo fisso.

- **Disgusto:** emozione facile da simulare, perché presenta ben tre emblemi: arricciare il naso, sollevare un angolo della bocca o il labbro superiore. La zona della fronte e delle sopracciglia è molto secondaria e superficiale, e può anche non essere presa in considerazione, in quanto la partecipazione di questa zona all'espressione può anche non essere presa in considerazione. Quando è usato per mascherare un'altra emozione, il disgusto copre soprattutto la rabbia. Quest'ultima potrebbe rivelarsi nelle sopracciglia, in cui oltre all'abbassamento si ha anche un riavvicinamento, oppure nello sguardo duro con le palpebre tese, insieme alla smorfia di disgusto del naso e della bocca. Probabilmente si riuscirà facilmente a mascherare il disgusto, visto che l'unico elemento forte nella mimica del disgusto è nella parte inferiore del viso, e che essa è facilmente controllabile; al massimo resterà una traccia dell'espressione del disgusto nel labbro superiore sollevato o nel naso arricciato.
- **Tristezza:** quando si simula la tristezza normalmente si atteggia la bocca e si abbassa lo sguardo. Il non usare la parte superiore del viso, come i muscoli della fronte, sopracciglia e palpebra superiore indica la simulazione. Anche in questo caso, come nella paura, la parte superiore del viso è abbastanza di indizi che permettono di riconoscere la simulazione. Se la mimica di tristezza delle sopracciglia e della fronte rientrano nel repertorio mimico abituale di una persona allora si compromette la possibilità di scoprire la simulazione. Quando l'espressione di tristezza è di lieve intensità la piega della sopracciglia e della palpebra superiore è l'unico elemento che potrebbe indicare l'autenticità del sentimento. Quando viceversa viene usata per camuffare un'espressione differente, l'area della fronte e delle sopracciglia non viene coperta dalla maschera della tristezza.

Il controllo esercitato dalla mimica facciale può essere notato anche considerando il **tempo** di avvio, durata e scomparsa di un'emozione. Non

si può indicare per una determinata emozione un tempo preciso: il tempo di una qualsiasi emozione deriva dal contesto in cui viene mostrata, ma i tempi ottenuti considerando le singole situazioni sono molto precisi. Ad esempio, tutti possono fingere divertimento, ma fingere divertimento in continuazione potrebbe svelare che in realtà non ci si diverte affatto. [Ekman, *Te lo leggo in faccia*, 2008]

La **collocazione** è strettamente legata ai tempi di un'espressione. Per collocazione si intende il preciso momento in cui viene realizzata l'espressione nel volto rispetto alle parole o ai movimenti del corpo. In altre parole, se ad esempio per indicare collera si dice "Mi hai scocciato" e si mostra un'espressione di rabbia qualche secondo dopo, è chiaro che l'espressione non risulta credibile; se invece è mostrata prima di pronunciare le parole dette in precedenza risulta credibile perché si dà l'impressione che l'emozione preceda l'espressione. Per quanto riguarda i movimenti corporei ci vuole ancora più precisione: Se dopo aver detto "Mi hai scocciato" dopo cinque secondi si sbatte il pugno sul tavolo, l'espressione è totalmente non credibile.

Le **microespressioni** si producono quando si attenua o si cerca di nascondere un'emozione. Sono tipicamente incastonate dal movimento e normalmente seguono i tentativi di mascheramento dell'emozione. La maggior parte delle persone non le vede nemmeno, in quanto si realizzano in 1/25 di secondo; solo un occhio ben allenato è in grado di vederle; tuttavia anche se si è in grado di vederle questo non vuol dire che si sia in grado di riconoscere l'emozione a cui si riferiscono.

Ekman ha studiato l'espressione delle emozioni in diverse culture, e ha messo a punto un sistema per la codifica delle espressioni facciali.

Il FACS (Facial Action Coding System) è un sistema a base anatomica, che divide il viso in unità muscolari dette AU (action units). L'EMFACS è un sistema derivato, che utilizza le AU distintive per ricostruire il significato emotivo di un'espressione. [Ekman, *Come riconoscere le emozioni*, 2007]

Attualmente il FACS è il sistema di codifica di riferimento, per la sua capacità di codificare praticamente tutti i possibili movimenti del viso.

Negli ultimi anni si sono sviluppate tre linee di ricerca con obiettivi convergenti. La palla passa all'informatica:

1. **Automatizzare** i sistemi di codifica delle espressioni per la ricerca psicologica;
2. Realizzare sistemi capaci di **leggere le emozioni** degli esseri umani

(interazione uomo-macchina);

3. **Simulare** espressioni facciali (interazione uomo-macchina, videogiochi, avatar, animazione digitale).

*Problemi:*

- andamento nel tempo dell'attivazione muscolare (importante per la naturalezza!);
- quali emozioni simulare? Prototipi vs. dimensioni continue (dibattito Ekman – Russell).



Ci sono risultati molto promettenti, legati soprattutto all'industria dell'animazione. Nel campo dell'interazione uomo-macchina, la simulazione delle espressioni si lega strettamente alla creazione di **agenti emozionali**. [Marco Del Giudice, 2013]

## 3.11 I processi cognitivi

Come cercato di spiegare nei capitoli precedenti, esiste un elemento che è il principale strumento di integrazione della comunicazione fra il mondo virtuale e l'utente, attivo in entrambe le direzioni: una estensione dell'utente verso il mondo virtuale che funziona anche come elemento di codifica dei feed-back dal mondo virtuale verso l'utente: questo strumento è l'avatar.

L'avatar espleta diverse funzioni: innanzitutto quella di mimesi. Nel processo cognitivo l'avatar è la trasfigurazione del sé.

Il processo di modellazione dell'appearance parte dell'auto-percezione dell'utente nel contesto sociale virtuale. [Moioi.Gerosa, 2010]

Questa analisi è assolutamente necessaria per comunicare. Per consentire all'utente di collocarsi nel gruppo sociale nel mondo virtuale, l'avatar deve stabilire una reciprocità verso di esso.

Nel generare l'aspetto del proprio avatar si arriva ad una sintetica determinazione del proprio ruolo.

Quel ruolo costituisce il perimetro entro il quale l'utente colloca la propria

volontà di essere e l'aspetto dell'avatar rappresenta quella volontà. Questo involucro sintetico con la grammatica del mondo virtuale, proietta quel ruolo sia verso il subconscio tanto quanto verso gli attori sociali ovvero gli utenti.

Questo contesto rende accettabile, o meglio verosimile, l'adozione di aspetti multipli per le nostre multiple personalità.

Per mezzo dei codici mediali applicati ad esso, l'avatar muta forma, ha il potere di esternare i dialoghi interiori della personalità dell'utente.

In questo senso l'aspetto dell'avatar è un ulteriore elemento di immersività: nel mantenere attivo questo dialogo fra una delle personalità espresse e l'esterno, l'utente si proietta totalmente.

Come tale, l'operazione di veicolare una singola personalità come leader delle proprie attività subconscie attiva importanti processi di catarsi.

L'utente coinvolto in processi immersivi sociali, intraprende un ruolo nell'ambito di quei processi, mette in gioco la totalità del sé trasferito al suo avatar: i feedback raccolti dall'esterno rafforzano in quel contesto la leadership di quella parte della personalità sulle altre. *[Moioli/Gerosa, 2010]*

Nella realtà virtuale adottiamo strumenti nuovi per gestire faccende ataviche: gestione dei conflitti, mediazione inferiore, elaborazione delle relazioni.

In una possibile evoluzione di questi strumenti è possibile prevedere l'estensione delle loro funzioni fino ad arrivare a nuove facoltà per il nostro apparato cognitivo che ridefiniscano i termini di socialità e di umanità stessa.

La realtà virtuale sovrapposta alla realtà materiale genera il fenomeno della realtà aumentata.

La nuova complessità degli stimoli dati da questa stratificazione mediale della realtà rende necessarie routine di elaborazione delle informazioni: la relazione attiva e consapevole fra le molteplici posizioni che reciprocamente compongono il nostro io percettivo, cioè la sintesi di tutti gli stimoli, amplifica gli stati della coscienza fornendoci l'uso degli adeguati modelli di codifica per ciò che ci circonda.

Conversazioni interiori veicolate su canali mediali distinti, tutti coerenti con un unico centro di coscienza che ha facoltà di sintonizzarsi su più piani percettivi: ciò è quello che potrebbe accadere alle nostre facoltà cognitive aumentate.

In ambito di elaborazione delle informazioni, si parlerebbe di sequential computing evoluto in parallel computing.

Ci accorgeremmo di avere un numero straordinario di opzioni, pressoché infinite.

Il residente dei mondi virtuali che oggi vive una esperienza di natura ubiqua, ultraterrena, iper-reale ma contestuale a un tempo finito fra Log-In e Log Off, intuisce le possibilità insite in uno scenario in cui si è sempre contemporaneamente InWorld e OffWorld, capace di elaborare retroazioni simultanee e asincrone su tutti i piani mediali.

L'avatar è una sede di Gestalt: ad esso si affida il presidio delle aree dell'esperienza virtuale.

Queste aree sono universi paralleli tutti plausibili, tutti aperti e praticabili. Quando una parte del sé immersa nella realtà virtuale si dissocia dal resto dell'io cognitivo, si realizza la condizione di Wenders: il sogno vissuto nella veglia.

Quale portata ha una vita vissuta nell'irrealtà realizzata?

L'avatar è simbiosi creativa con il mondo virtuale: in questo senso è uno strumento di arte totale. L'artista controlla l'interfaccia uomo-macchina per attivare le percezioni dell'utente (awakening): plasma le categorie di stimoli che l'ambiente virtuale emana verso gli avatar (tuning) e, facoltà tipica dell'arte virtuale, attiva i processi di interazione con l'utente (engagement) senza i quali l'esperienza non sarebbe davvero immersiva.

Come sappiamo per processi cognitivi intendiamo processi mediante i quali un organismo acquisisce informazioni sull'ambiente e le elabora a livello di conoscenze in funzione del proprio comportamento (percezione, immaginazione, simbolizzazione, formazione di concetti, soluzione di problemi). Tali processi sono studiati dalle scienze cognitive, l'insieme delle discipline (linguistica, informatica, neuroscienze, psicologia, filosofia della mente, ecc.) che, in una prospettiva interdisciplinare, ne affrontano diversi aspetti, dalla percezione all'apprendimento, dal ragionamento alle strategie inferenziali, all'elaborazione dell'informazione.

L'avatar, in quanto rappresentazione intenzionale, non è neutro nella percezione degli attori che interagiscono attraverso la realtà virtuale, rimandando alla componente emozionale dei processi cognitivi.

Un problema tipico è l'adeguata simulazione delle relazioni fra *System 1* e *System 2* da parte degli agenti virtuali. Si tratta di estendere l'intelligenza artificiale dalla simulazione del ragionamento alla simulazione del comportamento nei suoi stati emozionali. Per modellizzare il comportamento è necessario gestire un ampio insieme di aspetti, fra cui la percezione multisensoriale; la memoria; l'attività facciale ed il controllo muscolare, anche al fine di rappresentare l'espressività affettiva; l'intenzionalità; la selezione delle azioni. Si tratta dunque di simulare le relazioni fra corpo, ambiente fisico e contesto sociale, in modo che esse rispondano ad una logica di pensiero riconoscibile dall'attore umano che

interagisce con l'attore virtuale.

Il senso dell'esperienza virtuale è dato dalle relazioni fra due categorie percettive:

- l'**immersione**, intesa come il controllo manuale dell'agente virtuale, basato sugli aspetti sensoriali percepiti dall'agente umano, in relazione alle caratteristiche degli ambienti simulati;
- la **presenza**, intesa come la congruenza con il senso psicologico dell'azione, la comprensione di cosa sta accadendo e la ragionevole anticipazione mentale di ciò che potrebbe "realisticamente" accadere. Una caratteristica di base della presenza è la **credibilità**, ovvero la coerenza degli oggetti "inventati" (*fictional*) con i modelli mentali di chi interagisce con essi. Un agente credibile ha una riconoscibile personalità ed agisce in accordo con essa, anche dal punto di vista emozionale e dei comportamenti corporei.
- A fini progettuali, la credibilità è a sua volta articolabile in diverse categorie di variabili, che rimandano per esempio ad aspetti di: *i*) disposizione del movimento (attrazione vs repulsione); *ii*) integrazione spaziotemporale; *iii*) apprendimento (uso della memoria di lungo termine); *iv*) cognizione (evoluzione del comportamento in ragione dell'evoluzione della situazione).  
[Marco Ruffino, 2013]

Un esempio di requisiti necessari per rendere credibile un agente virtuale:

Believability requirement	Summary of the requirement
[B1: Reaction]	React to the players and changes in the environment
[B2: Reaction time]	Simulate a human-like reaction time
[B3: Variability]	Have some variability in the actions
[B4: Unpredictability]	Surprise the players with unpredictable behavior
[B5: Understandable]	Have an understandable behavior
[B6: Perception]	Have human-like perception
[B7: Planning]	Plan actions in the future to avoid mistakes
[B8: Memory]	Memorize information
[B9: Evolution]	Evolve to avoid repeating mistakes
[B10: Fast evolution]	Evolve fast enough for the players to see it

[Tence F.L. Gaubert L., J. Soler J, De Loor P. and Buche C., (2013) ]

Un esempio di approccio alla modellizzazione di agenti virtuali dotati di credibilità:

Cluster	Communicative function	Meaning	Signal
Deictic and property	Deictic	Point in space	Direction of eyes/head toward particular point in space
	Adjectival	Small, tiny, subtle Wide, big, great	Small eye aperture Large eye aperture
Belief	Certainty	Uncertain Certain	Raised eyebrow Small frown
	Belief relation	But (contrast between Rhetorical Relations)	Raised eyebrow
Intention	Performative	I implore	Head aside, inner eyebrow up, look at A
		I warn	Tense eyelid, small frown, look at A
	Topic-comment	I order I criticize Emphasis	Frown, tense lips, chin up, look at A Small frown, mouth grimace, look at A Raised eyebrow, look at A
	Turn-allocation	Giving turn	Head nod Blink Raised upper eyelid Look at A
		Taking turn	Start of gesticulation Look away from A End of gesticulation
Metacognitive	Metacognitive	I'm thinking	Look up sideways Eyelid lowered, look away from A
Affective state	Affective	Anger	Frown, close tense lip Frown, open tense lip
		Joy	Smile, raised cheek
		Surprise	Raised eyebrow, large eye aperture, open mouth

[Pelachaud Ch. and Poggi I. (2002)]

Ciò che influenza il rapporto emozionale tra il giocatore e il gioco virtuale è il carico cognitivo, più esso risulta pesante più il giocatore tenderà a manifestare comportamenti ostili nei confronti del videogioco, viceversa se il carico cognitivo diminuisce l'utente si sentirà più sollevato.

Il carico cognitivo varia in base alle situazioni in cui l'utente viene a trovarsi durante le varie fasi del videogame.

Tendenzialmente il carico cognitivo si abbassa man mano che il giocatore prende confidenza con il gioco e impara a giocare, per poi tornare a salire nel momento in cui avviene qualcosa che lo porta a dover ricominciare modificando la spirale di apprendimento che nel frattempo è divenuta routine. [Marco Ruffino, 2013]

Man mano che il giocatore interagisce con il mondo virtuale, acquisisce una certa esperienza che lo accompagnerà fino alla fine della simulazione ma l'accumularsi di tale esperienza è figlia delle continue decisioni a cui si viene costantemente sottoposti durante l'interazione con il software quindi **l'esperienza non è quello che succede all'uomo. E' quello che l'uomo fa con quello che gli succede.** [K. WEICK, 1993 ]

Il rapporto biunivoco tra l'avatar e l'utente che lo comanda, mette in atto un processo di assimilazione delle emozioni, portandomi così a postulare come determinati comportamenti si manifestino al verificarsi di una serie di circostanze particolari.

Le ipotesi che stanno alla base di tale affermazione si possono riassumere nel seguente modo:

- **Ipotesi di additività dell'energia:** per prodursi, ogni scelta ha bisogno di un'energia pari alla somma di tutti i fabbisogni dei numerosi problemi che ad essa si rapportano. L'energia effettiva consacrata ad una scelta è la somma delle energie che si sprigionano al verificarsi di determinate azioni vincolate a quella scelta, per ciascun periodo di tempo, il relativo coefficiente di soluzione. Non appena l'energia effettiva totale spesa per una scelta avrà eguagliato o superato i fabbisogni in un dato momento, nascerà un comportamento.
- **Ipotesi di attribuzione di energia:** l'energia di ciascuna azione in un determinato periodo di tempo è soggetta ad attribuzioni diverse da parte di soggetti diversi.

L'accumularsi di questa energia porta un progressivo aumento del carico cognitivo-emozionale che, raggiunto il punto di non ritorno, "esplode" facendo scaturire un determinato comportamento da parte dell'utente; il comportamento manifestato può variare da persona a persona in base alla sua predisposizione e alle sue performance.

Per riuscire a spiegare meglio questo fenomeno che ritengo essere uno dei punti chiave della mia tesi, ci può venire incontro lo studio di psicologi come Kanheman, uno dei migliori luminari in campo delle scienze cognitive.

## 3.12 Le scorciatoie di pensiero

---

Nell'ambito della psicologia della decisione le *euristiche* o "scorciatoie di pensiero" sono un concetto su cui fondare l'ipotesi per cui l'individuo elabora la sua decisione in modo essenzialmente spontaneo, non seguendo le teorie normative e probabilistiche. Le euristiche sono procedure cognitive che consentono all'individuo di prendere una decisione compatibilmente con la complessità della situazione e la

limitatezza del suo sistema di immagazzinamento e di elaborazione delle informazioni.

Un contributo sistematico all'indagine sul tema delle euristiche si è sviluppato agli inizi degli anni '70 ancora una volta ad opera di Kahneman e Tversky. Gli autori sostengono che "il giudizio intuitivo costituisce spesso l'unica modalità pratica per valutare elementi incerti" (Kahneman & Tversky, 1982). Contrariamente a quanto succede nel calcolo formale, la valutazione immediata della probabilità si fonda generalmente su regole che non prendono in considerazione tutti i fattori in gioco. Esistono alcuni fattori comuni a tutti i problemi di valutazione della probabilità che ne influenzano l'esito: le caratteristiche peculiari dell'oggetto di valutazione, il modo in cui è formulato il problema, la chiarezza con la quale viene descritta la situazione, il modo in cui è strutturato l'evento, quanto l'euristica influisce sul decisore (forza dell'euristica) e le abilità e competenze possedute dai soggetti. Tutti questi fattori influiscono, separatamente o in maniera combinata, sul comportamento decisionale. La *valutazione euristica* presenta alcune analogie con i processi più elementari di inferenza percettiva, come l'attenzione non volontaria elicitata dagli oggetti presenti nel nostro campo visivo, ed è difficilmente controllabile dal soggetto in quanto inconsapevole (Tversky & Kahneman, 1981). Il termine "valutazione euristica" fa quindi riferimento ad una strategia non deliberata, il cui scopo è quello di produrre una valutazione o una previsione. Una volta attivata, l'euristica tende a monopolizzare il processo inferenziale inducendo a sottovalutare, o addirittura ignorare, elementi complementari.

Sebbene gli individui siano carenti rispetto agli standard normativi di razionalità, la loro capacità di modificare le proprie strategie in relazione a cambiamenti, anche moderati, della struttura del problema decisionale esprime indubbiamente una forma di razionalità. Ciò che rende estremamente interessante lo studio di tali meccanismi di semplificazione, quali sono le euristiche, è proprio la funzione adattiva che "suggerisce un quadro del decisore in buona sostanza ottimistico in termini di razionalità del comportamento" (Payne, Bettman & Johnson, 1988). Diversi autori sostengono che il giudizio euristico riduce il carico cognitivo e consente pertanto risposte rapide e, generalmente, efficaci alla domanda decisionale (Hamilton & Gifford, 1976; Nisbett & Ross, 1980; MacLeod & Campbell, 1992). Tuttavia, è stato dimostrato che le euristiche possono portare a prendere decisioni sbagliate, incorrendo in *bias* o errori di giudizio (e.g., Kahneman & Tversky, 1982).

## 3.13 L'euristica della rappresentatività

---

Il concetto di rappresentatività fa riferimento a quelli di categoria e di schema, in altre parole alle strutture di rappresentazione di specifici domini della realtà tramite cui l'individuo può operare l'integrazione delle informazioni percepite nell'ambiente e, conseguentemente, comprenderle. Per *rappresentatività* si intende una valutazione del rapporto esistente tra un elemento di un campione e l'universo di riferimento, tra un esempio e una categoria.

Questo concetto viene utilizzato per stimare la probabilità che un certo elemento appartenga ad una determinata popolazione o categoria, oppure che un certo evento avvenga in conformità di una data ipotesi. Nel primo caso il concetto di *rappresentatività* si riduce al concetto di *somiglianza* (Nisbett & Ross, 1980). Ad esempio, un individuo viene definito rappresentativo di un determinato gruppo sociale in virtù della somiglianza delle sue caratteristiche personali con i tratti che definiscono in maniera stereotipica il gruppo. Nel secondo caso il concetto di *rappresentatività* si traduce in termini di *causalità*: una determinata azione è rappresentativa di una persona in quanto è possibile ricondurre ad essa la volontà di compiere quell'atto (Nisbett & Ross, 1980).

Sebbene vi siano circostanze in cui l'euristica della rappresentatività porti ad un giudizio accurato, risulta evidente come proprio l'utilizzo di tale strategia comporti l'insorgere di una considerevole quantità di *biases*. La tendenza sistematica ad omettere un'accurata considerazione della *frequenza di base* di un evento può essere ricondotta proprio all'utilizzo dell'euristica della rappresentatività. Ad esempio, la somiglianza di un evento con gli elementi più tipici di una categoria può indurre gli individui a non considerare la numerosità del campione a cui tali elementi appartengono (Kahneman & Tversky, 1973). L'euristica della rappresentatività, inoltre, è alla base di un altro errore di giudizio, noto come *fallacia della congiunzione*. Infatti è stato dimostrato che gli individui attribuiscono erroneamente maggiori probabilità ad eventi composti rispetto a quelle attribuite ai semplici eventi componenti (Slovic, Fischhoff & Lichtenstein, 1976).

## 3.14 L'euristica della disponibilità

---

Questa particolare strategia cognitiva viene usata in quelle circostanze in cui le persone valutano la frequenza o la probabilità di un evento sulla base della facilità con cui tale evento può essere richiamato alla mente e si presenta alla memoria. Nel caso in cui la persona non disponga di dati precisi, infatti, essa farà probabilmente riferimento alla sua conoscenza pregressa ricercando in memoria elementi che possano essergli di aiuto. La disponibilità in memoria di tali elementi determinerà una maggior facilità con cui esempi dell'oggetto o associazioni legate allo stesso possono essere recuperate (Kahneman & Tversky, 1973). La facilità di recupero potrà essere considerata indicativa della frequenza dell'oggetto o dell'evento ad esso connesso (MacLeod & Campbell, 1992). In genere, tale criterio ha una sua validità intrinseca, nel senso che spesso i dati confermano il giudizio intuitivo. Non sempre però si verifica tale corrispondenza. Molto spesso, infatti, il processo di memorizzazione si avvale di meccanismi di revisione degli stimoli che modificano alcuni aspetti fondamentali della realtà a cui si fa riferimento. Questi processi possono facilmente portare a distorsioni di giudizio ed a veri e propri *biases*. Tra gli altri, particolare attenzione è stata posta al fenomeno della *correlazione illusoria* che si verifica quando un soggetto pensa di poter individuare una regolarità fenomenica nella compresenza di due eventi del tutto indipendenti. Questo accade quando, pensando ad un evento di un certo tipo, ci viene in mente anche un evento di tipo diverso e, di conseguenza, siamo portati ad inferire che entrambi gli eventi tendano a verificarsi contemporaneamente. La conferma delle nostre ipotesi viene poi perseguita tramite meccanismi di attenzione selettiva mirati ad individuare una spiegazione possibile al succedersi degli eventi (Hamilton & Gifford, 1976).

## 3.15 L'illusione di controllo e la tendenza alla conferma

---

Questa tendenza sistematica prevede che gli individui credono di avere una qualche possibilità di controllo della situazione tale da poterne influenzare l'esito, anche quando quest'ultimo dipende esclusivamente

dal caso (Langer, 1975), infatti tendono a credere che gli effetti negativi di tali condotte si possano controllare grazie alle proprie abilità.

Sembra che gli individui ricerchino e basino il proprio giudizio su informazioni che confermano le proprie ipotesi piuttosto che su informazioni che possono falsificarle.

Ad esempio, a livello delle strategie di selezione delle ipotesi, vi è la tendenza a scegliere sistematicamente di controllare solo un tipo di previsione, con la conseguenza di confermare ipotesi inadeguate

A livello dell'interpretazione degli eventi, vi è la tendenza ad attribuire scarsa importanza alle informazioni falsificanti o a costruire solo rappresentazioni mentali di eventi coerenti con le proprie aspettative. Nel complesso, l'azione di queste tendenze rende il sistema cognitivo piuttosto conservatore: il risultato del selezionare informazioni di tipo positivo, attribuendo scarso peso alle informazioni falsificanti, porta a rafforzare la validità delle proprie convinzioni, piuttosto che a rivederle e a metterle in discussione. La tendenza alla conferma, inoltre, viola le norme della logica formale e della filosofia della scienza (e.g., Popper, 1959) che procede attraverso la formulazione e la falsificazione delle ipotesi.

L'esito della riflessione teorica maturata in seno ai diversi approcci teorici della psicologia della decisione si può sintetizzare nella considerazione che le strategie cognitive seguono, nella pratica, percorsi spesso molto difforni da quelli prescritti. L'interpretazione del "salto" fra modelli descrittivi e modelli normativi, nell'ambito del ragionamento e della letteratura relativa al decision-making, è stata oggetto di dibattito per più di due decenni. Secondo Stanovich e West (2000), le spiegazioni alternative fornite si possono raggruppare come segue.

**1. Errori di performance.** I fallimenti nell'applicazione di strategie cognitive, che fanno parte della competenza degli individui, sono dovuti a momentanei lapsus e mancanze nei processi necessari per l'esecuzione delle strategie stesse (Stein, 1996). Tali fallimenti, dunque, non sarebbero indicativi dell'irrazionalità umana, ma costituirebbero una variazione dei punteggi dei soggetti, dovuta a fattori casuali di performance, attorno ad una tendenza centrale costituita dalle risposte che tutte le persone cercano di approssimare (risposte normative). Tali errori rappresenterebbero quindi problemi transitori, quali mancanze di attenzione, di memoria o nel processamento delle informazioni, dovuti a distrazione, disattenzione o confusione temporanea. Questo concetto è in contrasto con la letteratura relativa alle euristiche ed ai *bias*, che si riferisce invece a deviazioni sistematiche dal ragionamento normativo.

**2. Limitazioni computazionali.** Secondo la tassonomia di Dennett (1987) e di Anderson (1990), si può distinguere tra un livello di analisi algoritmico e un livello razionale/intenzionale; le limitazioni computazionali si collocherebbero a livello algoritmico. Gli autori hanno operazionalizzato la capacità cognitiva in termini di intelligenza, trovando che, ad esempio, la memoria di lavoro correla con il ragionamento deduttivo e con l'intelligenza generale. In altri termini, alcuni individui sarebbero maggiormente suscettibili, rispetto ad altri, a *bias* cognitivi che non seguono la norma. Le limitazioni computazionali, tuttavia, non spiegano tutta la varianza dovuta alle differenze fra modelli descrittivi e modelli normativi.

**3. Errori nell'applicazione dei modelli normativi.** Secondo Koehler (1996), per interpretare le risposte delle persone ai problemi sperimentali, gli psicologi si rifanno a modelli normativi derivanti da altre discipline (come la statistica e la logica), ma questi non costituiscono sempre i modelli più adeguati per interpretare tali comportamenti. A titolo esemplificativo, Lopes (1982) afferma che la letteratura sull'incapacità dei soggetti di generare sequenze *random* ha adottato un concetto troppo ristretto di randomizzazione.

La discussione attualmente in corso prevede posizioni che si collocano su un continuum i cui estremi sono costituiti, da una parte, dalla *strategia del rifiuto della norma* (Stein, 1996), che fa derivare i modelli normativi da quelli descrittivi. In altre parole, le persone ragionerebbero in base alle loro intuizioni, da cui derivano anche le regole di base dei modelli normativi. Tali regole costituirebbero il patrimonio culturale e verrebbero trasmesse tramite l'educazione. Dall'altra parte si collocano le spiegazioni fornite da alcuni autori (e.g., March, 1988) secondo i quali le applicazioni normative si basano su fatti descrittivi del ragionamento umano. Le descrizioni del comportamento umano, cioè, sono le uniche informazioni che possediamo circa l'appropriatezza dei modelli normativi usati per valutare il comportamento stesso. Una posizione intermedia è rappresentata da Tversky e Slovic (1974) che affermano che le differenze fra modelli normativi e modelli descrittivi possono essere attribuite a problemi nella comprensione dei compiti, cioè a carenti abilità di riflessione da

parte dei soggetti. Pertanto, aumentando la comprensione del soggetto si potrebbe migliorare la sua performance nella direzione del modello normativo adeguato per quella determinata situazione. Tale principio di *comprensione/accettazione* può essere interpretato in questo modo: gli individui più intelligenti sono maggiormente facilitati a rispondere in

modo normativamente corretto. A dimostrazione di questo principio, Larrick e collaboratori (1993) hanno dimostrato che persone più intelligenti usano meglio i principi di costo/beneficio rispetto a persone con bassi punteggi alle scale che valutano l'intelligenza. Tuttavia, è stato dimostrato che i soggetti più suscettibili ad alcuni errori di ragionamento sono proprio quelli più intelligenti e più competenti a livello sociale (Ross, Amabile & Steinnetz, 1977). In tal senso, individui con maggiore potere computazionale forniscono, in modo sistematico, risposte che si discostano da quelle normative. Tale risultato mette in seria discussione la posizione secondo cui sono le norme ad essere applicate in modo scorretto.

**4. Interpretazione del problema, da parte dei soggetti, diversa da quella dello sperimentatore.** Secondo alcuni autori (e.g., Hilton, 1995; Schick, 1997), è possibile che i compiti sperimentali abbiano delle caratteristiche che possono portare i soggetti a costruire mentalmente il problema in maniera differente da come dovrebbe essere interpretato secondo lo sperimentatore. Gli studi in questo ambito hanno evidenziato come le persone tendono a ragionare adottando, a seconda del contesto decisionale, due processi di pensiero: uno di tipo analitico/razionale/esplicito ed uno di tipo associativo/esperienziale/intuitivo (e.g., Epstein, 1994; Evans, 1989). Tali teorie di ragionamento, dette del *doppio processo*, verranno trattate in dettaglio nel prossimo capitolo. È stato dimostrato che, generalmente, i compiti sperimentali (e.g., Problema della Malattia Asiatica) richiedono un ragionamento di tipo analitico, mentre le persone tendono a ragionare in maniera intuitiva (Stanovich, 1999). Una possibile spiegazione di questo dato, fornita da Anderson (1991), è che il concetto di "razionalità" dal punto di vista normativo non corrisponde a quello di "razionalità" dal punto di vista adattivo. In altre parole, la massimizzazione degli utili per il singolo è ben diversa dalla massimizzazione degli utili per la specie (Cummins, 1996; Skyrms, 1996). Secondo Morton (1997), la contraccettione è l'esempio più ovvio: l'individuo infatti può adottare metodi contraccettivi per non avere bambini in momenti particolari della propria vita in cui la prole non corrisponde ai propri obiettivi personali, nell'ottica di incrementare la longevità e la fecondità della specie, invece, l'individuo dovrebbe avere quanti più figli possibile durante il periodo fertile.

**5. Differenze individuali.** Stanovich e West (2000) hanno evidenziato che la variabilità riscontrabile in compiti di problem-solving e decision-making non è spiegabile solo dalla presenza di errori di performance e limitazioni

computazionali: infatti sono stati rilevati, soprattutto nella letteratura inerente ai bias e alle euristiche, numerose differenze individuali che rappresentano una possibile spiegazione delle discrepanze fra modelli normativi e descrittivi. Tali differenze costituirebbero, dunque, il principale motivo per cui il comportamento umano spesso si discosta dai modelli normativi. In particolare, differenze individuali sono state riscontrate nel bisogno di concludere il prima possibile il compito che si sta eseguendo, nella tendenza a riflettere in maniera approfondita, nella propensione alla conferma delle proprie ipotesi, e così via (e.g., Johnson-Laird & Oatley, 1992; Overton, 1990).

Le ricerche che si sono focalizzate sulle diverse modalità che gli individui adottano per cogliere ed analizzare le informazioni al fine di giungere ad una decisione sono numerose ed evidenziano la presenza di diversi *stili cognitivi* (e.g., McKenney & Keen, 1974; Witkin et al., 1974; Driver & Mock, 1975; Harren, 1979; Phillips, Paziienza & Ferrin, 1984; Keegan, 1984; Hunt, Krzystofiak, Meindl & Yousry, 1989). Recentemente, Scott e Bruce (1995) hanno tentato di integrare i precedenti lavori sulle differenze individuali nella presa di decisione, ipotizzando l'esistenza di quattro diversi *stili decisionali*, intesi come pattern abituali di risposta esibiti dagli individui quando si confrontano con una situazione decisionale. Lo stile *razionale* è caratterizzato dalla ricerca di informazioni e dalla valutazione logica delle alternative; lo stile *intuitivo* è definito dall'attenzione ai dettagli e dalla tendenza a basarsi sulle intuizioni ed i sentimenti; lo stile *dipendente* è determinato dalla tendenza a basarsi sui giudizi altrui; lo stile *evitante*, infine, è caratterizzato dalla procrastinazione del momento in cui di deve prendere una decisione. Oltre agli stili cognitivi e decisionali, sono stati classicamente studiati ed analizzati altri tipi di differenze individuali che rivestono un ruolo importante nella presa di decisione: i tratti di personalità (e.g., Zucherman, 1978; Wong & Carducci, 1991; Dahlbäck, 1990; Gasper & Clore, 1998) e gli stati emotivi del decisore (e.g., Janis & Mann, 1977; Bower & Cohen, 1982; Lewinsohn & Mano, 1993; Luce, Bettman & Payne, 1997). Tali fattori verranno trattati analiticamente nel prossimo capitolo con particolare riferimento alle situazioni rischiose.

Per concludere, si può affermare che i nuovi orientamenti teorici, come ad esempio l'approccio naturalistico, cercano di elaborare modelli e teorie non più condizionati dalla necessità di controllare la validità psicologica di principi alla base del comportamento razionale e normativo del decisore. A partire dalla teoria del prospetto, infatti, si è andata delineando la tendenza a spiegare il comportamento decisionale in base alla

rappresentazione del contesto decisionale, che dipende da una serie di fattori estremamente complessi e interconnessi fra loro fra cui: tendenze e valori individuali, regole sociali e morali, elementi ambientali specifici. Se questo è vero, allora la natura fondamentale del compito decisionale non è più la “scelta” tra le alternative disponibili in base al valore della loro utilità attesa, ma la costruzione, di volta in volta, delle ragioni di una scelta in rapporto ad un’altra possibile (Johnson- Laird & Byrne, 1993).

## 3.16 Tendenze valutative delle emozioni

---

In base alle evidenze per cui ciascuna specifica emozione è definita da una serie di dimensioni cognitive (Smith & Ellsworth, 1985; Lazarus, 1994; Ortony, Clore & Collins, 1988; Roseman, 1991; Scherer, 2001; Weiner, 1986), Lerner e Keltner (2000) hanno ipotizzato che ciascuna emozione sia caratterizzata da alcune caratteristiche che influiscono sui processi decisionali. In particolare, ciascuna emozione attiva una predisposizione cognitiva a valutare le situazioni, denominata *tendenza valutativa*, in linea con le dimensioni cognitive legate all’emozione stessa. Le tendenze valutative hanno lo scopo di aiutare l’individuo a rispondere agli stimoli ambientali che evocano l’emozione, ma persistono anche oltre la situazione elicitante, diventando una lente percettiva per l’interpretazione delle situazioni future e influenzando i giudizi successivi. A supporto dell’approccio della tendenza alla valutazione di Lerner e Keltner (2000) alcuni studi hanno dimostrato, ad esempio, che la rabbia aumenta la tendenza a percepire gli altri individui come responsabili di eventi negativi (Lerner, Goldberg & Tetlock, 1998). È stato dimostrato inoltre che la tristezza aumenta la tendenza a percepire fattori situazionali come responsabili degli eventi (Keltner et al., 1993). Infine, gli stessi Lerner e Keltner (2000; 2001) hanno dimostrato che persone che provano paura forniscono giudizi pessimistici di eventi futuri e hanno un’elevata percezione di rischio, mentre persone che provano rabbia forniscono giudizi ottimistici di eventi futuri ed hanno una scarsa percezione di rischio.

Le tendenze valutative sono legate sia alle *emozioni disposizionali*, intese come la tendenza a reagire con emozioni specifiche in diverse situazioni, sia a quelle *momentanee*, cioè le reazioni emotive immediate ad un particolare stimolo.

## 3.17 Approcci motivazionali

---

Secondo Simon (1967), le emozioni fungono da *interruzione cognitiva*. Poichè le risorse cognitive sono limitate, è importante interrompere i processi cognitivi in corso quando si presentano situazioni più urgenti. Secondo studi recenti, è più corretto affermare che le emozioni non interrompono il pensiero, ma piuttosto direzionano l'attenzione, la memoria ed il giudizio sugli eventi che le elicitano (Johnson-Laird & Oatley, 1992; Lazarus, 1991; Schawrz, 1990; Tooby & Cosmides, 1990). Come è noto, l'attenzione è un meccanismo che risponde alle stimolazioni sensoriali, cioè a stimoli di alta intensità che cambiano rapidamente nell'ambiente, come ad esempio i lampi di luce, i rumori intensi e i movimenti rapidi. Per questo motivo, si è sviluppato un sistema di stimolazione generato internamente in forma di sentimenti affettivi (Clore, 1994). Tale ipotesi è confermata dal fatto che l'intensità delle emozioni generalmente riflette l'importanza delle situazioni loro relate (Frijda, Ortony, Sonnemans & Clore, 1992). La valutazione dell'importanza delle situazioni è, a sua volta, controllata dai processi cognitivi che calcolano la rilevanza di tali situazioni rispetto a obiettivi e standard personali (Ortony et al., 1988).

Anche senza la necessità di pensare, le emozioni innescano azioni verso obiettivi impliciti. Frijda (1986) ha definito tali processi *tendenze all'azione*, identificandone sei: l'approccio, l'inibizione, il gioco, la dominanza, la sottomissione, l'aggressione, il rifiuto ed il panico. Tali processi sono innati e possono essere intesi come risposte corporee che organizzano le prime risposte emotive con lo scopo di assicurare la sopravvivenza, l'integrazione sociale e lo sviluppo affettivo ed intellettuale degli individui. Nei bambini molto piccoli, dunque, si assiste ad una connessione automatica ed innata fra sistema percettivo e risposte corporee che costituisce la prima manifestazione delle emozioni. Le tendenze all'azione sono rilevabili anche negli adulti e non dipendono solo dall'intensità dell'emozione, ma anche dalle sue peculiari caratteristiche. Per esempio, Frijda, Kuipers e ter Schure (1989) hanno dimostrato che la rabbia è associata col desiderio di cambiare la situazione e di agire in opposizione ad altre persone. La rabbia, oltre che essere rivolta contro persone, oggetti o situazioni, può anche essere diretta a danneggiare progetti e intenti (Roseman, Wiest & Swartz, 1994). Questi aspetti motivazionali della rabbia preparano l'individuo ad agire

per cambiare la situazione, rimuovere le componenti problematiche, e ristabilire la situazione che esisteva prima dell'offesa.

Le tendenze all'azione risultano evidenti non solo a livello esperienziale ma anche biologico. Per esempio, la rabbia è associata con la relativa attivazione nel cervello dell'emisfero frontale sinistro responsabile della pianificazione dell'azione (Harmon- Jones, 2003; Harmon-Jones & Sigelman, 2001) e con diversi cambiamenti nella fisiologia periferica della predisposizione al combattimento, come il flusso sanguigno verso le mani (Ekman, Levenson & Friesen, 1983).

È interessante notare che l'aspetto motivazionale delle emozioni sulla cognizione può essere così forte che gli stati emotivi non solo guidano le opinioni riguardanti l'evento iniziale che li ha elicitati, ma agiscono anche su altri eventi. Questo fenomeno è stato chiamato *rimanenza incidentale dell'emozione* (Bodenhausen, 1993; Loewenstein & Lerner, 2003). Ad esempio, la rabbia innescata in una data situazione elicitava la motivazione ad attribuire la colpa di eventi negativi ad altre persone anche in altre circostanze (Quigley & Tedeschi, 1996). Infine, Lerner, Small e Loewenstein (2004) hanno dimostrato che alcune emozioni, provate in una determinata situazione, possono avere degli effetti che si "trascinano" anche in altre situazioni.

Tradizionalmente, gli studi che hanno indagato l'influenza dell'affetto sui processi decisionali si sono focalizzati sugli effetti dello stress e dell'umore sull'elaborazione delle informazioni e sulla presa di decisione (Janis & Mann, 1977; Bower, 1981; Fiske & Taylor, 1984).

Solo recentemente gli studi si sono focalizzati sull'influenza di emozioni specifiche ed incidentali sui giudizi e le scelte, valutando l'effetto peculiare di ciascuna emozione sulla presa di decisione. Un importante risultato è costituito dal fatto che stati emotivi della stessa valenza influiscono sui processi decisionali in maniera diversa.

Durante la raccolta dei dati per l'esperimento descritto nel capitolo successivo, sono stati riscontrati notevoli comportamenti da parte degli utenti sottoposti allo studio.

Tali comportamenti sono riconducibili sostanzialmente a due tipologie di emozioni quali rabbia e felicità, esse sono figlie delle performance conseguite dai giocatori durante le varie fasi dell'esperimento.

Ciò che principalmente ne determina l'esito emotivo è la tipologia di energia che viene a sommarsi durante le varie azioni che gli utenti compiono per ottenere determinate performance.

La rabbia è la tipica reazione alla frustrazione e alla costrizione sia fisica che psicologica. Le due cause prototipiche sono la presenza di un ostacolo

al soddisfacimento di un desiderio o l'imposizione di un danno (Ekman & Oster, 1979). Il concetto di rabbia si riferisce ad uno stato emotivo che comprende sentimenti generici di fastidio ed irritazione fino a forme più intense come la furia o l'ira (Averill, 1982). Come è noto, la rabbia è caratterizzata da modificazioni fisiologiche, come l'attivazione del sistema nervoso autonomo, ed ha una tipica espressione facciale caratterizzata dall'aggrottare violento delle sopracciglia e dallo scoprire e digrignare i denti, oppure dallo stringere fortemente le labbra (Ekman & Oster, 1979). Infine, il vissuto tipico di questa emozione è di grande impulsività e di forte propensione ad agire con modalità aggressive o di difesa (Lazarus, 1991).

Come è noto, per *rabbia di stato* si intende uno stato emotivo transitorio caratterizzato da intensa collera provata in un determinato momento; la *rabbia di tratto* è invece una disposizione della personalità relativamente stabile caratterizzata dalla tendenza ad esperire sentimenti rabbiosi in diverse situazioni percepite come fastidiose e frustranti. Le persone, inoltre, possono differire rispetto allo *stile di espressione* e di *controllo della rabbia*, che può essere abitualmente repressa e controllata o esibita e rivolta verso l'esterno.

La felicità invece è molto più semplice da comprendere, essa è dettata dal conseguimento delle proprie aspirazioni precedentemente fissate, il raggiungimento di tale obiettivo porta l'individuo a manifestare un comportamento euforico dovuto alla soddisfazione della buona riuscita delle azioni da lui compiute, dettate dalle scelte compiute durante il percorso.

## 4.0 Introduzione all'esperimento

---

Per dimostrare l'argomento oggetto della mia tesi, ovvero che l'avatar virtuale condiziona il carico emozionale del giocatore e di conseguenza ne condiziona sia il comportamento che le sue performance all'interno del videogioco, è stato sviluppato un esperimento volto a studiare, in modo il più possibile empirico, il comportamento dei giocatori posti davanti a uno stesso ambiente di gioco nelle medesime condizioni.

### 4.1 Variabili dell'esperimento

---

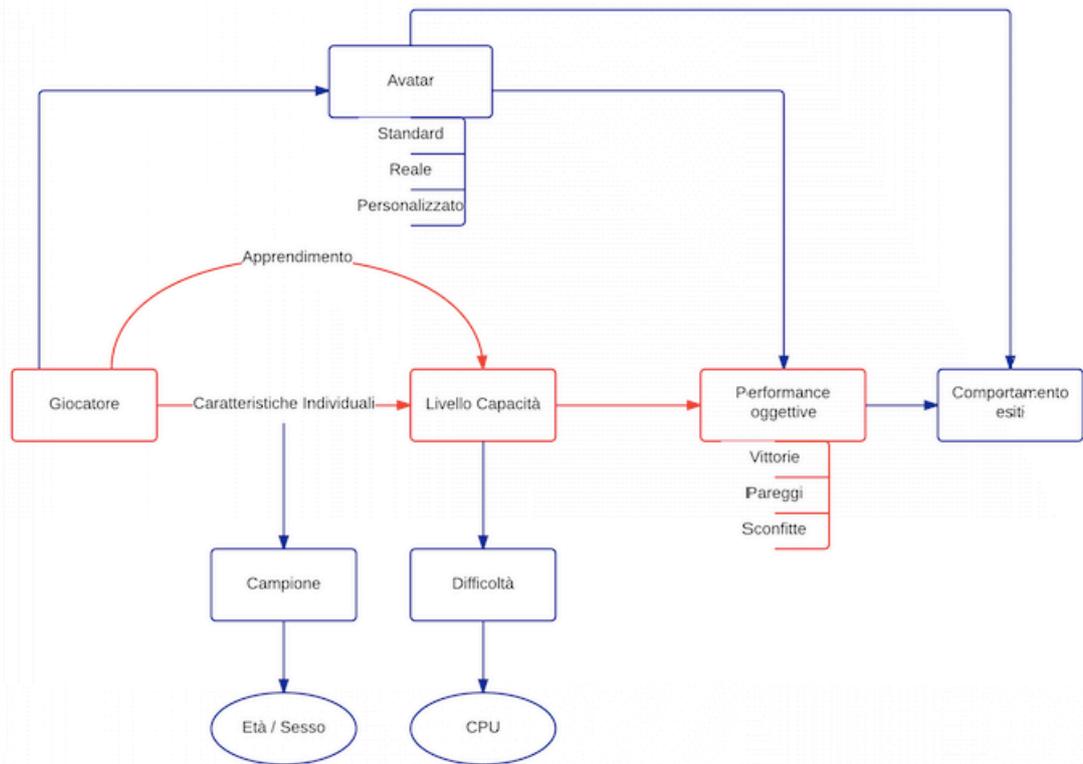
Il videogioco scelto per sostenere l'esperimento è FIFA, simulatore sportivo, nella fattispecie il soccer, è uno dei giochi più venduti al mondo, adatto a tutti, facile da comprendere e da la possibilità di utilizzare tutte le tipologie di avatar precedentemente analizzate.

L'esperimento ideato, prevede inoltre l'inserimento di clausole o variabili atte a definire meglio un campione di studio il più possibile omogeneo.

Tali variabili, decise a priori sono:

- **ETA'**: i partecipanti all'esperimento sono compresi tra 18 e i 25 anni;
- **SESSO**: i partecipanti sono tutti di sesso maschile;
- **CAPACITA'**: i partecipanti hanno una capacità di gioco che va da 0 (scarsa capacità di gioco) a 2 (alta capacità di gioco);
- **AVATAR**: ogni partecipante dovrà comandare a rotazione tutte le tipologie di avatar previste: standard, reale, personalizzato;
- **PARTITE**: ogni partecipante giocherà sei partite, due per ogni tipologia di avatar, ogni partita ha una durata di otto minuti durante la quale l'utente gestirà esclusivamente il proprio avatar senza preoccuparsi del resto della squadra, che invece sarà gestita dalla CPU del gioco.
- **DIFFICOLTA'**: In base alla capacità del giocatore, verrà assegnata una difficoltà di gioco alla CPU che può essere 1 (modalità facile), 3 (modalità media) e 4 (modalità difficile).

## 4.2 L'esperimento



Lo schema rappresentato sopra, rappresenta il modello concettuale che sta alla base dell'esperimento e che ci può aiutare a capire il fine ultimo dello studio che si vuole confutare.

Lo studio si articola sostanzialmente in due parti logicamente consecutive l'una all'altra.

La parte evidenziata in rosso rappresenta il primo step dello studio, esso è la base del prospetto e ci dice che da un determinato giocatore, in base a delle determinate caratteristiche individuali avrà un particolare livello di capacità di gioco, influenzato dall'apprendimento che un determinato utente sviluppa nei confronti del gioco stesso.

Il gamer associato la sua capacità di gioco otterrà delle performance oggettive che tendono a rispecchiare l'abilità del giocatore.

Tutto questo ci porta a chiederci: "Le performance di gioco che un gamer consegue, sono figlie solo della capacità di quest'ultimo di rapportarsi al gioco?".

Ecco che ho articolato il modello di base con la parte in blu rappresentante l'entrata in scena di una variabile che io reputo determinate al fine del conseguimento delle performance: l'avatar.

Dato che vi sono varie tipologie di avatar, ci aspettiamo che le performance cambino in relazione alla tipologia utilizzata.

In più ho postulato che l'utilizzo di un determinato avatar non influenzi solo le performance di gioco ma anche il carico cognitivo-emozionale a cui l'utente è sottoposto durante l'esperienza virtuale videoludica.

L'insieme di questi fattori fanno mutare il comportamento emozionale del giocatore a seconda delle performance che ottiene durante la sessione di gioco con un determinato avatar.

Quest'ultima affermazione è in qualche modo legata alle teorie di Simon del "search and satisficing", il quale afferma che l'essere umano prima di fare le proprie scelte fissa un certo livello di aspirazione e, sulla base di tale livello opta per le scelte che lo porterebbero ad avvicinarsi il più possibile ad esso.

Di fronte alla difficoltà (facilità) nel trovare alternative soddisfacenti i soggetti abbassano (alzano) le aspirazioni ed incrementano (decrementano) la ricerca", attuando un processo del tipo "search and satisficing".

Basandomi sulla teoria di March, che afferma con forza che sull'essere umano pesa il costo del rimpianto, un diverso carico cognitivo a seconda che faccia exploration o exploitation, le routine e il costo dell'apprendimento.

Il modello di March interpreta il procedimento simoniano, rileggendo il meccanismo dei livelli di aspirazione attraverso la lente della **razionalità ex-post**, che segue l'esito della scelta nell'ottica dell'elaborazione del *feedback* del mondo reale, come avviene tipicamente nelle scelte processuali. **Quasi mai di fronte ad un esito reale la reazione del decisore sarà neutra, egli proverà certamente rimpianto, pensando che se avesse avuto una conoscenza più precisa sulla stima degli esiti, avrebbe agito diversamente**". Un fattore determinante nell'adozione dei corsi d'azione da parte di un agente organizzativo è dunque quello del *feedback* che egli riceve dalla realtà in risposta alle proprie decisioni. Il comportamento dell'agente organizzativo, infatti, è indirizzato al raggiungimento di un obiettivo, ed approderà o ad una sua realizzazione, nel caso del successo, o ad un suo mancato conseguimento, nel caso dell'insuccesso.

- Nella teoria economica un risultato, successo o insuccesso, può essere visto come lo stato di una funzione di utilità a "gradini".
- Negli studi organizzativi, concentrati maggiormente sull'aspetto dinamico del **risultato**, esso viene visto **come un fattore che ridefinisce il modo stesso di concepire l'azione da parte**

**dell'agente** rispetto agli obiettivi di fondo, come un meccanismo che orienta l'impronta delle successive decisioni individuali.

Al fine di standardizzare il modello, in modo tale da poter sviluppare un esperimento attendibile, ho deciso di creare il mio campione rendendo costanti alcune variabili critiche che denotano la natura del campione stesso.

Queste costanti riguardano le caratteristiche individuali, decidendo a priori che saranno sottoposti all'esperimento solamente individui di sesso maschile di età compresa tra i diciotto e i venticinque anni; e il livello di capacità del singolo individuo riscontrato mediante un test antecedente all'esperimento, sulla base del suddetto test è stato assegnato ad ogni candidato un determinato valore rappresentante la difficoltà di gioco dettata dalla CPU che rimarrà costante durante tutte le fasi dell'esperimento.

	id_giocatore	CPU	modalità	avatar	risultato	gol_totali	gol_avatar	incidenza
1	1	4	2	1	3	3	2	,7
2	1	4	2	0	3	1	0	,0
3	1	4	2	2	3	3	3	1,0
4	1	4	2	2	3	3	2	,7
5	1	4	2	1	3	2	1	,5
6	1	4	2	0	0	0	0	,0
7	2	4	2	2	3	4	3	,8
8	2	4	2	2	3	2	1	,5
9	2	4	2	1	1	0	0	,0
10	2	4	2	2	3	3	2	,7
11	2	4	2	2	3	2	2	1,0
12	2	4	2	0	0	1	1	1,0
13	3	1	0	0	0	0	0	,0
14	3	1	0	1	0	1	1	1,0
15	3	1	0	2	1	1	1	1,0
16	3	1	0	1	0	1	1	1,0
17	3	1	0	0	0	0	0	,0
18	3	1	0	2	3	1	1	1,0
19	4	4	2	2	3	2	1	,5
20	4	4	2	1	3	2	2	1,0
21	4	4	2	0	3	2	1	,5
22	4	4	2	0	1	2	0	,0
23	4	4	2	1	1	1	1	1,0

24	4	4	2	2	3	3	1	,3
25	5	3	1	1	3	2	1	,5
26	5	3	1	2	0	1	1	1,0
27	5	3	1	0	0	1	1	1,0
28	5	3	1	1	3	2	1	,5
29	5	3	1	2	3	2	1	,5
30	5	3	1	0	1	1	1	1,0
31	6	3	1	0	0	0	0	,0
32	6	3	1	1	3	1	1	1,0
33	6	3	1	2	3	1	1	1,0
34	6	3	1	0	0	0	0	,0
35	6	3	1	1	3	1	1	1,0
36	6	3	1	2	3	2	2	1,0
37	7	4	2	1	3	3	2	,7
38	7	4	2	2	3	3	3	1,0
39	7	4	2	0	3	2	2	1,0
40	7	4	2	0	3	2	1	,5
41	7	4	2	1	3	2	2	1,0
42	7	4	2	2	3	3	2	,7
43	8	1	0	1	1	1	0	,0
44	8	1	0	2	3	1	1	1,0
45	8	1	0	0	0	0	0	,0
46	8	1	0	1	3	1	1	1,0
47	8	1	0	2	1	2	1	,5
48	8	1	0	0	0	2	1	,5
49	9	4	2	2	3	3	2	,7
50	9	4	2	0	1	2	2	1,0
51	9	4	2	1	1	2	1	,5
52	9	4	2	2	3	3	1	,3
53	9	4	2	0	0	1	1	1,0
54	9	4	2	1	3	2	1	,5
55	10	3	1	0	0	0	0	,0
56	10	3	1	2	3	2	1	,5
57	10	3	1	1	1	1	1	1,0
58	10	3	1	0	0	0	0	,0
59	10	3	1	2	3	1	0	,0
60	10	3	1	1	1	2	1	,5
61	11	1	0	2	1	2	1	,5
62	11	1	0	0	0	0	0	,0
63	11	1	0	1	0	1	1	1,0
64	11	1	0	0	0	0	0	,0
65	11	1	0	2	3	1	1	1,0
66	11	1	0	1	3	1	1	1,0
67	12	3	1	0	3	3	2	,7
68	12	3	1	1	3	2	2	1,0
69	12	3	1	2	3	2	1	,5

70	12	3	1	1	1	2	2	1,0
71	12	3	1	2	3	3	2	,7
72	12	3	1	0	1	2	1	,5
73	13	1	0	0	0	0	0	,0
74	13	1	0	1	1	0	0	,0
75	13	1	0	2	3	2	2	1,0
76	13	1	0	0	0	0	0	,0
77	13	1	0	1	1	1	1	1,0
78	13	1	0	2	0	1	1	1,0
79	14	3	1	1	1	1	1	1,0
80	14	3	1	0	1	1	1	1,0
81	14	3	1	2	3	2	1	,5
82	14	3	1	1	1	1	1	1,0
83	14	3	1	0	1	0	0	,0
84	14	3	1	2	3	3	1	,3

Nelle immagini appena viste, sono riportati i dati dell'esperimento ottenuti sottoponendolo a 14 persone, alle quali è stato chiesto di giocare sei partite a testa, due partite per ogni tipologia avatar, utilizzando un algoritmo che randomizzasse la scelta di questi ultimi.

Di seguito possiamo osservare le voci della tabella:

	Nome	Tipo	Larghezza	Decimali	Etichetta	Valori	Mancante/i	Colonne	Allinea	Misura	Ruolo
1	id_giocatore	Numerico	2	0		Nessuno/a	Nessuno/a	8	☰ Centro	📊 Ordinale	👉 Input
2	CPU	Numerico	1	0		{1, facile}...	Nessuno/a	8	☰ Centro	📊 Ordinale	👉 Input
3	modalità	Numerico	1	0		{0, basso}...	Nessuno/a	8	☰ Centro	📊 Ordinale	👉 Input
4	avatar	Numerico	1	0		{0, standard}...	Nessuno/a	8	☰ Centro	📊 Ordinale	👉 Input
5	risultato	Numerico	1	0		{0, sconfitta}...	Nessuno/a	8	☰ Centro	📏 Scala	👉 Input
6	gol_totali	Numerico	2	0		Nessuno/a	0	8	☰ Centro	📏 Scala	👉 Input
7	gol_avatar	Numerico	2	0		Nessuno/a	0	8	☰ Centro	📏 Scala	👉 Input
8	incidenza	Numerico	3	1		Nessuno/a	Nessuno/a	9	☰ Centro	📏 Scala	👉 Input

La prima colonna denota il codice identificativo del giocatore, la seconda indica la difficoltà della CPU che può assumere tre valori distinti, 1 indica la difficoltà facile, 3 indica la difficoltà media e infine 4 indica la difficoltà difficile.

La terza colonna mostra la capacità dell'utente a rapportarsi con il gioco, anche tale variabile può assumere tre valori: 0 indica bassa capacità di gioco, 1 indica media capacità di gioco e infine 2 indica alta capacità di gioco; l'assegnazione del livello di difficoltà della CPU viene attribuito in base alla capacità del giocatore quindi la colonna 2 dipende dalla colonna 3.

La quarta colonna specifica le tre tipologie di avatar considerate dall'esperimento che di conseguenza l'utente deve usare; il valore 1 indica l'avatar standard, il valore 2 l'avatar reale ed il valore 3 indica l'avatar personalizzato.

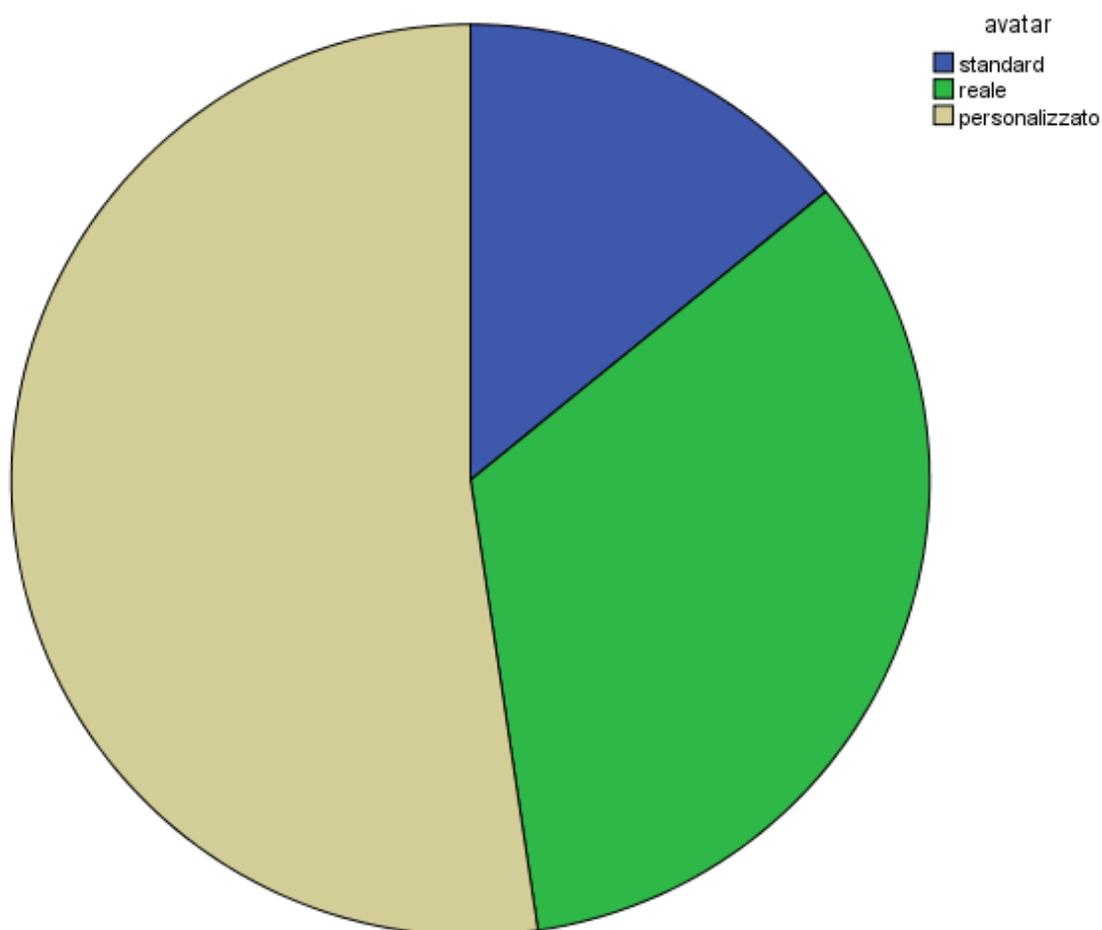
La quinta, la sesta e la settima colonna si riferiscono al risultato della singola partita, ovvero l'esito che può essere "vittoria", "pareggio" o

“sconfitta”; il numero totale delle marcature della squadra e il numero dei gol segnati dall’utente con il proprio avatar.

Infine abbiamo la colonna “incisione” che calcola quanto incidono gli eventuali gol ad opera dell’avatar sulla prestazione della squadra.

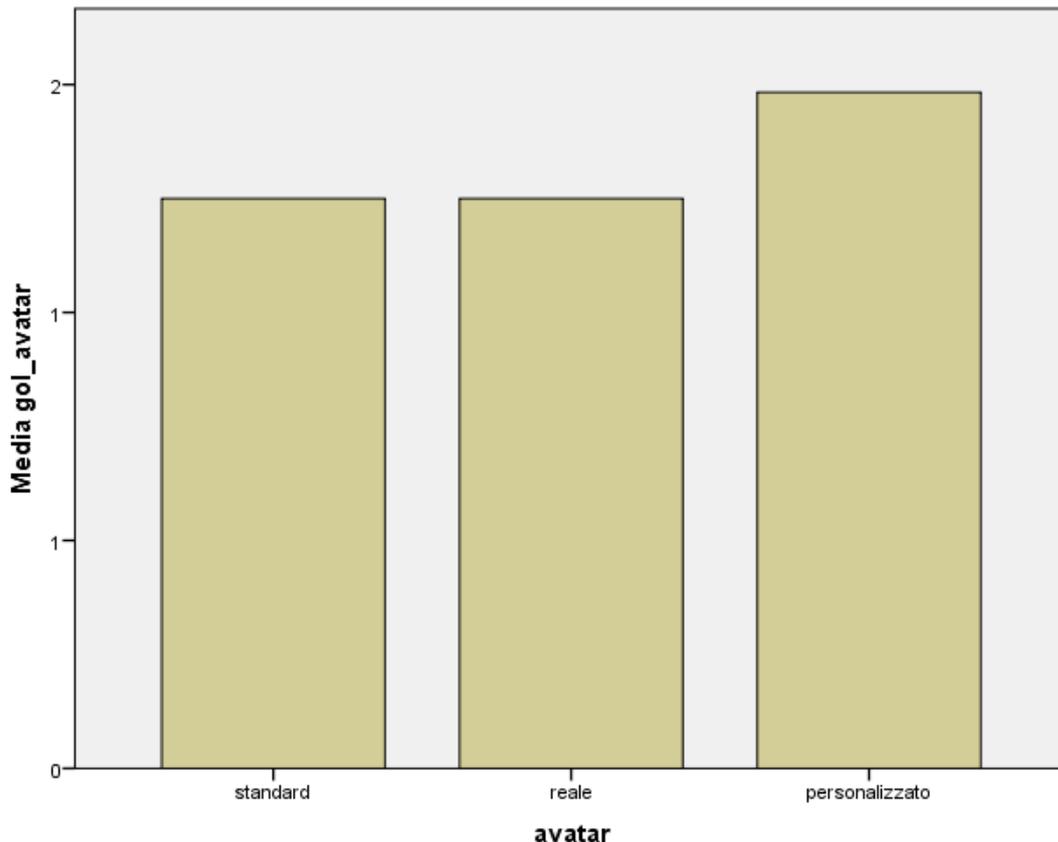
## 4.3 Analisi dei dati

---



In una prima analisi del prospetto possiamo notare dal grafico a torta sopra mostrato rappresentante le vittorie ottenute con i diversi avatar da parte dei giocatori, come vi sia un notevole incremento passando dall’avatar standard all’avatar personalizzato, sintomo di un aumento di performance da parte dell’utente.

Viceversa le sconfitte diminuiscono passando dall’avatar standard all’avatar personalizzato passando per l’avatar reale.



Nel grafico a istogramma è rappresentata quanto ogni avatar ha inciso sul risultato finale conseguito dall'utente.

Come si può notare l'influenza dell'avatar personalizzato all'interno della partita è ancora molto forte denotando così la sua importanza.

Le letture dei dati fatte fino ad ora ci hanno mostrato che l'avatar standard, in quanto tale è pressoché privo di qualunque empatia, non riuscendo così a coinvolgere pienamente l'utente all'interno dell'esperienza videoludica; compito che invece sembrano svolgere perfettamente gli altri due personaggi.

Per capire meglio chi ha il maggior impatto sul giocatore proviamo ad analizzare i dati più nello specifico.

Le scelte fatte da questo momento in poi sulle tecniche da utilizzare per l'analisi dei dati raccolti, sono dettate dalla mia volontà di studiare l'eventuale correlazione che c'è tra le variabili prese in esame.

Come prima cosa possiamo provare ad utilizzare le tavole di contingenza che sono un particolare tipo di tabelle a doppia entrata (cioè tabelle con etichette di riga e di colonna), utilizzate in statistica per rappresentare e analizzare le relazioni tra due o più variabili, questo deriva dal fatto che ogni distribuzione, in riga o in colonna, è limitata ai valori su una variabile dei soli dati che presentano un certo valore sull'altra variabile.

Si tratta cioè di distribuzioni di frequenza condizionate.

### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
avatar * risultato	84	100,0%	0	0,0%	84	100,0%
avatar * gol_totali	69	82,1%	15	17,9%	84	100,0%
avatar * gol_avatar	65	77,4%	19	22,6%	84	100,0%

Come si può evincere dalla tabella, in 69 delle 84 partite totali giocate, sono stati segnati dei gol cioè nell'82.1% la squadra dell'utente ha segnato; viceversa nelle restanti 15 partite non sono stati segnati gol dalla squadra del giocatore; mostrando così l'importanza della presenza dell'avatar all'interno dei meccanismi di gioco della squadra.

In 84 partite analizzate 65 hanno visto segnare gli avatar per un totale del 77.4% mentre nelle restanti 19 l'avatar non ha inciso in alcun modo sul risultato; tale percentuale fa intendere che il giocatore comandando l'avatar riesce a essere più incisivo all'interno del gioco.

### avatar \* risultato Crosstabulation

Count		risultato			Total
		sconfitta	pareggio	vittoria	
▶ avatar	standard	16	6	5	27
	reale	3	11	13	27
	personalizzato	2	3	25	30
Total		21	20	43	84

Se analizziamo i risultati conseguiti dai singoli avatar possiamo notare come il numero di sconfitte da parte del personaggio virtuale standard sia nettamente superiore alle sconfitte conseguite dalle altre due tipologie, mentre il maggior numero vittorie sono state portate dall'avatar personalizzato, inutile sottolineare come i migliori risultati siano stati conseguiti attraverso l'uso di questi ultimi, sintomo probabilmente di un maggior affiatamento con il proprio alterego.

Un livello intermedio è stato raggiunto dall'avatar reale che, nonostante abbia un numero di vittorie considerevolmente più basso rispetto al personalizzato, ha totalizzato comunque un buon numero di pareggi; l'essere in una posizione intermedia conferisce all'avatar reale comunque un'importanza massiccia in quanto denota la voglia del giocatore di

immedesimarsi nell'avatar reale nonostante le difficoltà, spesso riuscendoci solo in parte.

**avatar \* gol\_totali Crosstabulation**

Count		gol_totali				Total
		1	2	3	4	
avatar	standard	6	7	1	0	14
	reale	13	10	2	0	25
	personalizzato	8	11	10	1	30
Total		27	28	13	1	69

Nella tabella è rappresentata la statistica dei gol complessivi che la squadra ha segnato durante ogni singola partita utilizzando un determinato avatar.

Notiamo subito che c'è un giocatore che, utilizzando il calciatore virtuale personalizzato è riuscito a segnare 4 gol di squadra, ciò sta a significare probabilmente un'ottima manualità nella gestione del gioco, dovuta a un'ottima azione di embodied.

Per quanto riguarda le performance della squadra attraverso l'utilizzo degli avatar di tipo standard e reale possiamo notare come la differenza tra le due tipologie non sia molto evidente ciò nonostante abbiamo un leggero miglioramento utilizzando il reale, specie nelle partite in cui i gol totali si limitino a 1, denotando maggior facilità da parte dell'utente di estraniarsi dalla realtà ed immergersi all'interno dell'esperienza virtuale, anche se tale immersione non avviene in modo completo, costringendo il giocatore a subire gli effetti, se pur inferiori rispetto all'utilizzo dell'avatar standard, di agenti esterni.

**avatar \* gol\_avatar Crosstabulation**

Count		gol_avatar			Total
		1	2	3	
avatar	standard	9	3	0	12
	reale	18	6	0	24
	personalizzato	18	8	3	29
Total		45	17	3	65

A differenza della tabella dei gol totali, quella inerente ai gol dei singoli avatar ci mostra una differenza più sostanziale tra le tipologie, creando un distacco notevole tra l'incidenza dell'avatar standard e quella degli altri due a favore proprio di questi ultimi.

In particolare notiamo la notevole differenza che c'è nella colonna che riassume le partite in cui l'avatar ha segnato un solo gol.

Vi è differenza, anche se inferiore rispetto alla colonna precedente, per le partite in cui gli avatar hanno segnato 2 gol.

Notiamo anche che solo l'avatar personalizzato si sono riusciti a segnare 3 gol, sintomo che la capacità di gioco con quest'ultimo rispetto alle altre due tipologie è migliore.

Ho scelto di mostrare questa tabella per far emergere con più semplicità l'importanza di come l'uso di un determinato avatar possa influenzare le performance di gioco di un gameplayer, incrementandole man mano che si caratterizza il personaggio virtuale.

**risultato ^ avatar Crosstabulation**

			avatar			Total
			standard	reale	personalizzato	
risultato	sconfitta	Count	16	3	2	21
		% within avatar	59,3%	11,1%	6,7%	25,0%
	pareggio	Count	6	11	3	20
		% within avatar	22,2%	40,7%	10,0%	23,8%
	vittoria	Count	5	13	25	43
		% within avatar	18,5%	48,1%	83,3%	51,2%
Total		Count	27	27	30	84
		% within avatar	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tra le tecniche statistiche tra cui potevo scegliere ho ritenuto saggio calcolare le medie in quanto ci possono aiutare a descrivere in che modo i dati di partenza risultano distribuiti intorno a quel valore medio.

Se prendiamo la colonna avatar standard, possiamo vedere che il 59.3% dei casi è sconfitta e se lo confrontiamo con il 25.0 % del totale è più del doppio; mentre se confrontiamo la percentuale di pareggi 22.2% con il totale corrispondente cioè 23.8% è circa uguale ma ciò che ci interessa di più è la percentuale di vittoria che come possiamo vedere è nettamente inferiore al totale, 18.5% contro il 51.2%.

Questo vuol dire che sotto il vincolo "avatar uguale standard" la coda della sconfitta pesa molto di più del valore medio della coda della sconfitta.

Se invece analizziamo i dati riguardanti l'avatar personalizzato si denota una grossa differenza rispetto al caso precedente, vale a dire che la

percentuale di sconfitta è nettamente inferiore rispetto al totale corrispondente, abbiamo quindi 6.7% contro 25.0%; consegue solamente il 10.0% contro il 23.8% del totale dei pareggi e fa una imponente coda destra grazie ad una percentuale pari a 83.3% contro il 51.2% del totale delle vittorie.

Possiamo avvalerci anche dell'aiuto del chi quadro che rappresenta una distribuzione di probabilità che descrive la somma dei quadrati di alcune variabili aleatorie indipendenti aventi distribuzione normale *standard*.

Ho scelto di utilizzare il test del "chi-quadrato" perché lo scopo principale di questa statistica è di verificare le differenze tra valori osservati e valori teorici (generalmente chiamati "attesi") e di effettuare un'inferenza sul grado di scostamento fra i due e di conseguenza risulta essere molto utile nel confronto di due proporzioni in campioni indipendenti.

Grazie a questa tecnica posso capire: la casualità della distribuzione di una variabile categoriale; l'indipendenza di due variabili qualitative (nominali o ordinali); le differenze con un modello teorico.

Il chi quadrato basa sulla differenza fra frequenze osservate O e attese E:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E}$$

I valori di E danno come somma di riga e di colonna i totali osservati, ed è per questo che i quattro scarti hanno lo stesso valore assoluto.

Tanto maggiore è lo scarto tanto più è ragionevole orientarsi contro l'ipotesi zero.

E' ragionevole dividere il quadrato degli scarti per i valori attesi, in modo che la differenza venga "normalizzata".

Calcolato il valore atteso di una cella, visto che gli E danno gli stessi totali di riga e di colonna, le altre quantità attese si possono derivare per sottrazione dai totali marginali: esiste quindi una sola quantità attesa indipendente e per questo si dice che per una tabella di contingenza 2x2 vi è un grado di libertà (GdL) per il calcolo del chi-quadrato.

Il calcolo del chi-quadrato è la sommatoria delle quattro celle  $(O-E)^2/E$ .

Va ricordato che il test chi-quadrato va usato con tabelle le cui entrate siano frequenze. E' un errore usarlo con valori medi oppure percentuali.

Il test chi-quadrato è un metodo approssimato valido quando le frequenze sono grandi.

Una regola perchè sia valido è che il valore atteso di ogni cella sia maggiore o uguale a 5.

Quando le frequenze attese sono basse (ma sempre >5) si applica la correzione di Yates che riduce di ½ la grandezza assoluta di (O-E) per ciascuna cella.

La correzione è dovuta al fatto che il chi-quadrato si basa sull'approssimazione normale della binomiale e quindi si tratta di una correzione per la continuità.

Nel nostro esempio utilizzando le nuove formule si ottiene ancora una p significativa, anche se meno significativa che nel caso senza correzione.

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	36,209 <sup>a</sup>	4	,000
Likelihood Ratio	35,853	4	,000
Linear-by-Linear Association	27,303	1	,000
N of Valid Cases	84		

Il chi quadro di Pearson (o **della bontà dell'adattamento**) è un test non parametrico applicato a grandi campioni quando si è in presenza di variabili nominali e si vuole verificare se il campione è stato estratto da una popolazione con una predeterminata distribuzione o che due o più campioni derivino dalla stessa popolazione.

Con 4 gradi di libertà (df = degree of freedom), un chi-quadrato pari a 36.209 è da considerarsi molto significativo; in quanto nella significatività asintotica a due vie, cioè teniamo conto di entrambe le code, abbiamo 0.000 (che significa che vi è almeno una cifra diversa da zero a partire dal quarto decimale e che tale cifra non viene visualizzata per motivi di arrotondamento), che è tantissimo in quanto ricordo che la significatività che leggo in questa tavola indica la significatività dell'ipotesi nulla, cioè leggiamo la probabilità sotto cui lanciando i dadi si crei la situazione casuale che si può leggere nella tavola di sopra, e la probabilità che vengano per caso i risultati della tavola di sopra spiegato è la probabilità 0.000, ovvero vi è meno di 1 probabilità su 10.000 che i nostri dati siano così diversi tra loro per puro caso.

Questo vuol dire che è  $10^{-4}$  improbabile che venga fuori da se, in modo casuale la distribuzione che abbiamo sopra.

Ho deciso di calcolare inoltre il "likelihood ratio", ovvero il test di rapporto di verosimiglianza per provare a capire meglio il grado di affidabilità del modello rigettando l'ipotesi nulla se il valore di questa statistica è troppo piccolo.

**Symmetric Measures**

		Value	Asymp. Std. Error <sup>a</sup>	Approx. T <sup>b</sup>	Approx. Sig.
Interval by Interval	Pearson's R	,574	,085	6,340	,000 <sup>c</sup>
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	,575	,085	6,369	,000 <sup>c</sup>
N of Valid Cases		84			

L'**indice di correlazione di Pearson**, anche detto **coefficiente di correlazione di Pearson** (o di **Bravais-Pearson**) tra due variabili statistiche è un indice che esprime una eventuale relazione di linearità tra esse.

Ho scelto di studiare questo indice perché l'analisi della correlazione fra due variabili conduce a misurare la forza, o l'intensità, del legame fra le variabili", il valore di tale indice è compreso tra -1 e 1.

Assodato questo, che se R è maggiore di 0, la correlazione è diretta, o positiva; se R è minore di 0, la correlazione è inversa, o negativa; se R è esattamente uguale a 1 o -1 la correlazione è perfettamente diretta o inversa infine se R risulta essere uguale a 0 non esiste correlazione lineare.

Oltre all'indice di Pearson, ho scelto di calcolare anche l'**indice di correlazione R per ranghi di Spearman** che è una misura statistica non parametrica di correlazione. Essa misura il grado di relazione tra due variabili per le quali non si fa altra ipotesi della misura ordinale, ma possibilmente continua. I coefficiente di Spearman è un'approssimazione del coefficiente di Pearson.

Diversamente dal coefficiente di correlazione lineare di Pearson, il coefficiente di Spearman non misura una relazione lineare anche qualora vengano usate misure intervallari.

Una generalizzazione del coefficiente di Spearman è utile in situazioni in cui si vuole verificare che le osservazioni avvengano in un particolare ordine, per esempio quando si vuole verificare che i valori migliorano tra un esperimento e l'altro.

Nel mio esperimento, il valore di questa correlazione è 0.575 ma la significatività è di nuovo 0.000 ovvero praticamente uguale a quella del chi quadro.

I due indici che variano tra -1 e 1 e mi aiutano a capire quanto è prevedibile, avendo il valore di una o più variabili indipendenti, l'esito del gioco.

Come possiamo notare, i valori sono bassi perché se io sapendo la variabile indipendente sapessi completamente l'esito del gioco, io avrei o un valore 1 o un valore -1; il valore 1 se la correlazione fosse positiva, il valore -1 se la correlazione fosse negativa.

Dato il valore 0.57 che possiamo arrotondare a 0.6 dato che il massimo è 1, vuol dire che è relativamente robusta la correlazione che io ho visto, il che vuol dire che nel 60% dei casi, quando si conosce il valore della variabile indipendente, si può prevedere col 40% di errore che quando c'è l'avatar il giocatore vince.

Questo studio ci permette di affermare la bontà dell'esperimento anche se, chiaramente non è esaustiva in quanto l'avatar non è l'unica variabile che influenza l'andamento delle performance del gameplayer, ma sicuramente influenza notevolmente l'esito del gioco.

**incisione \* avatar Crosstabulation**

		avatar			Total
		standard	reale	personalizzato	
incisione ,0	Count	15	3	1	19
	% within avatar	55,6%	11,1%	3,3%	22,6%
,3	Count	0	0	3	3
	% within avatar	0,0%	0,0%	10,0%	3,6%
,5	Count	4	6	8	18
	% within avatar	14,8%	22,2%	26,7%	21,4%
,7	Count	1	2	5	8
	% within avatar	3,7%	7,4%	16,7%	9,5%
,8	Count	0	0	1	1
	% within avatar	0,0%	0,0%	3,3%	1,2%
1,0	Count	7	16	12	35
	% within avatar	25,9%	59,3%	40,0%	41,7%
Total	Count	27	27	30	84
	% within avatar	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Nella tabella sopra rappresentata si denota una serie di classi di percentuali inerenti all'incidenza dei gol dell'avatar sui gol totali della squadra, possiamo notare come le prestazioni dell'avatar personalizzato e dell'avatar reale incidano molto di più sulle prestazioni della squadra rispetto all'avatar standard, sintomo di un maggior coinvolgimento da parte del giocatore all'interno del gioco.

Ho scelto di mostrare la suddetta tabella al fine di far saltare agli occhi la particolare inclinazione dei giocatori a rapportarsi, mediante uno stretto legame sia emotivo che performante, con il personaggio utilizzato facendo di conseguenza aumentare l'incidenza del personaggio virtuale gestito dall'utente; tale aumento è dovuto al maggior embodied che il gameplayer subisce, arrivando ad immaginare di essere al posto del proprio personaggio e di provare le sue stesse sensazioni.

## Report

risultato

avatar	Mean	N	Std. Deviation
standard	,78	27	1,155
reale	1,85	27	1,167
personalizzato	2,60	30	,932
Total	1,77	84	1,311

La **deviazione standard, scarto tipo o scarto quadratico medio** è un indice di dispersione statistico, vale a dire una stima della variabilità di una popolazione di dati o di una variabile casuale.

La deviazione standard è uno dei modi per esprimere la dispersione dei dati intorno ad un indice di posizione, quale può essere, ad esempio, la media aritmetica o una sua stima. La deviazione standard ha pertanto la stessa unità di misura dei valori osservati (al contrario della varianza che ha come unità di misura il quadrato dell'unità di misura dei valori di riferimento). In statistica la precisione si può esprimere come deviazione standard.

Ho deciso di avvalermi dello studio della deviazione standard proprio per riuscire a capire quanto i miei dati si discostino dal valore medio delle mie variabili arrivando così a capire quanta dispersione ho intorno a un determinato valore centrale come la media.

Comparando la media della distribuzione con la deviazione standard si può notare come in due casi su tre la deviazione è inferiore alla media, in particolare la deviazione standard legata al personalizzato è migliore rispetto alle precedenti mentre la deviazione standard legata all'omonimo avatar è maggiore rispetto alla media da cui si evince che la media di quest'ultimo è aberrante indicandoci una maggiore variabilità; come detto la migliore deviazione si ha in prossimità dell'avatar personalizzato come a dire che in corrispondenza di quest'ultimo diminuisce anche l'errore.

Questo probabilmente sta a significare che quando l'utente compie "l'embodied", cioè entra dentro il corpo del gioco con la sua immagine il peso delle altre variabili del gioco diminuisce; invece quando si ha a che fare con lo standard, cioè l'avatar non pesa niente è molto evidente che la deviazione è maggiore della media perché cattura le variabili che non sono avatar come per esempio la CPU o qualunque altro fattore esterno.

ANOVA Table

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
risultato * avatar	Between Groups (Combined)	47,428	2	23,714	20,161	,000
	Within Groups	95,274	81	1,176		
	Total	142,702	83			

La tabella rappresentata sopra mi permette di capire che relazione c'è sia tra i diversi gruppi che tra gli elementi interni ad ogni gruppo.

Attraverso ANOVA possiamo definire meglio il comportamento che intercorre tra il giocatore e i diversi gruppi di avatar.

L'**analisi della varianza (ANOVA)** è un insieme di tecniche statistiche facenti parte della statistica inferenziale che permettono di confrontare due o più gruppi di dati confrontando la variabilità *interna* a questi gruppi con la variabilità *tra* i gruppi.

L'ipotesi nulla solitamente prevede che i dati di tutti i gruppi abbiano la stessa origine, ovvero la stessa distribuzione stocastica, e che le differenze osservate tra i gruppi siano dovute solo al caso.

L'ipotesi alla base dell'analisi della varianza è che dati  $G$  gruppi, sia possibile scomporre la varianza in due componenti: *Varianza interna ai gruppi* (anche detta *Varianza Within*) e *Varianza tra i gruppi (Varianza Between)*. La ragione che spinge a compiere tale distinzione è la convinzione, che determinati fenomeni trovino spiegazione in caratteristiche proprie del gruppo di appartenenza.

Se si considera il **rapporto  $F_S = s^2 \text{ tra gruppi} / s^2 \text{ in gruppi}$** , essendo stime di una stessa varianza parametrica dovrebbe essere, in teoria, uguale ad 1. Se il valore al numeratore è grande rispetto al denominatore si ottengono rapporti  $>1$ . Esiste, per ogni combinazione di gradi di libertà del numeratore e del denominatore, e per ogni livello di probabilità, una particolare curva statistica (**distribuzione di F**) che ci consente di stabilire se il rapporto ottenuto è superiore ad un certo valore soglia per cui è poco probabile (e noi dobbiamo scegliere il livello di probabilità che vogliamo tenere in considerazione) ottenere quei valori quando si considerino gruppi random di una stessa popolazione.

Se l'avatar spiegasse la variabile dipendente, allora avremmo che all'interno di ogni gruppo di avatar sono contenuti un insieme di elementi omogenei che avranno comportamenti simili tra loro e che quindi le loro differenze sono minime, mentre se guardiamo le differenze tra i gruppi, queste dovrebbero essere molto alte.

Seguendo questa premessa possiamo notare come le medie dei quadrati tra i gruppi siano molto più alte rispetto a quelle dentro i gruppi, da

questo si evince come i gruppi siano venti volte più omogenei al loro interno di quanto lo siano fra di loro.

**Correlations**

		avatar	risultato
avatar	Pearson Correlation	1	,574**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	84	84
risultato	Pearson Correlation	,574**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	84	84

Lo studio della correlazione ci può aiutare a comprendere meglio il legame tra due variabili, nello specifico l'avatar e il risultato.

Conoscendo il valore di una delle due possiamo prevedere il valore dell'altra.

Sapendo il valore dell'avatar, ho 0.574 su 1 di previsione del risultato, cioè al 60% posso prevedere il risultato che si consegnerà.

Questa è una correlazione detta parametrica perché segue una distribuzione univariata.

**Correlations**

			avatar	risultato
Kendall's tau_b	avatar	Correlation Coefficient	1,000	,533**
		Sig. (2-tailed)	.	,000
		N	84	84
	risultato	Correlation Coefficient	,533**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,000	.
		N	84	84
Spearman's rho	avatar	Correlation Coefficient	1,000	,575**
		Sig. (2-tailed)	.	,000
		N	84	84
	risultato	Correlation Coefficient	,575**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,000	.
		N	84	84

In statistica, il **coefficiente di correlazione di Kendall**, comunemente indicato come **tau di Kendall ( $\tau$ ) coefficiente**, è una statistica utilizzata per misurare il sodalizio tra due grandezze misurate. Un **test tau** è una verifica non-parametrica dell'ipotesi di dipendenza statistica basata sul coefficiente tau.

In particolare, si tratta di una misura di correlazione, cioè, la somiglianza dei ordinamenti di dati quando classificato da ciascuno dei quantitativi.

Rho invece indica il coefficiente di correlazione a ranghi di Spearman, ho scelto di calcolare questo indice in quanto serve per verificare l'ipotesi nulla dell'indipendenza tra due variabili, nel senso che gli N valori della variabile Y hanno le stesse probabilità di associarsi con ognuno degli N valori di X.

I risultati tra i due test sono molto simili, anche se matematicamente non equivalenti. Tuttavia, da parte di molti autori il  $\rho$  di Spearman è preferito perché più semplice, meglio conosciuto e del tutto analogo al coefficiente parametrico  $r$  di Pearson.

Il vantaggio del test  $\tau$  deriva dalla sua estensione sia all'analisi dei coefficienti di correlazione parziale o netta che tuttavia successivamente è stata estesa anche al  $\rho$  con risultati equivalenti.

I coefficienti di correlazione non parametrica  $\rho$  di Spearman e  $\tau$  di Kendall richiedono variabili almeno di tipo ordinale. Se i valori sono misurati su una scala ad intervalli o di rapporti, le osservazioni devono essere trasformate nei loro ranghi. Anche con ranghi, è possibile calcolare il coefficiente di correlazione  $r$  di Pearson, utilizzandoli appunto al posto dei valori rilevati. E' interessante osservare che il risultato della correlazione non parametrica  $\rho$  di Spearman coincide con quello ottenuto mediante il metodo  $r$  di Pearson, quando sono utilizzati i ranghi. E' una convergenza tra test parametrico e non parametrico corrispondente, già evidenziata per altri test:

- per l'ANOVA con la varianza non parametrica di Kruskal-Wallis,
- per il test  $t$  di Student con il test  $U$  di Mann-Whitney.

Nonostante questa coincidenza dei risultati, è importante comprendere che la correlazione parametrica e quella non parametrica analizzano caratteristiche differenti della relazione esistente tra le due variabili.

Mentre:

- la correlazione parametrica di Pearson valuta la significatività di una correlazione di tipo lineare,
- la correlazione non parametrica di Spearman e di Kendall valutano l'esistenza della monotonicità; è una condizione più generale, realizzata sempre quando esiste regressione lineare.

In altri termini, la correlazione non parametrica

- risulta + 1 quando all'aumentare della prima variabile aumenta anche la seconda,
- risulta - 1 quando all'aumentare della prima la seconda diminuisce, ma senza richiedere che tali incrementi siano costanti, come per la retta.



## 5.0 Conclusioni

---

A seguito dell'analisi svolta sui dati nel precedente capitolo, e dopo aver osservato i risultati conseguiti, mi sento di affermare che l'utilizzo degli avatar nel mondo virtuale, rappresenti uno dei punti chiave fondamentali per rendere avvincente l'esperienza videoludica alla quale gli utenti vengono sottoposti.

Più l'avatar che viene utilizzato per muoversi nel mondo digitale assomiglia al gameplayer più le sue performance e il suo carico cognitivo vengono influenzati.

Nel corso dell'esperimento si è assistito ad atteggiamenti emozionali dettati dal momento di euforia ed estraniamento da parte dei giocatori.

Tali atteggiamenti hanno caratterizzato l'andamento delle prove, avvalendo la mia ipotesi iniziale, ovvero che più un giocatore entra in sintonia con l'avatar più si sente coinvolto emotivamente.

Durante i test i giocatori hanno dato spesso sfogo alle loro emozioni sia in modo positivo, esultando per eventuali gol segnati, sia mostrando atteggiamenti ostili nel momento in cui hanno subito gol o sbagliato loro stessi dei gol.

Ho potuto riscontrare atteggiamenti molto diversi durante l'utilizzo delle varie tipologie di avatar, alcuni particolarmente distaccati, specie durante l'utilizzo degli avatar standard, alcuni molto forti, sia nell'utilizzo di avatar reali ma soprattutto durante l'uso di quelli personalizzati.

Posso così affermare che, nonostante il mio esperimento sia stato esemplificativo ma non esaustivo, nel suo piccolo mi ha potuto aiutare a postulare un'ipotesi.

In base alla tipologia di avatar che siamo chiamati ad utilizzare all'interno di un determinato mondo virtuale, il nostro carico cognitivo e le nostre performance sono influenzabili costantemente portandoci così a modificare spesso il nostro comportamento nei confronti del gioco o più in generale del mondo virtuale con cui interagiamo.

Sia che comandiamo avatar standard e freddi con i quali teniamo atteggiamenti freddi e distaccati, in quanto incapaci di trasmettere emozioni particolari, come ad esempio la classica freccia del mouse; sia che utilizziamo avatar più sofisticati che assomigliano ai nostri eroi veri o immaginari come gli avatar reali; fino ad arrivare all'utilizzo di avatar personalizzati somiglianti a noi; avremo un impatto emozionale più o meno rilevante che influenza le nostre decisioni all'interno del mondo virtuale e che influenza di conseguenza le nostre scelte.

Tutto questo ci porta ad instaurare un rapporto biunivoco con il personaggio che comandiamo, arrivando a comunicare con lui a livello inconscio fino a provare le medesime emozioni come paura, rabbia, felicità e così via facendo diventare l'avatar sempre più un'estensione del nostro io.

Ecco che, a questo punto l'avatar, non è più solo un mezzo ma diventa la proiezione mentale del nostro io digitale, trasformando sia il giocatore che il suo personaggio in veri e propri agenti apprendenti creando un rapporto di complicità tra i due.

## 6.0 Bibliografia

---

- Assante E., (2009) [www.repubblica.it/2009/01/sezioni/tecnologia/videogiochi-world/sims-iii/sims-ii](http://www.repubblica.it/2009/01/sezioni/tecnologia/videogiochi-world/sims-iii/sims-ii).
- Ben Moussa M. and Magnenat-Thalmann N. (2013), "Toward socially responsible agents: integrating attachment and learning in emotional decision-making", *Computer Animation And Virtual Worlds* Vol. 24, pp. 327–333.
- Choi A, Celso De Melo C., Woo W. and Jonathan Gratch J. (2012), "Affective engagement to emotional facial expressions of embodied social agents in a decision-making game", *Computer Animation And Virtual Worlds* Vol. 23, pp. 331–342.
- Cuminetti A., (2013) [www.psicosocial.it/videogiochi-ingrandiscono-il-cervello/](http://www.psicosocial.it/videogiochi-ingrandiscono-il-cervello/).
- Di Letizia R., (2014) *Videogiochi e violenza andare oltre ai pregiudizi*.
- Desiderio R., (2012) [www.academia.edu/2351674/Le\\_teorie\\_sulle\\_emozioni\\_la\\_rabbia](http://www.academia.edu/2351674/Le_teorie_sulle_emozioni_la_rabbia).
- Donadelli F., (2012) *il metodo f.a.c.s.—facial action coding system*.
- Donikian S. and Petta P. (2011), "A survey of research work in computer science and cognitive science dedicated to the modeling of reactive human behaviors", *Computer Animation And Virtual Worlds* Vol. 22, pp. 445–455.
- Ekman P., (2007) *Giù la maschera. Come riconoscere le emozioni dall'espressione del viso*.
- Ekman P., (2008) *Te lo leggo in faccia. Riconoscere le emozioni anche quando sono nascoste*.
- Erto P., (2008) *Probabilità e statistica per le scienze e l'ingegneria*.
- Fedeli L., (2014) *Embodiment e mondi virtuali*;
- Georgeson D., (2014) *Sony : the avatar of the RPG will imitate your facial expressions*.
- Gerosa M, Pfeffer A., (2006) *Mondi virtuali*.
- K. Roe e D. Muijs, "CHILDREN AND COMPUTER GAMES - A PROFILE OF THE HEAVY USER", *European journal of communication*, 13(2), 1998, pp. 181-200.
- Kanheman D.,(2001), *Pensieri lenti e veloci*.
- Kanheman D., (1984), *Residential tenancies: Losses, fairness, and regulations*.

- Le Doux J.E. (1993), Emotional networks in the brain , in M. Lewis - J.M.Haviland (a cura di),Handbook of emotions , Guilford Press, New York.
- Manoni D., [www.comportamente.it/avatar/](http://www.comportamente.it/avatar/).
- March J. (1991) “Exploration and Exploitation in Organizational Learning”, *Organization Science*, Vol. 2, No. 1.
- Nhan N., (2014) [tecnologia.notizie.it/avatar-kinect-espressioni-facciali-realistiche/](http://tecnologia.notizie.it/avatar-kinect-espressioni-facciali-realistiche/).
- Nhan N., (2014) [www.dailymotion.com/video/xsru3e\\_calciatori-virtuali-che-sembrano-veri-magie-del-3d-nei-videogame-tecnologie-all-avanguardia-per-i-gi\\_news](http://www.dailymotion.com/video/xsru3e_calciatori-virtuali-che-sembrano-veri-magie-del-3d-nei-videogame-tecnologie-all-avanguardia-per-i-gi_news).
- Pelachaud Ch. and Poggi I. (2002), “Subtleties of facial expressions in embodied agents”, *The Journal of Visualization and Computer Animation*, Vol. 13, pp. 301– 312.
- Simon H (1955), “A Behavioral Model of Rational Choice”, *The Quarterly Journal of Economics* Vol. 69. n.1, pp. 99-118  
Sutcliffe A., Dunbar R., Jens Binder J., Arrow H. (2012), “Relationships and the social brain: Integrating psychological and evolutionary perspectives”, *British Journal of Psychology*, Vol. 103, pp. 149–168.
- Sullivan M., (2011) *Fondamenti di statistica*.
- Tence F.L. Gaubert L., J. Soler J., De Loor P. and Buche C. (2013), “CHAMELEON: online learning for believable behaviors based on humans imitation in computer ga- mes”, *Computer Animation And Virtual Worlds* Vol. 24, pp. 477-496.
- Weick K. (1993), “The collapse of sensemaking in organizations: the Mann Gulch disaster” , *Administrative Science Quarterly*, n. 38.