



**UNIVERSITÀ
DI PARMA**

DIPARTIMENTO DI MEDICINA E CHIRURGIA

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN

PSICOBIOLOGIA E NEUROSCIENZE COGNITIVE

**LATERALIZZAZIONE EMISFERICA DELLE EMOZIONI E
CODIFICA DELL’AFFIDABILITÀ DEI VOLTI: PROCESSI A
CONFRONTO**

Relatore:

Chiar.mo Prof. NICOLA BRUNO

Correlatrice:

Chiar.ma Prof.ssa ANNALISA PELOSI

Laureanda:

CHIARA MARINI

Anno accademico 2022 - 2023

INDICE

ABSTRACT	5
INTRODUZIONE	6
CAPITOLO 1: LE EMOZIONI.....	9
1.1.LE PRINCIPALI TEORIE DELLE EMOZIONI	9
1.2.LATERALIZZAZIONE DELLE EMOZIONI	11
1.3.RIGHT HEMISPHERE HYPOTHESIS.....	12
1.4.VALENCE HYPOTHESIS	14
CAPITOLO 2: L’AFFIDABILITÀ	15
2.1. COS’È L’AFFIDABILITÀ.....	15
2.2. DISTINZIONE TRA AFFIDABILITÀ E FIDUCIA.....	16
2.3. TRUST THEORY.....	16
2.4. L’AFFIDABILITÀ E LE CARATTERISTICHE DEI VOLTI	18
2.5. LE RELAZIONI DI GENERE E L’AFFIDABILITÀ PERCEPITA.....	20
2.6. L’AFFIDABILITÀ E IL CONTESTO	21
2.7. LA DIREZIONE DELLO SGUARDO E L’AFFIDABILITÀ	22
2.8. NEUROBIOLOGIA DELL’AFFIDABILITÀ.....	23

2.9. NEURONI SPECCHIO E AFFIDABILITÀ	27
2.10. LA LATERALIZZAZIONE DELL'AFFIDABILITÀ.....	28
CAPITOLO 3: LA RICERCA	31
3.1. OBIETTIVI DELLA RICERCA	31
3.2. PARTECIPANTI	32
3.3. STIMOLI	32
3.3.1. STIMOLI ORIGINALI	33
3.3.2. STIMOLI MANIPOLATI.....	35
3.4. STRUMENTI.....	36
3.5. PROCEDURA.....	37
CAPITOLO 4: RISULTATI.....	39
4.1. ANALISI DEI DATI.....	39
4.1.1. <i>Il sesso</i>	40
4.1.2. <i>L'età</i>	41
4.1.3. <i>L'etnia</i>	45
4.1.4. <i>La direzione dello sguardo</i>	47
4.1.5. <i>La condizione dei volti: originale e speculare.</i>	48
4.1.6. <i>La posa</i>	50

4.1.7. <i>Le relazioni tra le variabili</i>	52
CAPITOLO 5: DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	58
5.1. DISCUSSIONE DEI RISULTATI	58
5.2. LIMITI DELLA RICERCA	60
5.3. CONCLUSIONI	61
BIBLIOGRAFIA	63

ABSTRACT

Diverse fonti in letteratura suggeriscono che espressione e percezione delle emozioni sarebbero funzioni lateralizzate. In particolare, è stato ipotizzato che l'espressione emotiva sia più intensa nell'emifaccia sinistra, a causa di una maggiore specializzazione dell'emisfero destro per questa funzione. Allo stesso tempo, la prevalenza dell'emisfero destro nel guidare l'attenzione sarebbe responsabile di maggiore sensibilità percettiva nell'emicampo sinistro, il che potenzierebbe la percezione di emozioni espresse in maniera più debole nell'emifaccia destra rispetto alla sinistra. Ho sottoposto queste ipotesi a controllo empirico utilizzando un campione di foto postate in rete, ipotizzando i) prevalenza di pose che mostrano l'emifaccia sinistra, e ii) espressività potenziata quando l'emifaccia sinistra viene presentata nell'emicampo sinistra (a seguito dell'inversione speculare della fotografia). Sono stati studiati inoltre la direzione dello sguardo, il sesso, l'etnicità e l'età apparente. Infine, al dato sull'intensità dell'emozione espressa dal volto è stato aggiunto quello sulla sua affidabilità percepita, che rappresenta un aspetto più specifico e presumibilmente più ben definito delle qualità espressive. I risultati documentano una preferenza per sguardi diretti verso l'osservatore e per volti di sesso femminile. Questi sono stati giudicati come più espressivi e come maggiormente affidabili. Anche l'età sembra un fattore rilevante per valutazione emozionale e per l'affidabilità. Si è visto che i bambini e gli anziani sono percepiti come più espressivi e maggiormente affidabili. In contrasto con la letteratura, i dati non hanno invece evidenziato effetti legati all'emifaccia o all'emicampo di presentazione. La tesi si conclude con una discussione delle implicazioni teoriche di questi risultati, in particolare per quanto riguarda le teorie sulla comunicazione non verbale nei media digitali. Viene proposta inoltre un'ipotesi di spiegazione per la mancata conferma degli effetti di emifaccia ed emicampo.

INTRODUZIONE

Questa ricerca nasce dalla fusione di diversi concetti: al suo interno integra la scienza delle emozioni, le relative dimostrazioni sulla lateralizzazione di queste ultime, le ricerche e le dimostrazioni riguardanti l'affidabilità espressa e percepita.

Quando vediamo per la prima volta una persona creiamo rapidamente una prima impressione rispetto alle dimensioni più disparate, ipotizziamo che questa sia felice, triste, brava, cattiva e anche se sia una persona affidabile o meno e questo lo facciamo basandoci su alcune caratteristiche. Il primo che tentò di fornire una spiegazione su come questo accade fu Solomon Asch, che nel 1946 propose il suo modello configurazionale. Secondo Asch, alcune caratteristiche influiscono maggiormente di altre nella formazione delle prime impressioni, infatti fece una distinzione tra “tratti centrali”, che sono quelli che hanno un'influenza molto forte sulla configurazione dell'impressione finale, e “tratti periferici”, ossia quelli che hanno un'influenza poco significativa sull'impressione finale.

Le prime impressioni sono influenzate anche dall'ordine in cui si ricevono le informazioni; infatti, possiamo parlare di due tipi di effetti. L'effetto primacy presuppone che le informazioni comunicate per prime abbiano un'influenza maggiore sulla formazione dell'impressione. Al contrario, si parla di effetto recency quando sono le informazioni comunicate per ultime ad avere un'influenza maggiore, ma questo accade più raramente. Quindi, secondo Solomon Asch, non è la pura somma degli attributi a fornire un'impressione, come invece sosteneva il modello algebrico di Anderson (Anderson 1965). Quando vediamo uno sconosciuto creiamo la nostra impressione basandoci sull'aspetto fisico, non avendo a disposizione informazioni di altro genere, e questa è la dimostrazione di come la fisicità eserciti un effetto primacy sulla formazione delle prime impressioni.

Queste impressioni basate sull'apparenza possono essere legate a tematiche più grandi, come al razzismo ed al sessismo e sono molto difficili da modificare. È stato visto che le informazioni negative esercitano più peso rispetto a quelle positive nella formazione della prima impressione e un'impressione positiva appena creata è facile che diventi negativa in seguito a piccoli avvenimenti, mentre le informazioni positive non sembrano avere la stessa potenza.

Come già accennato, il concetto alla base di questa ricerca è la specializzazione emisferica nell'espressione delle emozioni sul volto e la loro comprensione.

L'ipotesi riguardante la specializzazione emisferica nell'espressione delle emozioni sul volto ha origini molto antiche. Darwin, nel lontano 1872, notò un'asimmetria dei muscoli facciali durante la produzione di alcune emozioni, la differenza era particolarmente evidente per le espressioni di rabbia.

Alcuni studi dimostrano che le persone hanno una preferenza nel mostrare il lato sinistro del volto nelle fotografie e nelle rappresentazioni visive.

La preferenza per l'emifaccia sinistra è rintracciabile anche nel mondo dell'arte. Infatti, si è visto che i pittori preferiscono dipingere volti che mostrano l'emifaccia sinistra. Al contrario, quando si tratta di un autoritratto, l'emifaccia destra viene prediletta (Powell & Schirillo, 2009).

Queste dimostrazioni non sono in contrasto tra di loro, ma è stato ipotizzato che la tendenza a dipingere il proprio autoritratto mostrando l'emifaccia destra, sia una conferma della preferenza per l'emifaccia sinistra, in quanto solitamente gli autoritratti vengono dipinti con l'ausilio di uno specchio.

Inoltre, tramite l'analisi di un database di autoscatti, chiamato "*selfiecity*", si è visto che i soggetti mostrano maggiormente l'emifaccia sinistra piuttosto che quella destra, in particolar modo per le emozioni negative (Bruno, Bertamini & Protti, 2015; Manovich, Ferrari & Bruno, 2017). Al momento, sono due i modelli in auge nell'ambito della percezione delle emozioni, ovvero la Right Hemisphere Hypothesis (RHH) e la Valence Hypothesis (VH).

Secondo la prima ipotesi l'emisfero destro è dominante nella percezione e nell'espressione emotiva, mentre secondo la Valence Hypotheses i due emisferi hanno ruoli differenti; quello di sinistra sarebbe dominante per le emozioni positive e quello di destra per le emozioni negative (Alves, Fukusima & Aznar-Casanova, 2008).

A partire da queste considerazioni, mi sono chiesta se la preferenza per la parte sinistra del volto, documentata nell'espressione e nella percezione delle emozioni delle stesse, valga anche per l'affidabilità.

Alcuni studi hanno ipotizzato che mostrare il lato sinistro del viso possa conferire maggior senso di affidabilità, questo potrebbe essere dovuto al fatto che la parte sinistra del volto spesso è giudicata come più espressiva rispetto a quella destra. Il campo dell'affidabilità è ancora immaturo e non ci sono dimostrazioni certe. Quello che possiamo dire, al giorno d'oggi, è che molte ricerche volte ad indagare un'ipotetica relazione tra la posa del volto e la percezione di affidabilità non hanno portato risultati certi. Uno studio (Okubo, Suzuki, Ishikawa & Kobayashi, 2016) basato su un gioco di scambio sociale, ha invece mostrato le persone tendono a mostrare il lato sinistro del volto quando cercano di apparire più affidabili. Nel complesso, tutte le ricerche prese in esame sembrano fornire maggiori evidenze per quanto riguarda l'età e il sesso.

Per rispondere a questo interrogativo e per cercare di fornire un contributo empirico al campo dell'espressione e percezione delle emozioni e dell'affidabilità, abbiamo utilizzato un paradigma comportamentale, in cui i partecipanti rispondevano a quesiti osservando fotografie tratte da un database contenente 70.000 immagini ritraenti volti (Karras, Laine & Aila, 2019).

CAPITOLO 1: LE EMOZIONI

1.1. Le principali teorie delle emozioni

Le teorie più conosciute sulle emozioni sono due, quella di James e Lange, proposta nel 1884 e quella di Cannon e Bard, proposta successivamente nel 1927.

La prima teoria, quella di James e Lange, chiamata anche “Teoria periferica delle emozioni” può essere riassunta nella celeberrima frase “non tremiamo perché abbiamo paura, ma abbiamo paura perché tremiamo”. Questi autori avevano proposto che l’esperienza emozionale fosse successiva al corpo, ovvero, il soggetto elabora uno stimolo emotigeno, il quale attiva il sistema nervoso autonomo, causando una modificazione neurovegetativa, e solo in seguito avviene la percezione cosciente dell’esperienza emozionale soggettiva.

“Ci sentiamo afflitti perché piangiamo, adirati perché picchiamo qualcuno, impauriti perché fremiamo e non al contrario, piangiamo, picchiamo e fremiamo perché siamo afflitti, arrabbiati o impauriti a seconda dei casi”.

-William James, 1884

La formulazione della teoria di James fu testata sperimentalmente da Sherrington e da Cannon e fu ritenuta infondata perché notarono che cani con midollo spinale e nervo vago reciso avevano reazioni emotive.

Gregorio Marañón, nel 1924, iniettò ad un gruppo di volontari dell’adrenalina e nella maggior parte dei soggetti, questa provocò modificazioni fisiologiche, ad esempio un aumento del battito cardiaco e una restrizione delle pupille, ma il 71% dei volontari riferì di sentire i sintomi fisici, ma nessuna esperienza emotiva (Marañón,1924).

Più tardi, nel 1927, Cannon e Bard proposero una teoria, chiamata “Teoria Centrale delle emozioni”, in opposizione a quella periferica. La teoria di questi due autori sostiene che le persone possono provare reazioni fisiologiche legate alle emozioni ma senza provare in

realtà l'emozione. Gli stimoli sono interpretati dalla corteccia e generano un'esperienza emozionale che è causa delle risposte emozionali fisiologiche.

Inoltre, le risposte emotive sono troppo rapide, secondo gli autori, per essere prodotte unicamente da uno stato fisico.

Al giorno d'oggi possiamo affermare che una teoria non esclude l'altra. Questo lo sappiamo grazie all'esperimento, svolto da Marañon, sul cane e al fatto che le persone con lesione spinale riescono a riconoscere e ad esprimere le emozioni di base (Pistoia et al., 2015). Inoltre, secondo la teoria del feedback facciale, l'attività dei muscoli facciali può inviare segnali al cervello che influenzano le nostre reazioni emotive e la nostra percezione delle emozioni (Söderkvist, Ohlén & Dimberg, 2017).

Ad esempio, studi hanno dimostrato che forzando le persone a sorridere (anche in modo non consapevole) può portare ad un aumento del tono dell'umore positivo. Allo stesso modo, ostacolare la capacità di esprimere espressioni facciali può influenzare negativamente l'esperienza emotiva.

Un'altra teoria che merita la nostra attenzione è quella di Stanley Schachter, formulata nel 1964, che prende il nome di "Teoria cognitivo-attivazionale" o "Teoria dei due fattori". Rientrano nella sua teoria sia l'importanza attribuita da Cannon alla valutazione cognitiva sia il rilievo dato da James alle sensazioni fisiologiche.

Secondo Schachter, si prova un'emozione quando si sceglie un'etichetta cognitiva per designare uno stato diffuso di attivazione fisiologica cui diamo il nome di una particolare sensazione.

Schachter non afferma che le sensazioni fisiologiche siano di per sé emozioni e che ciascuna emozione sia accompagnata da modificazioni fisiologiche differenziate, a differenza di James. Schachter suggerisce, invece, che lo stato di attivazione fisiologica sia soltanto un'attivazione generalizzata del sistema nervoso autonomo, e solo quando lo colleghiamo cognitivamente ad un'interpretazione della situazione genera un'emozione.

L'emozione nasce a partire dall'attivazione fisiologica dell'organismo e dalla componente cognitiva dello stato di attivazione fisiologica che si occupa di interpretarla.

1.2. Lateralizzazione delle emozioni

Quando parliamo di lateralizzazione emisferica stiamo intendendo la predominanza o la specializzazione da parte di un emisfero sull'altro riguardo una specifica funzione.

La lateralizzazione delle emozioni si riferisce all'idea che le emozioni possano essere associate a specifiche attività cerebrali asimmetriche tra gli emisferi cerebrali destro e sinistro.

Al giorno d'oggi abbiamo due teorie molto influenti che trattano la percezione delle emozioni e la produzione di espressioni facciali emozionali: la Right Hemisphere Hypothesis (RHH) e la Valence Hypothesis (VH).

Storicamente, si è ritenuto che l'emisfero destro fosse coinvolto principalmente nella regolazione delle emozioni negative come la paura, la tristezza e la rabbia, mentre l'emisfero sinistro fosse coinvolto principalmente nelle emozioni positive come la felicità e l'euforia. Tuttavia, questa visione semplificata è stata oggetto di dibattito e le evidenze scientifiche suggeriscono una maggiore complessità (Silberman & Weingartner, 1986).

Uno studio recente (Malatesta, Marzoli, Prete & Tommasi, 2021) ha dimostrato che il lato in cui una mamma culla il suo bambino possa avere delle conseguenze sui rapporti sociali che avrà nel futuro. Secondo questo studio, cullare i bambini a sinistra simboleggerebbe maggiore empatia e trasmetterebbe un migliore stile di attaccamento al bambino, al contrario cullare i bambini a destra sarebbe indice di legami emotivi più instabili. Gli autori hanno spiegato questo evento tramite la lateralizzazione emisferica; infatti, cullando il bambino a sinistra, le mamme hanno la possibilità di elaborare le espressioni del bambino tramite l'emisfero destro, inoltre, il bambino è maggiormente esposto al lato sinistro del viso materno (che dovrebbe essere maggiormente espressivo).

1.3. Right Hemisphere Hypothesis

La Right Hemisphere Hypothesis sostiene che l'emisfero cerebrale destro sia più specializzato nella percezione e nell'elaborazione di alcuni aspetti delle emozioni rispetto all'emisfero sinistro (Kent, Borod, Koff, Welkowitz & Alpert, 1988). Secondo questa ipotesi, l'emisfero destro sarebbe coinvolto in modo predominante nella percezione delle emozioni non verbali, come l'espressione facciale, l'intonazione della voce e il riconoscimento di segnali emotivi non verbali.

Il nostro volto è controllato da proiezioni controlaterali, che sono quantitativamente maggiori rispetto alle connessioni ipsilaterali. L'emifaccia destra della persona osservata (posizionata di fronte all'osservatore) che esprime un'emozione cade nell'emicampo visivo sinistro dell'osservatore, che proietterà a sua volta all'emisfero destro.

Secondo la Right Hemisphere Hypothesis, la più espressiva emifaccia sinistra verrà proiettata all'emisfero sinistro, che è meno specializzato nella percezione e nel riconoscimento delle emozioni. È possibile quindi che la maggiore espressività emotiva dell'emifaccia sinistra dipenda dalla necessità di compensare un'inferiorità dell'emisfero sinistro nella percezione delle emozioni.

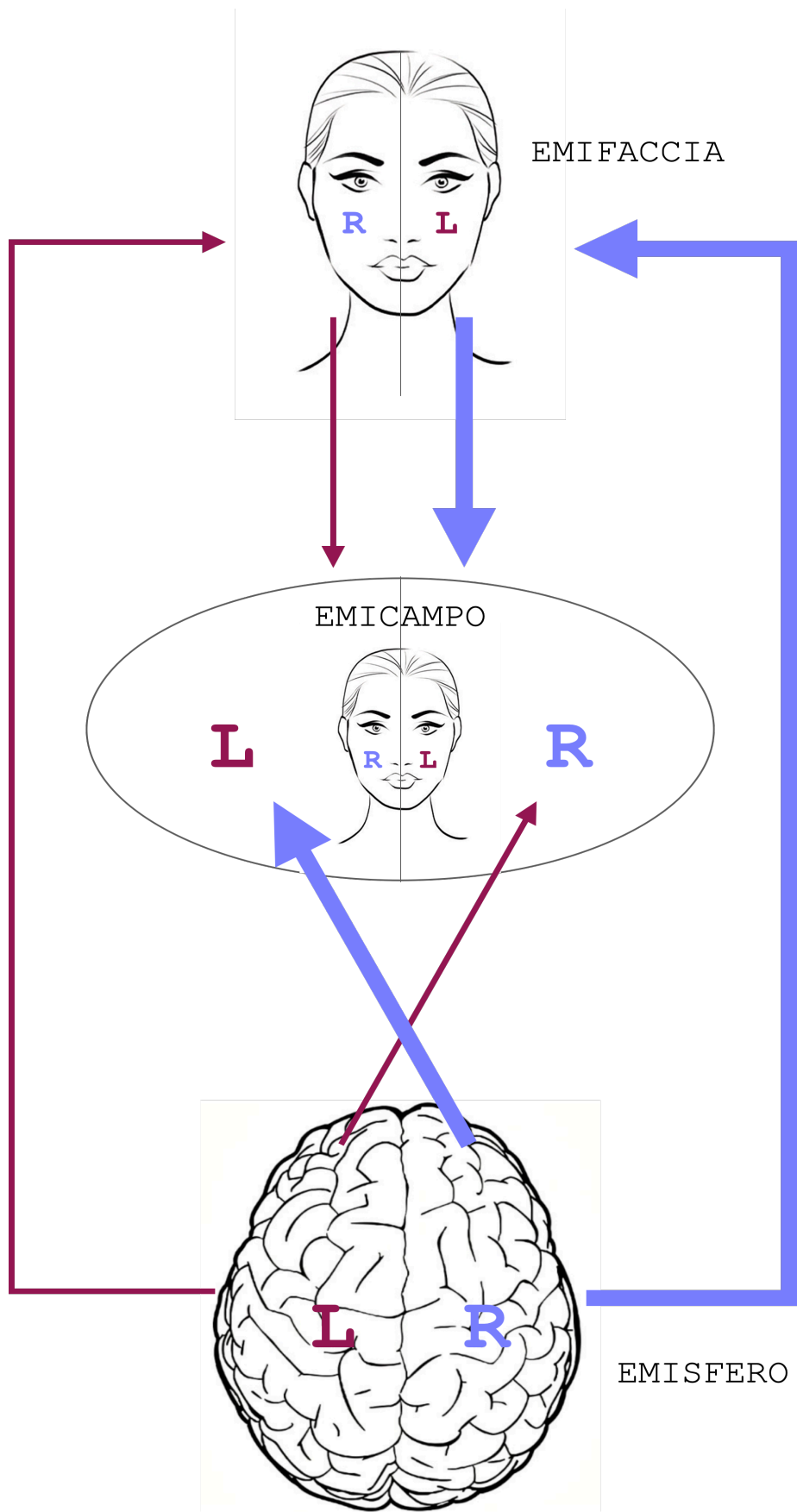


Fig 1.1. Modello della Right Hemisphere Hypothesis.

1.4. Valence Hypothesis

La Valence Hypothesis pone l'accento sulla valenza emotiva degli stimoli; infatti, questi ultimi suscitano emozioni che possono avere diversi gradi di positività o negatività.

Questo modello sostiene che i due emisferi siano specializzati nel processare i diversi tipi di emozioni, in base alla loro valenza, cioè al grado di piacere/dispiacere che una data emozione comporta. Secondo la teoria della valenza, le sei emozioni di base sono suddivise in positive (gioia e sorpresa) e negative (paura, rabbia, tristezza e disgusto).

L'emisfero cerebrale destro sarebbe più coinvolto nella regolazione delle emozioni negative, mentre l'emisfero sinistro sarebbe più coinvolto nella regolazione delle emozioni positive.

Quindi, secondo questa ipotesi, l'emisfero destro avrebbe una preferenza per l'elaborazione delle emozioni negative, come la paura, la tristezza, il disgusto e la rabbia, mentre l'emisfero sinistro sarebbe più coinvolto nell'elaborazione delle emozioni positive, come la gioia e la sorpresa (Davidson, 1995).

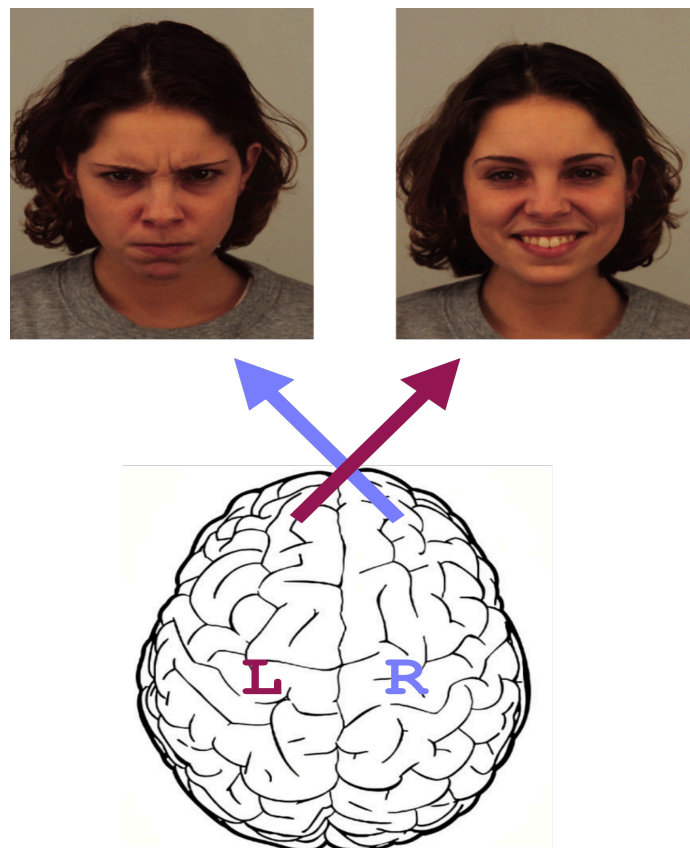


Fig. 1.2. Modello della Valence Hypothesis.

CAPITOLO 2: L'AFFIDABILITÀ

2.1. Cos'è l'affidabilità

L'affidabilità, o “trustworthiness” in inglese, è la qualità di essere degno di fiducia, credibile. Indica la capacità di una persona, un'organizzazione o un sistema di essere affidabile, coerente e onesto nelle proprie azioni, dichiarazioni e comportamenti.

L'affidabilità implica che ci si può fidare della persona o dell'entità in questione per adempiere a impegni, mantenere segreti, rispettare gli accordi e agire in modo etico e responsabile.

L'affidabilità è fondamentale in molte sfere della vita, tra cui le relazioni interpersonali, il mondo degli affari, la scienza, la tecnologia e in molti altri ambiti. La mancanza di affidabilità può minare la fiducia degli altri e compromettere la reputazione e l'integrità di un individuo o di un'organizzazione.

Per valutare l'affidabilità di qualcuno o di qualcosa, spesso ci si basa su esperienze passate, testimonianze di terze parti, valutazioni oggettive, ma non solo, ci si basa anche su alcune caratteristiche fisiche, come attributi del volto. L'affidabilità è un elemento chiave nella creazione di relazioni solide e di successo, in quanto la fiducia reciproca è essenziale per il buon funzionamento delle interazioni umane (Todorov, Olivola, Dotsch & Mende- Sedlecki, 2015).

L'affidabilità delle persone è un concetto studiato in molti campi di ricerca; infatti, la psicologia sociale studia come le persone valutano e giudicano l'affidabilità degli altri, valutando i fattori che la influenzano, come l'aspetto fisico, l'espressione facciale, il linguaggio del corpo, la congruenza tra comportamenti e dichiarazioni e la coerenza nel tempo.

Le neuroscienze cercano di comprendere le basi neurali dell'affidabilità. Gli studi utilizzano tecniche di imaging cerebrale per esaminare le regioni cerebrali coinvolte nel processo di fiducia e rilevare le risposte neurali associate alla valutazione dell'affidabilità degli altri (Santos, Almeida, Oliveiros & Castelo- Branco, 2016).

Nell'ambito dell'intelligenza artificiale, vi è un crescente interesse per la progettazione di algoritmi e sistemi per valutare l'affidabilità delle persone online. Si cerca di sviluppare modelli che utilizzino l'apprendimento automatico per identificare comportamenti fraudolenti, rilevare fake news o valutare la credibilità delle fonti di informazione (Sarolahti, Ott & Kangasharju, 2012).

2.2. Distinzione tra affidabilità e fiducia

L'affidabilità e la fiducia sono dimensioni molto correlate tra loro ma non sono esattamente la stessa cosa. Come già detto nel paragrafo precedente, possiamo definire l'affidabilità come la capacità di qualcosa o qualcuno di essere affidabile e coerente nelle proprie azioni. Quando parliamo di coerenza, ci riferiamo ad una persona che nel tempo non ci riserva sorprese, se una persona è stata onesta oggi e lo sarà anche domani si può reputare coerente.

La fiducia è definibile come un sentimento più soggettivo, consiste in un'aspettativa di come si comporterà l'altra persona e si basa su molteplici esperienze pregresse. Per esempio, ci fidiamo del nostro migliore amico perché negli anni non ci ha mai tradito e confidiamo che non lo farà neanche in futuro sulla base del passato. Non ci può essere fiducia in mancanza di affidabilità.

Secondo il sociologo Niklas Luhmann, la fiducia è un modo per semplificare la realtà ed evitare delle azioni indesiderate (Luhmann, 1968).

2.3. Trust Theory

Castelfranchi e Falcone hanno proposto un modello socio-cognitivo per spiegare il processo tramite cui le persone arrivano a reputare gli altri come affidabili. L'affidabilità, in questa teoria, come nella vita di tutti i giorni, funge da pilastro portante della formazione di un rapporto di fiducia (Castelfranchi & Falcone, 2001).

Questo modello comprende cinque elementi:

- un "trustor": il soggetto che si affida;
- un "trustee": il soggetto che viene reputato affidabile;

- un processo causale e i suoi risultati;
- un obiettivo del trustor;
- un contesto in cui si realizza il rapporto tra il trustor e il trustee.

Il modello comprende diversi elementi strettamente correlati tra loro, come, ad esempio, la competenza, la disponibilità e la conoscenza del contesto. Questi sono considerati elementi fondamentali per percepire l'altro come affidabile.

L'affidabilità può avere varie sfaccettature, infatti questa può essere:

- un'attitudine mentale: ossia una valutazione a priori dell'altra persona, la classica impressione a prima vista;
- una decisione: una valutazione fatta con più criterio e con maggiori elementi a disposizione;
- un comportamento: sarebbe l'atto finale, ossia quello di fidarsi dell'altra persona.

La dimensione dell'affidabilità, secondo questa teoria, si basa su alcune credenze. Per poter reputare come affidabile un'altra persona, è necessario credere che questa sia in grado di raggiungere uno scopo che le abbiamo richiesto e che sia motivata nel farlo.

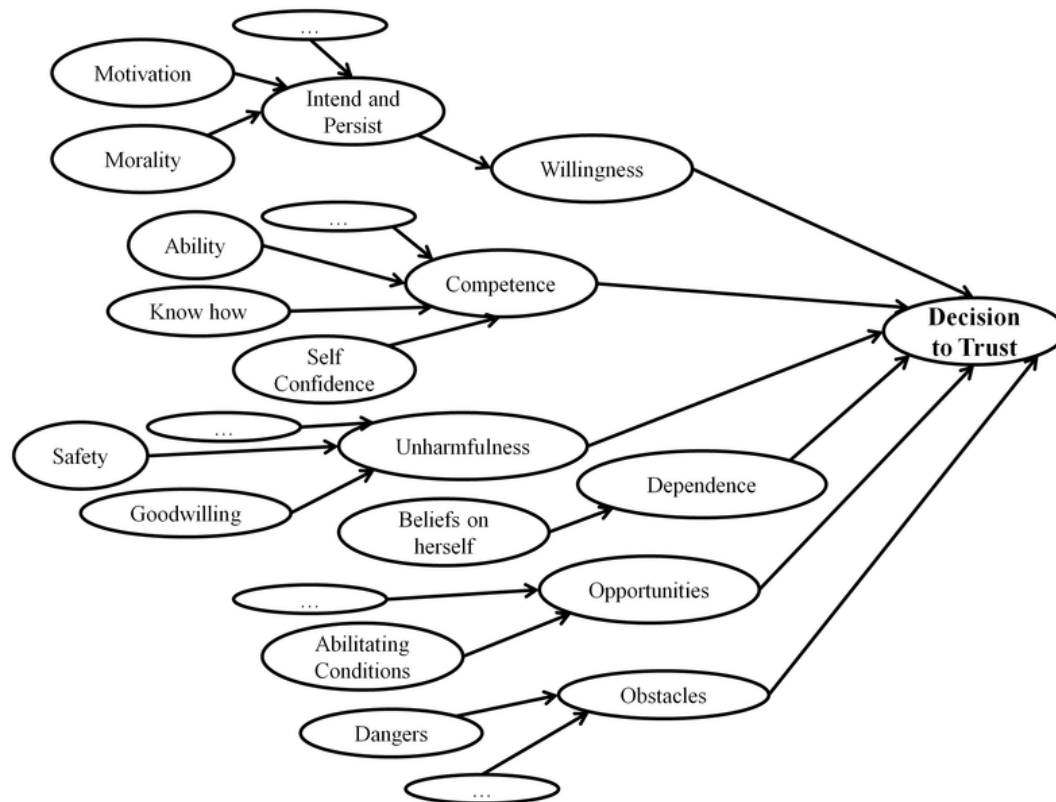


Fig. 2.1. Modello della Trust Theory.

2.4. L'affidabilità e le caratteristiche dei volti

La ricerca si è concentrata sull'influenza dell'espressione facciale sulla percezione dell'affidabilità di una persona. I principali studi consistono nella presentazione di una serie di fotografie di volti umani con diverse espressioni facciali, come sorrisi genuini, sorrisi falsi o espressioni neutre. Ai partecipanti viene chiesto di valutare la fiducia che riporrebbero in ognuna di queste persone basandosi solo sulle loro espressioni facciali.

Attraverso la raccolta dei dati, è possibile analizzare le risposte dei partecipanti e determinare se ci sono espressioni facciali che vengono percepite come più affidabili rispetto ad altre.

Willis & Todorov, nel 2006 hanno presentato ai partecipanti dei volti di sconosciuti per 100, 500 o 1.000 millisecondi e hanno chiesto le loro impressioni su varie dimensioni, come affidabilità e aggressività. Un'esposizione di 100 ms. è stata più che sufficiente per formare impressioni specifiche (Willis & Todorov, 2006).

Per un ulteriore controllo hanno diminuito sempre di più il tempo di esposizione, in questo modo hanno scoperto che 34 ms., in condizioni ottimali, sono sufficienti per creare un'impressione di un volto.

I volti adulti con un aspetto infantile sono percepiti come fisicamente deboli, sottomessi, onesti e gentili. L'attrattività è associata alla competenza e all'intelligenza (Eagly, Ashmore, Makhijani & Longo, 1991). Le percezioni di dominanza sono fortemente correlate all'aspetto maschile. I volti arrabbiati sono percepiti come più dominanti (Hess, Blairy & Kleck, 2000; Knutson, 1996; Montepare & Dobish, 2003), i volti sorridenti sono percepiti, invece, come più affidabili (Krumhuber et al., 2007).

Alcuni autori (Todorov, Olivola, Dotsch & Mende- Sedlecki, 2015) hanno utilizzato delle facce costruite artificialmente per controllarne i connotati.

I volti femminili sono stati giudicati come più affidabili di quelli maschili, che al contrario sono risultati essere più dominanti ma meno affidabili. Gli autori hanno notato che anche la tipicità del volto influisce sulla percezione di affidabilità.

Hanno modificato i modelli, creando nove dimensioni (da tipico a totalmente atipico) e hanno visto che l'affidabilità diminuisce man mano che il volto si sposta lungo la dimensione di atipicità. Per tipicità si intendono le dimensioni come la simmetria del viso, non avere gli occhi troppo distanti o ravvicinati, bocca e zigomi uniformi.

I partecipanti hanno giocato ad una serie di giochi di investimento online con quelle che credevano fossero persone reali, ma che in realtà erano rappresentate da volti computerizzati (che apparivano sugli schermi dei computer dei partecipanti). I partecipanti hanno investito più soldi in partner dall'aspetto affidabile, questi erano i soggetti più anziani, sorridenti, attraenti o di sesso femminile.

Secondo uno studio condotto nel 2014, i volti percepiti come affidabili tendono ad essere femminili e assomigliano all'espressione di emozioni positive, mentre i volti dall'aspetto inaffidabile tendono ad essere maschili e assomigliano all'espressione di emozioni negative (Olivola, Funk & Todorov, 2014).

Le persone tendono ad associare la leadership politica alla competenza e la leadership militare alla mascolinità, alla maturità e alla dominanza.

Potremmo quindi sostenere che, in base alle ricerche presenti in letteratura, un volto per essere considerato affidabile deve possedere le seguenti caratteristiche:

1. Simmetria facciale: La simmetria del volto è stata associata alla percezione di bellezza e può influenzare la fiducia percepita;
2. Espressione neutra o sorriso sincero: Espressioni facciali neutre o sorrisi sinceri, che coinvolgono sia la bocca che gli occhi, sono generalmente considerati segnali di fiducia e sincerità;
3. Occhi aperti e contatto visivo: Gli occhi aperti e il contatto visivo diretto possono essere associati alla fiducia. Il contatto visivo può creare una sensazione di connessione e apertura, contribuendo alla percezione di affidabilità;
4. Viso sano e pulito: La pelle sana e pulita può influenzare positivamente la fiducia percepita. Una carnagione uniforme e senza imperfezioni può essere associata ad una salute maggiore e quindi ad una maggiore fiducia (questo concetto si riconnette al concetto di tipicità e attraenza).

2.5. Le relazioni di genere e l'affidabilità percepita

Una volta dimostrato che un volto sorridente, attraente e femminile risulta essere più affidabile, alcuni ricercatori (Li & Liu, 2021) si sono posti ulteriori domande basate sul sesso.

Si è visto che l'affidabilità esibisce una relazione non lineare con l'attraenza e la tipicità: gli uomini si basano più sulla tipicità quando giudicavano un volto inaffidabile o neutrale, le donne si basavano sull'attraenza quando giudicavano una faccia come affidabile.

L'affidabilità può essere giudicata dopo meno di 50 ms. di esposizione a un volto neutrale (Todorov, Pakrashi & Oosterhof, 2009) e più rapidamente di molti altri tratti della personalità, ad esempio, simpatia, competenza e aggressività (Willis & Todorov, 2006), ma non più rapidamente dell'attraenza (Olson & Marshuetz, 2005). Un recente studio ha dimostrato che i giudizi di attrattività precedono i giudizi di affidabilità, con soglie di

rilevazione più basse e latenze decisionali più brevi (Gutierrez-Garcia, Beltrán & Calvo, 2019). Pertanto, gli individui possono utilizzare l'attrattiva come un proxy facilmente accessibile per i giudizi di affidabilità.

È necessario tenere presente che, spesso, i giudizi di tipicità e attraenza corrispondono: con volto tipico si intende un volto simmetrico, con occhi non troppo distanti e non troppo ravvicinati e pelle uniforme. Questi attributi costituiscono le basi per far apparire una persona come sana; la psicologia evoluzionistica ci insegna che questi attributi sono quelli ricercati per un potenziale partner, proprio perché fanno apparire una persona come più attraente.

2.6. L'affidabilità e il contesto

Uno studio condotto nel 2022 (Wang, Lin, Fang & Mo, 2022) ha utilizzato la tecnica del mouse-tracking e la scala Likert a sette punti per esaminare l'effetto del contesto visivo emotivo sul giudizio di affidabilità del viso ai livelli del processo di valutazione iniziale e del risultato finale della valutazione.

I ricercatori presentavano ai partecipanti una serie di volti umani, ciascuno inserito in un contesto visivo emotivo. Ad esempio, avrebbero potuto mostrare un volto con una persona che sorride di fronte a un panorama sereno, un volto con una persona che piange di fronte a un ambiente triste o un volto con una persona arrabbiata in un contesto di conflitto.

I partecipanti erano quindi invitati a valutare l'affidabilità di ciascun volto.

Lo scopo era quello di capire se il contesto emotivo visivo aveva un impatto significativo sulla percezione dell'affidabilità del volto.

Questa ricerca mirava a comprendere come il contesto emotivo visivo potesse modulare la percezione dell'affidabilità del volto e come questo potesse influenzare le interazioni sociali e le decisioni che le persone prendono basandosi su tali percezioni.

Si è visto che quando i volti sono incorporati in contesti negativi minacciosi, le traiettorie del mouse sono più tortuose per risposte affidabili e più diritte per risposte inaffidabili che in contesti neutri. Quando i volti sono incorporati in contesti negativi non minacciosi, le

traiettorie del mouse sono più tortuose per risposte affidabili, ma non differiscono significativamente per risposte inaffidabili e in contesti neutri. Quando i volti sono incorporati in contesti positivi, le traiettorie del mouse sono più dritte per risposte affidabili e più tortuose per risposte non affidabili che in contesti neutri. I volti incorporati in contesti negativi minacciosi e non minacciosi hanno punteggi di affidabilità più bassi e i volti incorporati in contesti positivi hanno punteggi più alti che in contesti neutrali.

I risultati mostrano quindi che il contesto visivo emozionale influenza significativamente il giudizio di affidabilità del viso.

2.7. La direzione dello sguardo e l'affidabilità

Alcune ricerche suggeriscono che il contatto visivo può influenzare la percezione di affidabilità in una persona. Quando una persona ci guarda negli occhi siamo più propensi a pensare che questa sia sincera e affidabile.

Bayliss e Tipper hanno studiato come la direzione dello sguardo possa influire sul giudizio di affidabilità. Per fare ciò, ai partecipanti sono stati presentati diversi volti che potevano essere rivolti verso sinistra o verso destra, mentre alcuni guardavano sempre verso il target, ossia dritto verso i partecipanti, come se li guardassero negli occhi.

I partecipanti tendevano a reputare come più affidabili i volti che avevano lo sguardo rivolto verso di loro (Bayliss & Tipper, 2006).

In uno studio (Kaisler & Leder, 2016), gli autori hanno presentato due volti in una scena naturale per fare in modo di avere una rappresentazione simile ad una situazione quotidiana di interazione sociale con altre persone.

Gli stimoli comprendevano 16 fotografie in scala di grigi di scene contenenti coppie di giovani studenti sempre dello stesso sesso che guardavano di fronte a loro, metà delle coppie erano maschi e metà femmine. I due modelli erano sempre fianco a fianco. Per avere tre condizioni, quindi per fare in modo che in alcune foto i modelli guardassero altrove, sono state manipolate le pupille.

Era stato chiesto ai partecipanti di valutare l'affidabilità del volto con un numero in scala Likert a 7 punti con "1" *molto poco affidabile* e "7" che è *molto affidabile*.

I risultati hanno mostrato che i modelli che mantenevano uno sguardo diretto erano stati giudicati come più affidabili rispetto ai modelli che guardavano altrove.

Questi risultati mostrano chiaramente l'influenza della direzione dello sguardo sui giudizi di affidabilità da parte dell'osservatore.

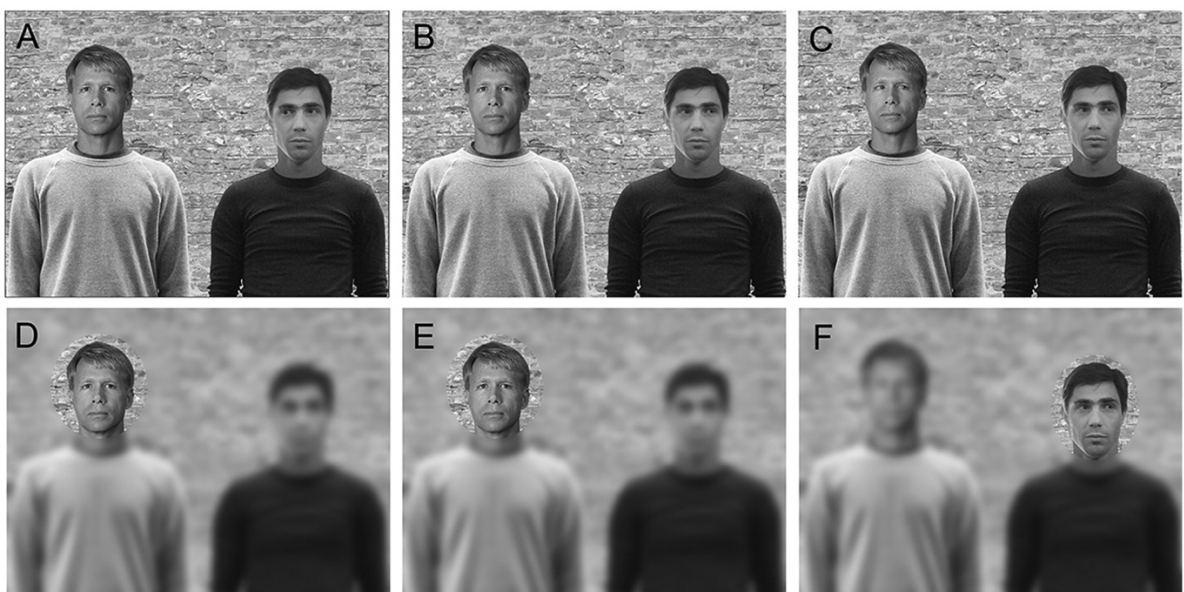


Fig. 2.2. Esempi delle tre condizioni di sguardo utilizzate nell'esperimento.

2.8. Neurobiologia dell'affidabilità

Alcuni ricercatori (Willis & Todorov, 2006) hanno costruito un modello per rappresentare l'affidabilità del volto. Utilizzando questo modello, hanno generato nuove facce con una maggiore gamma di affidabilità e le hanno utilizzate come stimoli in uno studio funzionale di risonanza magnetica. Anche se i partecipanti non si sono impegnati nella valutazione esplicita dei volti, la risposta dell'amigdala è cambiata in funzione dell'affidabilità del viso. Un'area nell'amigdala destra ha mostrato una risposta lineare negativa, poiché la risposta dell'amigdala aumentava in relazione all'inaffidabilità dei volti (Todorov, Baron, & Oosterhof, 2008).

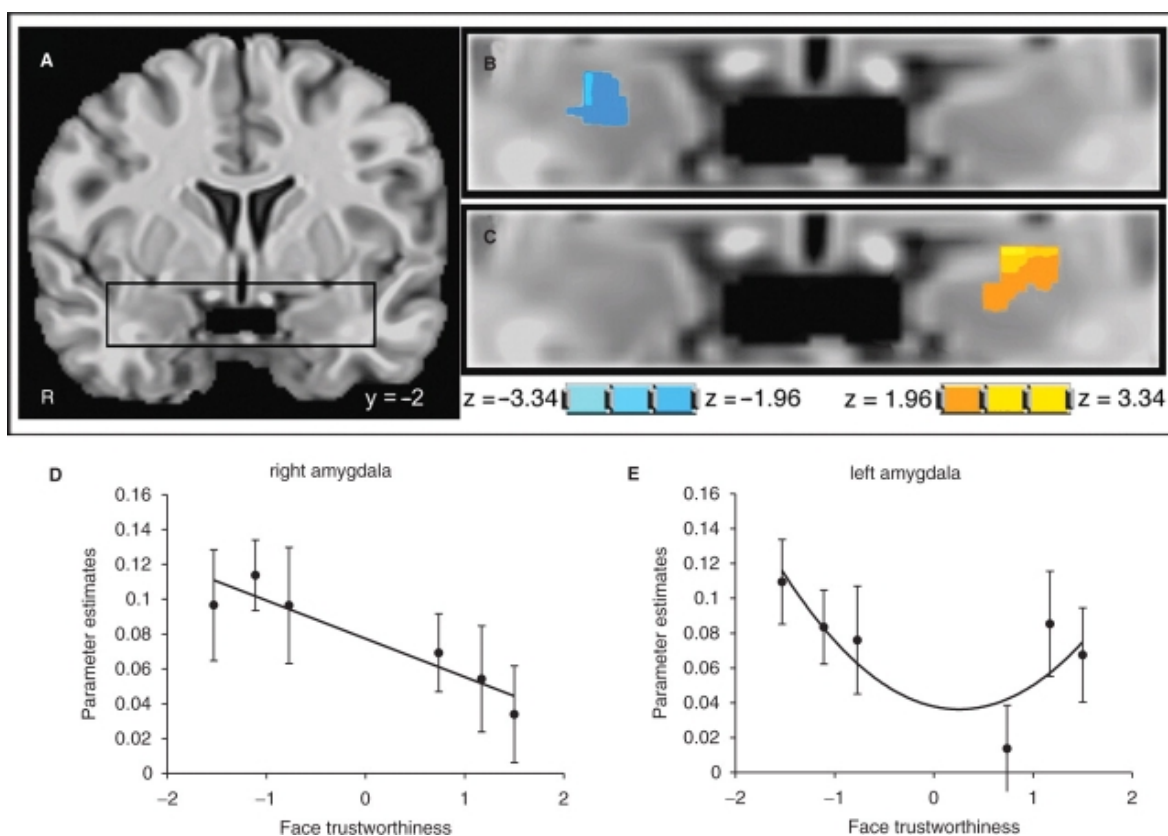


Fig. 2.3. Risposta dell'amigdala in funzione all'affidabilità del volto. L'area dell'amigdala destra mostra un significativo cambiamento lineare negativo.

Le aree nel putamen sinistro e destro, quest'ultima area estesa nell'insula anteriore, mostravano una risposta lineare negativa simile.

Anche la corteccia prefrontale mediale e il precuneo mostravano una risposta simile, ma la loro risposta era più forte ai volti nella gamma media della dimensione dell'affidabilità.

A dimostrazione di queste considerazioni, possiamo notare che i soggetti con danno bilaterale dell'amigdala hanno difficoltà nel discriminare le facce non affidabili da quelle affidabili.

La percezione dell'affidabilità è un processo complesso che coinvolge molte regioni cerebrali e reti neurali. Le basi neurobiologiche della percezione dell'affidabilità sono ancora oggetto di studio e ricerca, ma ci sono alcune evidenze che suggeriscono il coinvolgimento di diverse strutture cerebrali e meccanismi neurali.

La corteccia prefrontale, in particolare l'area prefrontale mediale e la corteccia prefrontale dorsolaterale, è coinvolta nella valutazione e nella regolazione delle emozioni e nella presa di decisioni sociali. Queste regioni cerebrali svolgono un ruolo importante nella percezione dell'affidabilità degli altri e nel processo di fiducia.

L'amigdala è coinvolta nell'elaborazione delle emozioni, inclusa l'elaborazione della paura e della fiducia. Alcuni studi hanno suggerito che l'amigdala svolge un ruolo nella valutazione dell'affidabilità degli altri, rispondendo in modo diverso a volti o segnali che vengono percepiti come minacciosi o non affidabili (Santos, Almeida, Oliveiros & Castelo-Branco, 2016).

Il nucleus accumbens è una struttura coinvolta nel sistema di ricompensa del cervello, può influenzare la percezione dell'affidabilità. Questa regione può rispondere in modo diverso a segnali sociali di fiducia o sfiducia, modulando la valutazione e il comportamento sociale.

La corteccia cingolata anteriore è coinvolta nella regolazione delle emozioni e nella valutazione degli stimoli sociali. È stata associata alla percezione dell'affidabilità e al coinvolgimento nella risposta alle violazioni di fiducia.

I neuroni specchio sono un sistema di neuroni che si attivano sia quando eseguiamo un'azione che quando osserviamo qualcun altro compiere la stessa azione. Questi neuroni potrebbero svolgere un ruolo nell'empatia e nella comprensione delle intenzioni e delle azioni degli altri, che a loro volta possono influenzare la percezione dell'affidabilità.

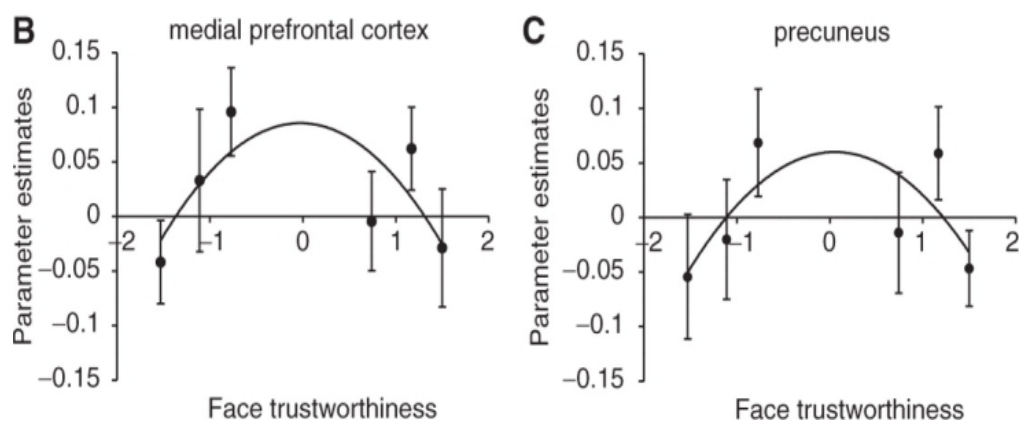
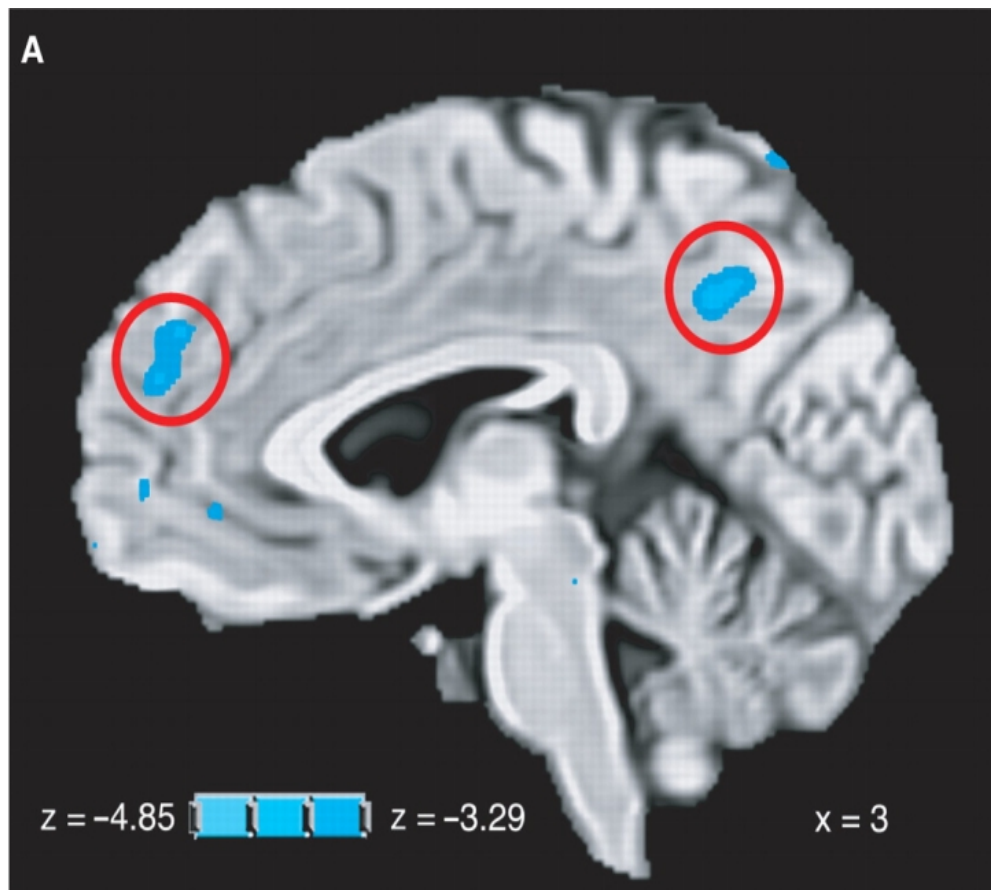


Fig. 2.4. Regioni nella corteccia prefrontale mediale e nel precuneo che mostrano effetti in funzione dell'affidabilità del volto.

2.9. Neuroni specchio e affidabilità

I neuroni specchio sono stati osservati per la prima volta nel 1992, nella corteccia parietale e premotoria della scimmia, in particolare nell'area PFG (lobulo parietale inferiore) e nell'area F5 convessità. Questi neuroni si attivano sia durante l'esecuzione di un atto motorio finalizzato, sia durante l'osservazione di movimenti simili eseguiti da un altro individuo (Rizzolatti, Fadiga, Gallese & Fogassi, 1996).

Successivamente la ricerca si è focalizzata sull'uomo. Tramite studi neurofisiologici e di neuroimmagini, si è visto che anche nell'uomo è presente un sistema specchio, questo è però è più complesso rispetto a quello della scimmia, infatti, non si attiva solamente per l'esecuzione e l'osservazione degli atti motori, ma si attiva anche durante la comprensione di nuove azioni, durante l'osservazione di atti intransitivi e durante l'apprendimento imitativo. Il concetto fondamentale è che questi neuroni svolgono un ruolo nella comprensione dell'azione, dell'intenzione e nel sentimento emotivo. (Fabbri-Destro & Rizzolatti, 2008).

Questa classe di neuroni sembra essere coinvolta anche nella capacità di empatia; infatti, si è notata un'attivazione durante l'osservazione di altre persone che esternano emozioni. I neuroni specchio sono quindi alla base della capacità di rapportarsi con gli altri individui e di comprendere le loro gioie e le loro sofferenze. L'empatia è quindi la capacità di mettersi nei panni degli altri e la funzione di questi neuroni è proprio quella di permettercelo, mettendoci in sintonia con le emozioni degli altri.

Sulle orme di queste scoperte, possiamo intuire che i neuroni specchio sono anche alla base della capacità di discriminare una persona affidabile da una non affidabile.

È stato visto che l'interazione faccia a faccia è coinvolta nell'aumento di percezione di fiducia. Secondo alcune ricerche l'essere faccia a faccia aumenta la probabilità di cooperazione, la trasmissione di informazioni e permette di entrare in empatia l'uno con l'altro, riducendo l'incertezza anche quando ci sono molti incentivi a diffidare dell'altro (Holmes, 2013).

Secondo una ricerca molto recente (Chen, Helminen, Linnunsalo & Hietanen, 2024), le risposte di conduttanza cutanea e di decelerazione della frequenza cardiaca sono modulate

dallo sguardo diretto di un individuo che ci osserva. Inoltre, l'elettromiografia facciale ha mostrato che lo sguardo diretto suscita risposte zigomatiche e perioculari maggiori rispetto allo sguardo distolto.

Per studiare questi fenomeni, i partecipanti venivano sottoposti a tre diverse condizioni.

Nella prima condizione, una persona vera e propria veniva presentata attraverso una finestra intelligente. In questa condizione era possibile stabilire un contatto visivo autentico: quando il partecipante guardava la persona stimolo e questa aveva uno sguardo diretto, il partecipante era consapevole che entrambi si stavano guardando.

Nella seconda condizione, la persona stimolo veniva presentata allo stesso modo ma veniva fatto credere al partecipante la finestra fosse unidirezionale, quindi che la persona stimolo non potesse vederlo.

Nella terza condizione è stato presentato un video della persona stimolo.

I risultati hanno mostrato che si verificava decelerazione cardiaca, aumento di conduttanza cutanea e risposte zigomatiche solamente quando il partecipante era convinto di essere osservato dall'altra persona. Queste risposte non si verificavano nelle altre due condizioni, nonostante il setting della seconda fosse identico alla prima.

La ricerca in questo campo è promettente ma necessita ancora di maggiori evidenze e studio.

2.10. La lateralizzazione dell'affidabilità

Come abbiamo già accennato, rotare la testa può essere utile per trasmettere o nascondere un'emozione, dal momento che il lato sinistro del viso sembra essere più espressivo di quello destro.

Uno studio (Carragher, Thomas & Nicholls, 2017) si è proposto di studiare se l'affidabilità percepita è lateralizzata nella guancia sinistra, utilizzando un paradigma di gioco di fiducia. Ai partecipanti è stato chiesto di condividere soldi con "partner virtuali" maschili e femminili. Le facce erano costituite da chimere, ossia volti creati tramite l'unione della stessa parte del volto replicata, sinistra-sinistra o destra-destra. Non c'erano differenze nella

quantità di soldi condivisi in base al volto composito, suggerendo che l'affidabilità non è lateralizzata in faccia.

Tuttavia, c'era un forte effetto per cui i partner femminili erano percepiti come significativamente più affidabili dei maschi.

In un altro blocco, i partner virtuali presentavano la guancia sinistra o destra in modo ben visibile. Anche in questo caso, l'importo condiviso con i partner non cambia a seconda della guancia presentata. È interessante notare che, ai partner di sesso femminile sono stati nuovamente inviati significativamente più soldi rispetto ai maschi.

In opposizione a questi risultati, possiamo citare un altro studio, condotto nel 2016 (Okubo, Suzuki, Ishikawa & Kobayashi, 2016). In questo esperimento, i partecipanti e i loro partner virtuali hanno collaborato o non hanno collaborato con le loro controparti per guadagnare una ricompensa monetaria. Prima di iniziare, è stato chiesto ai partecipanti di scattare una fotografia, anche in questo caso, è stato possibile vedere la preferenza per la posa sinistra; quindi, la maggior parte dei partecipanti mostrava la guancia sinistra. Quello che è stato notato è che la preferenza per il lato sinistro era più stabile per i partecipanti che hanno collaborato poco nel gioco della fiducia (non cooperatori) che per quelli che hanno collaborato molto (collaboratori). Il pregiudizio della guancia sinistra era significativo per i non cooperatori, ma non per i cooperatori. Il pregiudizio generale della guancia sinistra suggerisce che, in generale, le persone tendono a mostrare la guancia sinistra quando cercano di esprimere affidabilità sui loro volti. Questa differenza tra cooperatori e non cooperatori suggerisce i non cooperatori usano il lato sinistro del loro viso per sfruttare gli altri.

I non cooperatori che mostravano la guancia sinistra erano valutati tanto affidabili quanto i cooperatori. D'altra parte, i non cooperatori che mostravano la guancia destra erano classificati come meno affidabili dei cooperatori.

L'inversione speculare delle immagini facciali inverte il volto, mantenendo costante il contenuto dell'immagine. Ad esempio, quando una fotografia del viso con una posa verso sinistra è invertita, la sua direzione di posa è invertita verso destra, ma il contenuto dell'immagine, come le emozioni, le dimensioni degli occhi e il colore della pelle, rimane costante.

L'inversione speculare degli stimoli ha avuto scarso effetto sulle valutazioni di affidabilità. Queste evidenze suggeriscono che i non cooperatori hanno usato intuitivamente il lato sinistro dei loro volti nelle interazioni sociali e che il pregiudizio della guancia sinistra ha aumentato con successo la loro affidabilità facciale.

In uno studio, citato in precedenza (Malatesta, Marzoli, Prete & Tommasi, 2021), abbiamo visto come il lato in cui le mamme cullano un bambino possa avere effetti sul futuro di quest'ultimo. Un elemento molto influenzato da questo fenomeno sembra essere l'attaccamento; è molto probabile che i bambini che sono stati cullati maggiormente dal lato sinistro, e che quindi sono stati esposti maggiormente all'emifaccia sinistra della madre, riporteranno un attaccamento sicuro.

Secondo Bowlby, padre fondatore della teoria dell'attaccamento, l'attaccamento sicuro si sviluppa quando un bambino percepisce il genitore come sensibile ai suoi bisogni e affidabile.

A questo punto è lecito presupporre che il lato sinistro del volto esprima maggiore affidabilità rispetto a quello destro.

Quindi, possiamo dire che la questione della lateralità dell'affidabilità è ancora aperta e fortemente dibattuta.

CAPITOLO 3: LA RICERCA

3.1. Obiettivi della ricerca

Partendo dalle considerazioni dei capitoli precedenti, è possibile notare che al giorno d'oggi non ci sono dimostrazioni certe riguardo alla lateralizzazione cerebrale per gli stimoli emotigeni, tantomeno ci sono evidenze certe per quanto riguarda il funzionamento cerebrale nell'espressione dell'affidabilità e nella percezione della stessa.

Alla luce di questo, tramite la presentazione randomizzata di immagini ritraenti volti, nella prima fase del mio studio, cercherò di fornire un contributo che andrà ad indagare diverse dimensioni, tra cui la preferenza per l'espressione emozionale sul lato sinistro del volto, la percezione delle stesse da parte dell'osservatore.

Come già detto, i volti femminili, con un sorriso sincero, tipici e che esprimono delle emozioni con una valenza non esagerata dovrebbero risultare più affidabili. Inoltre, i risultati sulla lateralizzazione dell'affidabilità espressa sono contrastanti.

Il mio obiettivo ultimo sarà quello di fornire un contributo per confermare o meno il bias per i volti femminili e verranno verificate eventuali differenze dovute all'età del soggetto osservato, all'etnia e alla direzione dello sguardo. In aggiunta, andrò a verificare se anche per quanto riguarda la dimensione dell'affidabilità, sussiste il bias per l'emifaccia sinistra.

Per fare ciò verranno presentate le stesse immagini in entrambi i blocchi, quello che cambierà, sarà la domanda di ricerca.

Si tratterà di un paradigma comportamentale, infatti i partecipanti vedranno immagini originali e immagini manipolate con inversione speculare e dovranno esprimere un giudizio a seguito della presentazione. Nella prima fase verrà richiesto di esprimere un giudizio di valutazione di intensità dell'emozione, nella seconda fase un giudizio di valutazione dell'affidabilità.

3.2. Partecipanti

Il test è stato somministrato a 60 soggetti destrimani.

Il range di età dei partecipanti va dai 20 anni ed i 33 anni, con una media di 24 anni.

Gran parte dei soggetti che hanno partecipato al test sono studenti dell'Università di Parma, provenienti da differenti facoltà.

3.3. Stimoli

Gli stimoli utilizzati per questo paradigma sperimentale erano delle foto di volti. Le fotografie in questione provengono da un social network, chiamato Flickr, che permette agli iscritti di condividere le proprie foto. Questo dataset è stato creato dal gruppo di ricerca "NVIDIA" e si chiama FlickrFaces-HQ (FFHQ), è composto da 70.000 immagini di alta qualità, con una risoluzione di 1024².

Il set di dati include molte variazioni in termini di età, etnia e sfondo dell'immagine, ma non solo, le persone esprimono anche un'ampia varietà di emozioni e non sempre sono rivolte verso l'osservatore; quindi, cambia la direzione dello sguardo e la posa del volto.

Sono state raccolte solo le immagini di dominio pubblico.

Il set di dati è pubblicamente disponibile all'indirizzo: <https://github.com/NVlabs/ffhq-dataset>.

In totale il set di stimoli comprendeva 60 immagini estratte casualmente dal database, le quali venivano presentate due volte per ogni soggetto, per un totale di 120 presentazioni. Di queste 60 immagini, 30 venivano presentate in formato originale e 30 invertite specularmente.

Le foto estratte venivano presentate a cinque partecipanti di fila e ogni cinque partecipanti veniva fatta una nuova estrazione casuale di immagini; quindi, abbiamo ottenuto un totale di 720 immagini (che sono state presentate due volte per ogni soggetto), di cui 360 in formato originale e 360 manipolate con l'inversione speculare.

3.3.1. Stimoli originali

Gli stimoli originali di questa ricerca sono costituiti da fotografie di volti che raffigurano svariate tipologie di persone e svariate tipologie di emozioni.

Questi volti sono stati presentati, in formato PNG, sullo schermo di un computer portatile, con una grandezza pari a 13,3 pollici (1440 × 900).

Ogni partecipante vedeva 30 immagini di questo tipo per due volte, per un totale di 60 presentazioni di stimoli originali.



Fig. 3.1 Esempi di immagini originali utilizzate nel paradigma sperimentale (Karras et al., 2019).

3.3.2. Stimoli manipolati

Le immagini originali sopra illustrate non sono le uniche ad essere state presentate all'interno del paradigma di ricerca; infatti, sono stati presentati anche dei volti modificati.

Dopo aver estratto casualmente 60 immagini dal dataset, 30 di queste sono state invertite specularmente.

Volendo fare una dimostrazione pratica:

1. Ritratto originale:



Fig. 3.2. Questa immagine, in formato originale, ritrae l'emifaccia sinistra di una giovane donna e il volto ricade nella parte destra dello schermo del computer.

2. Ritratto invertito specularmente:



Fig. 3.3. L'immagine è stata invertita specularmente. Il contenuto è rimasto invariato ma, a questo punto, il volto è nel lato sinistro dello schermo del computer.

Le caratteristiche tecniche dell'immagine, come la risoluzione e la grandezza, rimangono le stesse.

Questa manipolazione aveva lo scopo di mantenere invariato il contenuto dell'immagine originale. Se assumessimo che il punto di fissazione sia la punta del naso del volto ritratto, la prima foto ricadrebbe nell'emicampo destro dell'osservatore, di conseguenza verrebbe elaborata dall'emisfero cerebrale sinistro, mentre la seconda foto cadrebbe nell'emicampo sinistro, quindi verrebbe elaborata dall'emisfero destro.

3.4. Strumenti

Il paradigma è stato somministrato attraverso l'utilizzo di un computer portatile modello MacBook Air (13-inch, 2017), avente uno schermo di 13,3 pollici ed una risoluzione di 1440 pixel x 900 pixel. I soggetti, seduti di fronte al computer, venivano posti a circa 70 cm dallo schermo.

3.5. Procedura

Il progetto di ricerca si è svolto presso il Dipartimento di Medicina e Chirurgia dell'Università di Parma (Polo Biotecnologico, Via Volturno, 43), nella sezione di Neuroscienze.

La procedura sperimentale è stata progettata graficamente con MatLab software (Mathworks Inc., Natick, MA), una piattaforma di programmazione e calcolo numerico utilizzata per l'analisi di dati, lo sviluppo di algoritmi e la creazione di modelli.

Durante l'esperimento ai soggetti è stato permesso di svolgere delle brevi pause di circa 1 minuto.

All'inizio del test, apparivano le principali istruzioni per il corretto svolgimento del task.

Veniva chiesto al soggetto di valutare una determinata dimensione del volto con un punteggio da 1 a 7, dove:

- 1 significa “per nulla”;
- 2 “molto poco”;
- 3 “poco”;
- 4 “neutrale”;
- 5 “abbastanza”;
- 6 “molto”;
- 7 “moltissimo”.

Per iniziare la procedura era necessario cliccare la barra spaziatrice del computer.

Prima dell'inizio effettivo dell'esperimento, il soggetto doveva svolgere un breve addestramento, in cui venivano presentate cinque immagini estratte casualmente per un breve istante, precedute da una croce di fissazione e seguite da una maschera bianca e nera, utile per interrompere l'informazione visiva del volto.

I tempi erano molto brevi: la croce di fissazione permaneva sullo schermo per 500 ms., l'immagine del volto permaneva per 200 ms. e la maschera, posta al centro dello schermo, permaneva per ulteriori 200 ms.

Per ogni partecipante, venivano estratte causalmente 60 fotografie dal dataset di 70.000 immagini da somministrare due volte.

L'esperimento si suddivideva in due fasi:

- Fase 1: gli intenti della prima fase erano quelli di replicare i risultati ottenuti in una precedente tesi, ossia, dimostrare che i soggetti assegnano punteggi di intensità più elevati alle emifacce di sinistra piuttosto che a quelle di destra, sia per espressioni di rabbia che di gioia, in accordo con la Right Hemisphere Hypothesis (Esposito, 2023). Dopo la presentazione della maschera, si chiedeva ai soggetti "Quanto ti sembra intensa l'emozione espressa dal volto?" su un punteggio da 1 a 7;

Le foto venivano presentate in formato originale o in maniera speculare.

Anche questa procedura avveniva in modo casuale, c'era un 50% di possibilità che venisse presentata un'immagine in formato originale e il 50% di possibilità di avere un'immagine invertita specularmente.

- Fase 2: venivano presentate le stesse immagini della fase 1 in ordine casuale. Dopo la presentazione della maschera veniva posta la domanda di ricerca: "Quanto ti sembra affidabile il volto?" su una scala che va da 1 a 7.

Anche in questo caso, le foto venivano presentate in formato originale o con inversione speculare.

L'unico modo che aveva il soggetto per passare all'immagine successiva era quello di esprimere un giudizio da 1 a 7.

Le domande di ricerca si alternavano da un soggetto all'altro per evitare un effetto d'ordine.

Ad un soggetto veniva presentato prima il blocco in cui veniva richiesto di giudicare l'intensità delle emozioni del volto osservato e successivamente il blocco in cui veniva richiesto di valutare l'affidabilità del volto. Al soggetto successivo veniva presentato dapprima il blocco della valutazione dell'affidabilità e successivamente quello dell'intensità dell'emozione; e così via. I due blocchi si sono alternati per tutti i 60 partecipanti, ogni soggetto iniziava con la domanda opposta rispetto al partecipante precedente.

CAPITOLO 4: RISULTATI

4.1. Analisi dei dati

Per la visualizzazione grafica dei miei dati ho deciso di utilizzare dei box plot, o “grafici a scatola e baffi” (Tukey, 1977).

Il box plot rappresenta la dispersione della distribuzione tracciando il primo quartile, che è rappresentato dal bordo inferiore della scatola; il terzo quartile, che invece è rappresentato dal bordo superiore della scatola e la mediana, rappresentata dalla linea nera all'interno della scatola.

Ho ritenuto più utile aggiungere gli intervalli di fiducia al 95% dalla mediana, che sono rappresentati da due incisive.

Per analizzare le eventuali relazioni tra variabili e per identificare la combinazione di queste ultime con miglior fit, sono stati utilizzati i modelli misti lineari (LMMs, Baayen, Davidson & Bates, 2008), utilizzando la funzione “lme” del pacchetto “nlme” in R (Pinheiro et al., 2017).

A differenza dell'analisi tradizionale della varianza, che utilizza il metodo dei minimi quadrati ordinari, LMM utilizza la stima della massima verosimiglianza per calcolare i rapporti di verosimiglianza. Ciò presenta diversi vantaggi. Innanzitutto, consente di prevedere la variazione partecipante per partecipante nei parametri del modello (effetti casuali) e di tener conto di queste differenze individuali per calcolare gli intervalli di fiducia intra-partecipante attorno alle stime degli effetti fissi (ossia le condizioni sperimentali).

Infine, il modello misto lineare utilizza l'Akaike Information Criterion (AIC) e consente di analizzare i confronti tra condizioni basati su intervalli di fiducia attorno alle stime.

4.1.1. Il sesso

Come prima cosa ci siamo chiesti se ci fossero delle differenze dovute al sesso del volto ritratto.

Il primo grafico illustra quanto sono state giudicate intense le emozioni in relazione al sesso femminile e maschile mentre il secondo mostra quanto sono stati giudicati affidabili gli stessi volti. Le box di colore rosa rappresentano il sesso femminile, mentre quelle celesti il sesso maschile, come si può notare dalla dicitura in basso.

In entrambi i casi possiamo apprezzare delle differenze per quanto riguarda il sesso.

Partiamo dalla valutazione dell'intensità delle emozioni, ossia i giudizi dati in risposta alla domanda: "Quanto ti sembra intensa l'emozione espressa dal volto?". Le donne sono state giudicate come più espressive rispetto agli uomini, con una media di 4.15 contro la media di 3.82 del sesso maschile.

La mediana in entrambi i casi è pari a 4, ma possiamo notare che la dispersione dei punteggi assegnati al sesso femminile è diversa da quella del sesso maschile; infatti, i punteggi del sesso femminile si estendono da un quartile di 3 ad un quartile di 6, mentre quelli del sesso maschile da 2 a 5.

Passando al secondo grafico, che illustra quanto i soggetti hanno giudicato affidabili le persone ritratte, relazionando il giudizio al sesso, possiamo apprezzare una differenza più evidente dal grafico. In questo caso stiamo valutando i giudizi dati in risposta alla domanda: "Quanto ti sembra affidabile il volto?"

Anche in questo caso le donne hanno ottenuto punteggi maggiori, possiamo dire che sono state giudicate come più affidabili rispetto agli uomini, con una media di 4.75, rispetto ad una media di 4.00 degli uomini.

La mediana delle donne è pari ad un punteggio di 5, mentre quella degli uomini è pari a 4, le due incisive ci mostrano come le due mediane siano significativamente differenti.

La box del sesso femminile si estende da 4 a 6, mentre quella del sesso maschile da 3 a 5. Come si vede dal grafico, queste box sono più compatte rispetto alle prime.

Con il 95% di fiducia, possiamo dire che nessun intervallo contiene lo 0.

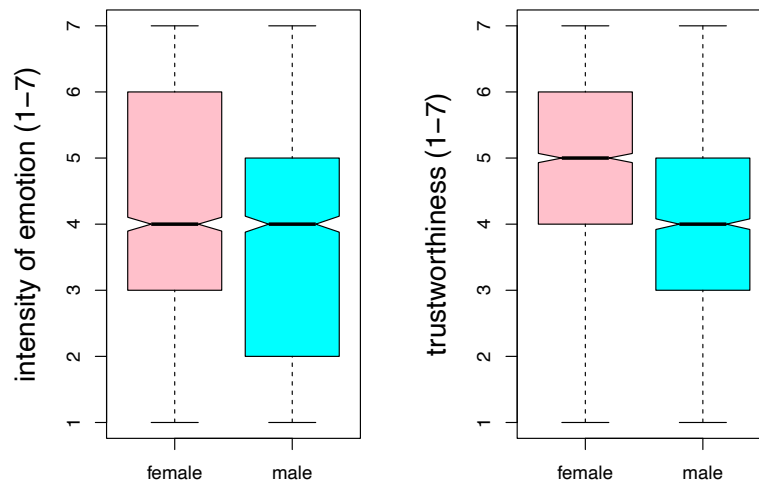


Fig. 4.1. Box plot delle differenze tra i sessi. Nel primo possiamo osservare la differenza tra sesso femminile e sesso maschile rispetto al giudizio di intensità delle emozioni espresse, mentre nel secondo le differenze tra i due sessi per quanto riguarda il giudizio di affidabilità. Come è possibile vedere, le donne sembrano avere un volto più espressivo degli uomini e sono risultate più affidabili rispetto al sesso maschile.

4.1.2. L'età

La seconda variabile che abbiamo analizzato è stata l'età. Abbiamo suddiviso i soggetti ritratti nelle immagini per fasce d'età, più precisamente, sono state create 5 fasce:

- <13 anni: 113 soggetti;
- 13 - 19 anni: 36 soggetti;
- 20 – 45 anni: 362 soggetti;
- 46 – 60 anni: 152 soggetti;
- >60 anni: 57 soggetti.

In questo caso stiamo parlando di soggetti, senza tener presente che ogni immagine è stata presentata a 5 partecipanti per 2 volte ad ognuno di essi (per un totale di 720 immagini e 7200 presentazioni complessive). Possiamo notare che la gran parte dei soggetti aveva un'età compresa tra i 20 e i 45 anni.

Iniziamo con l'analisi dei punteggi ottenuti per quanto riguarda la valutazione dell'intensità delle emozioni espresse.

Come possiamo vedere dalla tabella 1 e dal primo grafico, i bambini con età inferiore a 13 anni sono stati reputati come maggiormente espressivi, con un punteggio medio di 4.59 ed una mediana pari a 5. A seguire troviamo le persone con un'età superiore a 60 anni, con un punteggio medio di 4.20 ed una mediana pari a 4.

I volti delle persone con un'età compresa tra i 13 ed i 19 anni, tra i 20 ed i 45 anni, infine, tra i 46 ed i 60 anni hanno ottenuto punteggi medi molto simili tra di loro per la dimensione dell'intensità delle emozioni, come si può vedere dalla tabella 1.

Dalla tabella 1, con il 95% di fiducia, possiamo anche vedere che le differenze tra le medie dei punteggi dell'intensità relativi all'età del soggetto ritratto non contengono lo 0.

FASCIA D'ETÀ	MEDIA	SEM	CI 95%
<13	4.59	0.07	4.4509400 4.7384406
13 - 19	3.90	0.12	3.64531889 4.1546811
20 - 45	3.87	0.04	3.7892988 3.9499277
46 - 60	3.88	0.06	3.75368738 4.0015758
> 60	4.20	0.09	3.9976000 4.40240002

Tabella 1. Ci mostra le valutazioni medie, l'errore standard e gli intervalli di fiducia delle varie fasce di età per i punteggi di intensità delle emozioni.

La seconda tabella ci mostra i risultati della dimensione dell'affidabilità. Le medie in questo caso sono tendenzialmente più alte rispetto alla dimensione dell'intensità delle emozioni. Anche in questo caso, i bambini, con un'età inferiore ai 13 anni, hanno ottenuto punteggi mediamente superiori e sono seguiti dalle persone con un'età maggiore di 60 anni.

Le mediane sono tutte pari a 5, tranne quella della fascia che comprende le persone tra i 46 ed i 60 anni, che è di 4,5.

I risultati ci suggeriscono che l'età potrebbe influire sulla percezione di affidabilità, i bambini sembrano essere giudicati come più affidabili rispetto alle persone con età intermedie.

Queste supposizioni sembrano essere confermate dal fatto che, con un intervallo di fiducia pari al 95%, le fasce di età non comprendono lo 0.

FASCIA D'ETÀ	MEDIA	SEM	CI 95%
<13	4.78	0.07	4.6490766 4.91906503
13 - 19	4.40	0.11	4.1663875 4.6447236
20 - 45	4.39	0.04	4.31187045 4.4627152
46 - 60	4.26	0.06	4.14676334 4.3795534
> 60	4.50	0.10	4.31168288 4.69182590

Tabella 2. Giudizio di affidabilità rispetto alle fasce di età dei soggetti.

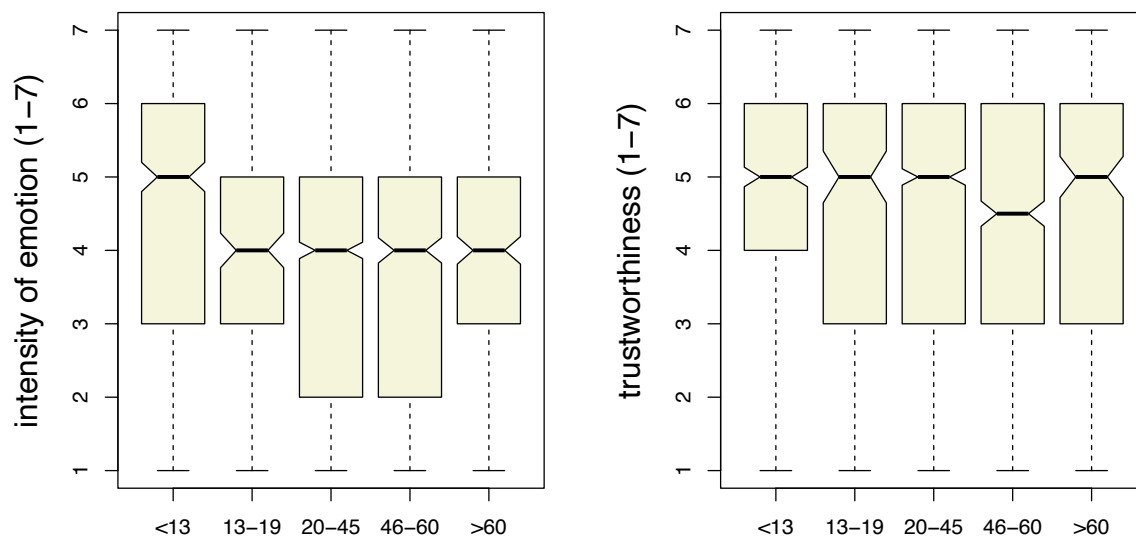


Fig. 4.2. Box plot che ci mostra le differenze tra le varie fasce di età per quanto riguarda la dimensione dell'intensità delle emozioni e il giudizio di affidabilità.

Nel primo grafico possiamo vedere che l'unica mediana ad essere diversa dalle altre è quella che rappresenta i bambini con meno di 13 anni ed è pari a 5, mentre tutte le altre sono pari a 4. Le distribuzioni delle fasce di età 0-13, 20-45 e 46-60 sono parecchio ampie e si estendono verso i punteggi bassi, mentre le distribuzioni delle fasce di età 13-19 e >60 sono più compatte e omogenee.

Nel secondo grafico invece possiamo vedere che la mediana che si differenzia è quella della fascia di età 46-60 che è 4.5, al contrario delle altre che sono tutte pari a 5. La distribuzione che rappresenta i bambini con meno di 13 anni è la più compatta, mentre tutte le altre hanno un'ampiezza maggiore e simile, ma bisogna notare che mentre le fasce 13-19, 20-45 e >60 si estendono maggiormente verso i punteggi bassi, la box che rappresenta le persone con età compresa tra 46 e 60 anni si estende in maniera uniforme con mediana al centro.

4.1.3. L'etnia

Abbiamo poi analizzato l'etnia dei soggetti ritratti nelle immagini. Per esplorare eventuali differenze, abbiamo suddiviso le persone in tre etnie:

- Etnia asiatica: 129 persone;
- Etnia caucasica: 541 persone;
- Etnia nera: 50 persone.

Si può notare una prevalenza di persone di etnia caucasica.

Abbiamo iniziato analizzando la relazione tra l'etnia e il giudizio d'intensità delle emozioni.

Abbiamo visto che le medie erano abbastanza simili tra di loro, infatti, l'etnia asiatica ha ottenuto un punteggio medio di 3.88, l'etnia caucasica di 4.04 e l'etnia nera di 4.07. Non sembrano esserci differenze apprezzabili per quanto riguarda l'etnia in relazione all'intensità delle emozioni.

Abbiamo proseguito con l'analisi dei punteggi di affidabilità.

I punteggi medi erano più alti rispetto alla dimensione dell'intensità delle emozioni, ma anche qui erano pressoché simili. L'etnia asiatica ha ottenuto un punteggio medio di 4.40, l'etnia caucasica di 4.43 ed infine l'etnia nera di 4.57.

Con il 95% di fiducia, possiamo dire che gli intervalli contenevano lo 0.

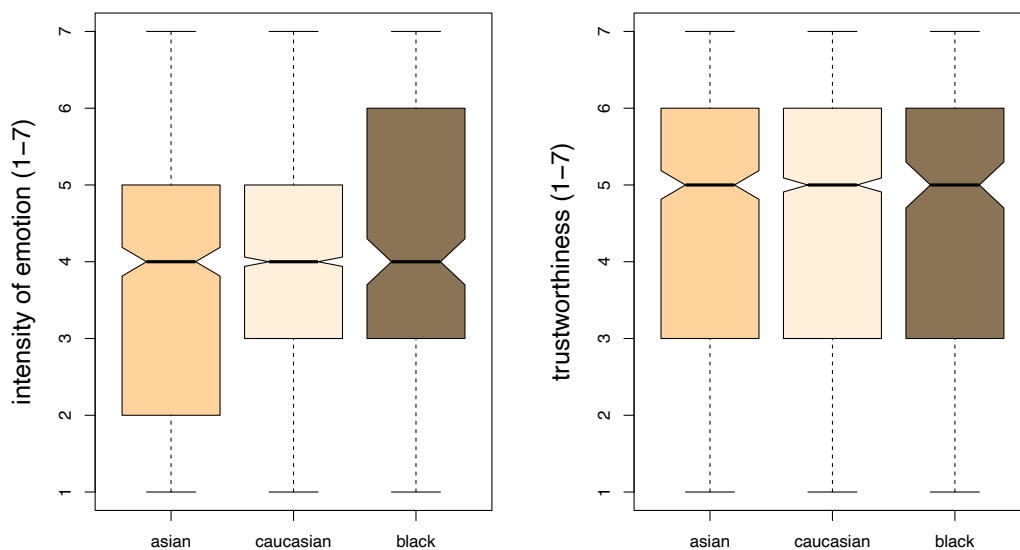


Fig. 4.3. Il primo grafico rappresenta le distribuzioni dei punteggi riguardanti l'intensità delle emozioni in relazione all'etnia del soggetto raffigurato. Possiamo vedere che le tre mediane sono uguali e sono pari a 4. La distribuzione dei soggetti caucasici è più compatta rispetto alle altre due che invece sembrano avere un'ampiezza simile. La box che rappresenta l'etnia asiatica si estende maggiormente verso i punteggi più bassi; infatti, il primo quartile è pari a 2 mentre il terzo è pari a 5. Al contrario, la distribuzione dell'etnia nera si estende verso i punteggi più alti, il primo quartile è pari a 3 mentre il terzo è pari a 6.

Il secondo grafico ci rappresenta, invece, i punteggi della dimensione dell'affidabilità in relazione all'etnia. Anche qui abbiamo tre mediane uguali, ma in questo caso sono pari a 5. Le distribuzioni sono pressoché uguali, tutte si estendono verso i punteggi più bassi, con primo quartile pari a 3 e terzo quartile pari a 6.

Dai box plot possiamo vedere che l'intervallo di fiducia dell'etnia nera è molto ampio in entrambe le dimensioni.

4.1.4. La direzione dello sguardo

Un altro tipo di differenza che siamo andati ad indagare è stata quella che potrebbe esserci nella direzione dello sguardo, o meglio, abbiamo cercato eventuali differenze tra i volti che guardavano verso l'obiettivo, come se guardassero negli occhi il partecipante del test, e quelli che guardavano altrove. Abbiamo suddiviso i volti in queste due categorie:

- In camera: 435 soggetti;
- Off camera: 285 soggetti.

Possiamo già dire che i soggetti che guardavano “negli occhi” il partecipante sono in netta maggioranza.

Per prima cosa abbiamo valutato le eventuali differenze che potrebbero esistere nella dimensione dell'intensità delle emozioni relative alla direzione dello sguardo.

Abbiamo visto che le medie erano abbastanza simili ma i volti che guardavano verso il centro dell'obiettivo hanno ottenuto punteggi maggiori rispetto a quelli che guardavano altrove; infatti, la media degli sguardi “in camera” era 4.07, mentre la media degli sguardi “off camera” era 3.92. Con un livello di fiducia al 95%, possiamo notare che nessun intervallo contiene lo 0.

Abbiamo poi indagato le eventuali differenze per quanto riguarda la dimensione dell'affidabilità.

Le medie, anche in questo caso, erano abbastanza simili tra loro; infatti, i punteggi medi di affidabilità per le persone che guardavano al centro dell'obiettivo erano pari a 4.50, mentre le persone che guardavano altrove hanno ottenuto un punteggio medio di 4.33. Con un livello di fiducia al 95% si può dire che nessuno dei due intervalli contiene lo 0.

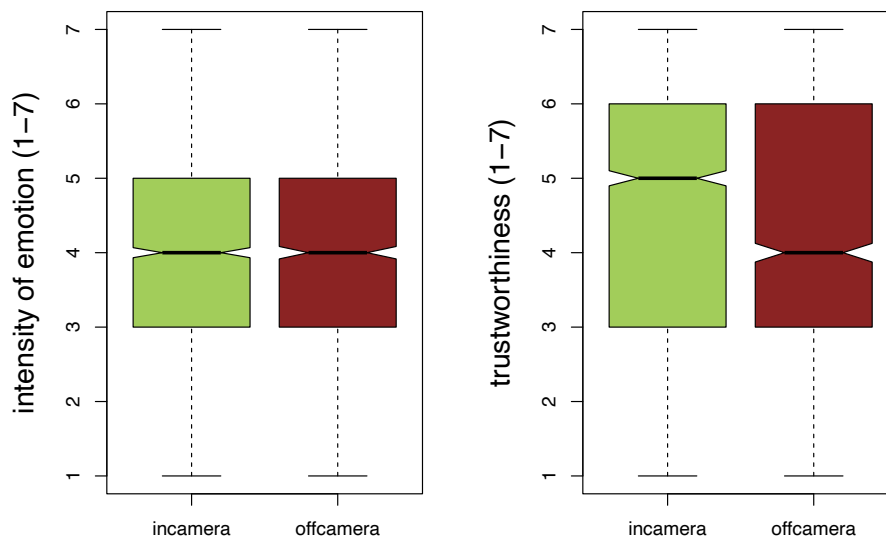


Fig. 4.4. Nel primo grafico possiamo vedere che entrambe le mediane del giudizio di intensità sono pari a 4 e le distribuzioni si somigliano molto, infatti entrambe hanno la stessa ampiezza, con il primo quartile pari a 3 e il terzo quartile pari a 5.

Come possiamo vedere, invece, nel caso dei giudizi di affidabilità le mediane sono differenti, infatti, la mediana dei volti direzionati verso l’obiettivo è pari a 5, mentre quella dei soggetti con sguardo rivolto altrove è pari a 4. L’ampiezza delle distribuzioni è praticamente identica, con il primo quartile pari a 3 ed il terzo pari a 6, ma la distribuzione degli sguardi “in camera” si estende verso i punteggi bassi, mentre quella degli sguardi “off camera” si estende verso i punteggi più alti.

4.1.5. La condizione dei volti: originale e speculare.

Una delle ultime differenze che siamo andati ad indagare è stata tra i volti originali e quelli girati specularmente. Come già detto precedentemente, per ogni soggetto venivano presentati 30 volti originali e 30 volti manipolati.

Abbiamo iniziato con l’analisi delle eventuali differenze tra volti originali e manipolati per quanto riguarda l’intensità delle emozioni.

Le medie erano molto simili tra loro: il punteggio medio di intensità delle emozioni per i volti originali era pari a 3.98, mentre il punteggio medio per i volti manipolati era pari a 4.04.

Abbiamo anche visto che con un livello di fiducia al 95%, l'intervallo conteneva lo 0.

Anche per i punteggi di affidabilità del volto abbiamo visto che le medie erano molto simili tra loro. Il punteggio medio di affidabilità per le foto originali era pari a 4.39, mentre per le foto manipolate era pari a 4.47. Il nostro intervallo di fiducia, sempre al 95%, conteneva lo 0.

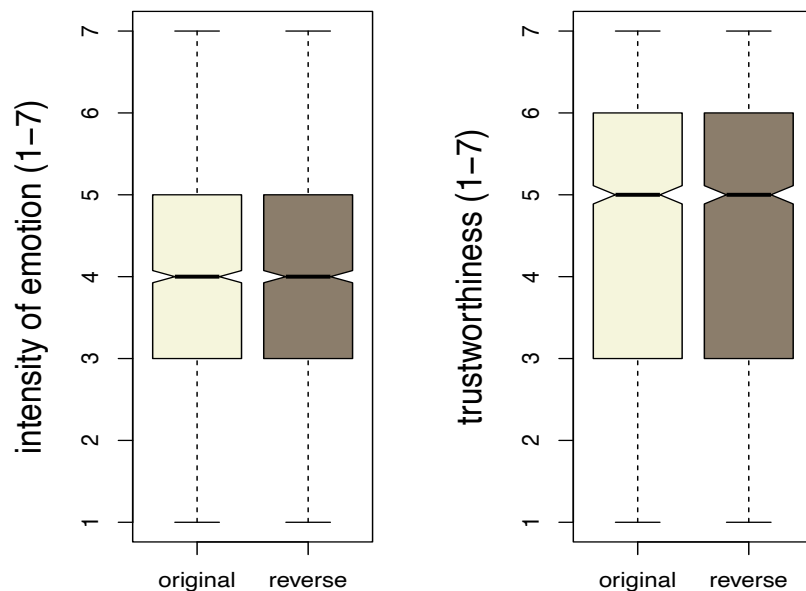


Fig. 4.5. Il primo box plot ci mostra il giudizio di intensità delle emozioni in relazione alla condizione delle immagini e possiamo vedere che entrambe le mediane sono pari a 4. L'ampiezza delle due distribuzioni è pressoché identica.

Il secondo grafico ci mostra il giudizio di affidabilità ed anche qui le mediane sono sovrapposte, ma in questo caso sono pari a 5. L'ampiezza delle distribuzioni è uguale ma risulta essere più ampia rispetto a quella dei punteggi di intensità delle emozioni.

4.1.6. La posa

L'ultima differenza che siamo andati ad indagare è stata quella tra le tre possibili pose del viso e abbiamo suddiviso le immagini in tre sottocategorie in base a quale lato del viso veniva mostrato:

- Emifaccia destra: 286 soggetti;
- Frontale: 103 soggetti;
- Emifaccia sinistra: 331 soggetti.

Secondo alcune ricerche, il lato sinistro del volto dovrebbe essere maggiormente espressivo rispetto al destro. Come prima cosa, quindi, abbiamo analizzato i risultati relativi all'intensità delle emozioni rispetto alla posa del volto. Le medie erano molto simili tra di loro, infatti il punteggio medio per l'emifaccia sinistra era pari a 3.99, per i volti mostrati frontalmente era pari a 4.11, infine per l'emifaccia di destra era pari a 4.00. Con un livello di fiducia al 95%, abbiamo potuto vedere che gli intervalli contenevano lo 0.

Abbiamo poi analizzato la dimensione dell'affidabilità. Anche in questo caso le medie erano abbastanza simili tra di loro, infatti il punteggio medio ottenuto dai volti che mostravano l'emifaccia sinistra era 4.49, il punteggio medio di affidabilità per i volti presentati frontalmente era di 4.53 ed infine di 4.33 per i volti che mostravano l'emifaccia destra.

Ma guardando gli intervalli di fiducia al 95% possiamo vedere come nessuno di questi contenga lo 0.

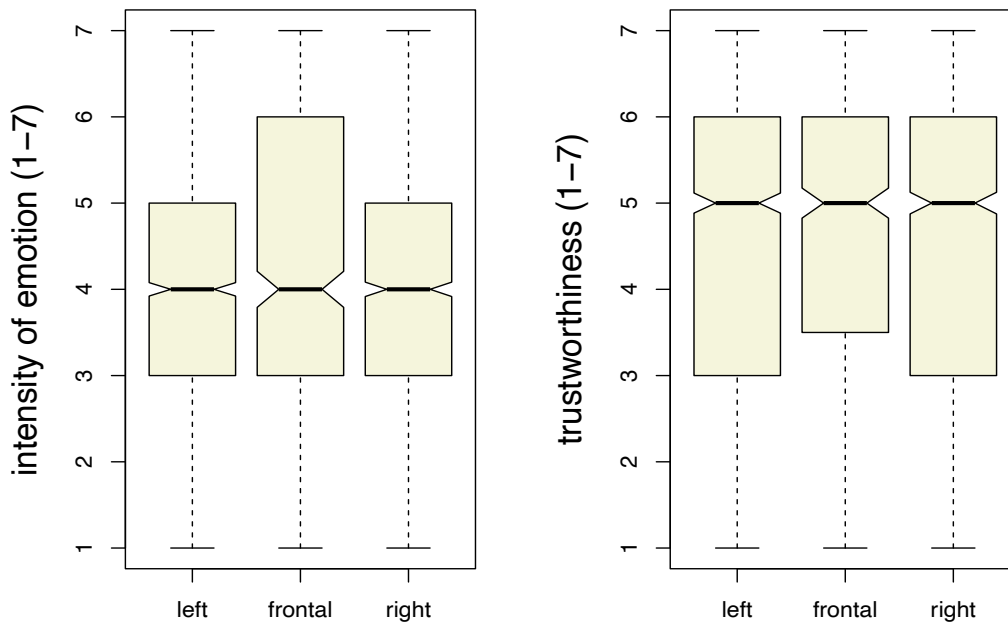


Fig. 4.6. I primi box plot raffigurano i giudizi di intensità delle emozioni in relazione alla posa del volto, come possiamo vedere, le mediane sono tutte pari a 4. L'ampiezza delle distribuzioni dei volti che mostrano l'emifaccia sinistra e dei volti che mostrano l'emifaccia destra è identica, con primo quartile pari a 3 e terzo quartile pari a 5. L'ampiezza della distribuzione raffigurante i volti presentati frontalmente è maggiore, infatti, mentre il primo quartile è pari a 3, il terzo quartile è pari a 6. Questa distribuzione si estende verso i punteggi più alti della scala.

Il secondo grafico ci rappresenta i giudizi di fiducia in relazione alla posa del volto. Le mediane sono tutte pari a 5. Le distribuzioni delle box raffiguranti i volti che mostrano l'emifaccia sinistra e dei volti che mostrano l'emifaccia destra sono identiche. Entrambe sono ampie, con il primo quartile pari a 3 ed il terzo pari a 6, inoltre si estendono verso i punteggi più bassi. La distribuzione della box raffigurante i volti presentati frontalmente è leggermente più compatta; infatti, il primo quartile è pari a 3.5.

4.1.7. Le relazioni tra le variabili

Dopo aver analizzato gli effetti principali delle variabili sulle nostre dimensioni, ci siamo chiesti se alcuni effetti potessero essere dovuti a delle relazioni tra alcune di esse.

Nei grafici sottostanti, abbiamo messo in relazione cinque variabili, di cui una dipendente (intensità delle emozioni o affidabilità) e quattro indipendenti.

Le variabili indipendenti che sono state messe in relazione sono la direzione dello sguardo, diretto verso il partecipante o rivolto altrove; la condizione della presentazione dei volti, quindi in formato originale o manipolato, ed infine la posa, ossia l'emifaccia del volto maggiormente mostrata dal soggetto osservato. Inoltre, è stata fatta una differenziazione di sesso, infatti i puntini rosa rappresentano le medie del sesso femminile, mentre i puntini celesti rappresentano le medie del sesso maschile. Gli intervalli di fiducia si riferiscono al modello con miglior fit.

Abbiamo deciso di tralasciare l'etnia, in quanto non presentava alcuna differenza significativa, e l'età, dal momento che solamente due fasce di età sembravano essere predittive dei punteggi di intensità delle emozioni e dell'affidabilità.

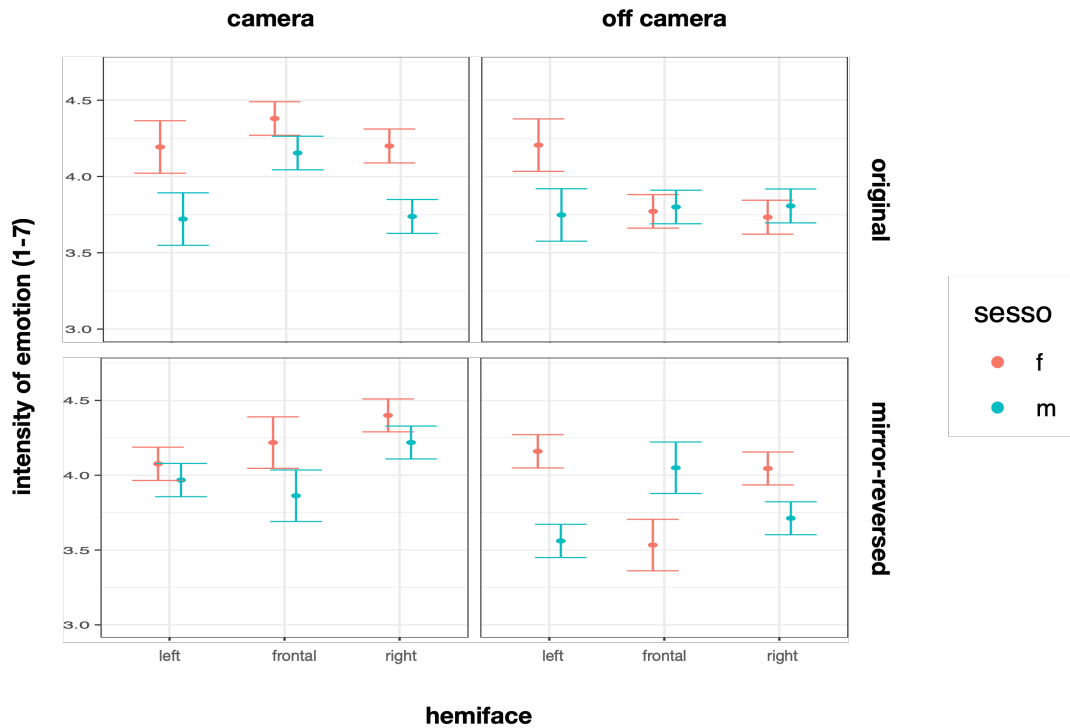


Fig. 4.7. Grafico che rappresenta la relazione, tramite le medie e gli intervalli di fiducia del miglior modello, tra le variabili della condizione di presentazione dei volti, della posa facciale, della direzione dello sguardo e del sesso con i punteggi di intensità delle emozioni.

Nella prima riga, quindi nei primi due riquadri in alto, vediamo rappresentate le medie delle valutazioni dell'intensità delle emozioni in relazione alla condizione "originale" dei volti, ossia la condizione in cui le immagini erano state presentate in formato non modificato. Nella seconda riga, quindi nei due riquadri in basso, invece vediamo rappresentate le medie dei giudizi di intensità per i volti manipolati tramite inversione speculare.

A primo impatto è evidente l'influenza del sesso.

Nella condizione di presentazione originale, sembra che i soggetti che guardavano dritto verso l'osservatore abbiano ottenuto dei punteggi mediamente più alti rispetto a chi guardava altrove. In particolar modo, nel primo caso, le femmine sembrano aver ricevuto punteggi maggiori rispetto ai maschi, mentre la differenza è meno marcata quando lo sguardo del soggetto non è rivolto verso quello del partecipante, ad eccezione di un solo caso, ossia quando viene mostrata maggiormente l'emifaccia sinistra. In generale, però, per quanto riguarda la posa facciale non sembrano esserci differenze evidenti.

Anche nella seconda condizione, ossia quando le immagini sono state presentate invertite specularmente, è possibile notare dei punteggi mediamente maggiori per le femmine, a parte in un caso, ossia quando la direzione dello sguardo era verso la periferia e la persona osservata si mostrava frontalmente. Anche in questo caso, sembra che i punteggi per le persone che guardavano dritte verso l'osservatore siano tendenzialmente più alti rispetto a quelli delle persone che guardavano in periferia. Anche in questo caso, la posa, invece, non sembra mostrare differenze eclatanti.

In ultima analisi, abbiamo tentato di individuare la miglior combinazione di predittori che spieghi la relazione esistente in popolazione tra questi ultimi e la dimensione dell'intensità delle emozioni.

Per quanto riguarda la dimensione dell'intensità delle emozioni, abbiamo visto che il miglior modello comprende due predittori e il loro effetto principale. Sembra, infatti che il modello maggiormente predittivo sia quello che include la somma del sesso e della direzione dello sguardo, con un Akaike Information Criterion pari a 13950.56 e un p-value pari a 0.0002.

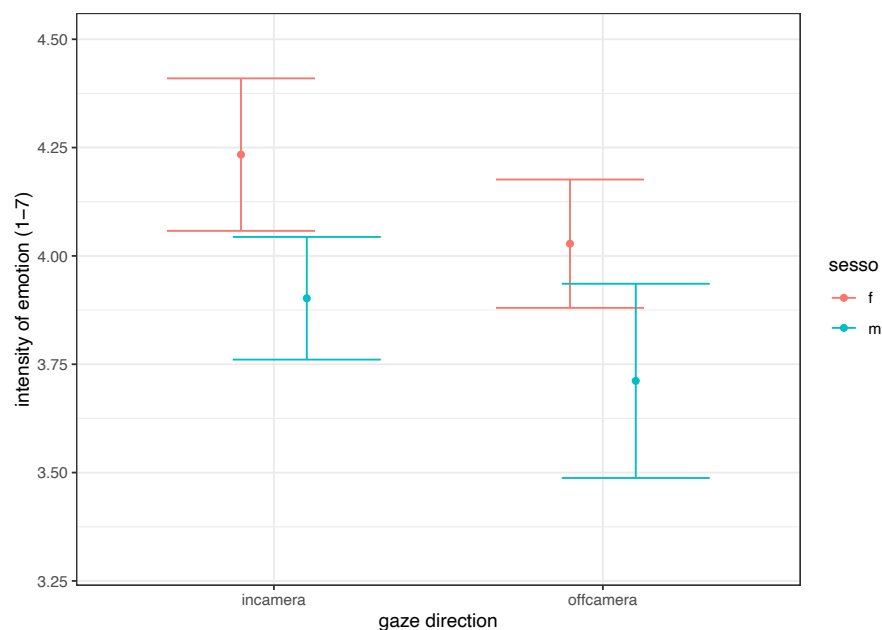


Fig. 4.8. Grafico che illustra i punteggi medi e gli intervalli di fiducia del modello misto lineare additivo (sesso + direzione sguardo) senza considerare le variabili posa e condizione, non facenti parte del best model.

È possibile notare una differenza sostanziosa nella direzione dello sguardo e nel sesso. Il grafico ci mostra che guardare in camera porta a punteggi medi di intensità maggiori rispetto a guardare altrove, questo fenomeno avviene per entrambi i sessi ma la differenza nel sesso è più evidente nel caso dello sguardo diretto verso l'osservatore.

Inoltre, sembra che il sesso femminile porti ad ottenere punteggi di intensità maggiori rispetto al sesso maschile, con una media di circa 4,25 per le donne che guardavano diretto verso il partecipante, contro una media di circa 3,90 per gli uomini che guardavano in camera. Anche quando i soggetti guardavano altrove possiamo notare un andamento del tutto equivalente, con una media femminile poco superiore a 4,00 ed una media maschile di poco inferiore a 3,75.

Infine, abbiamo svolto lo stesso tipo di analisi per verificare gli eventuali effetti delle interazioni sulla dimensione dell'affidabilità.

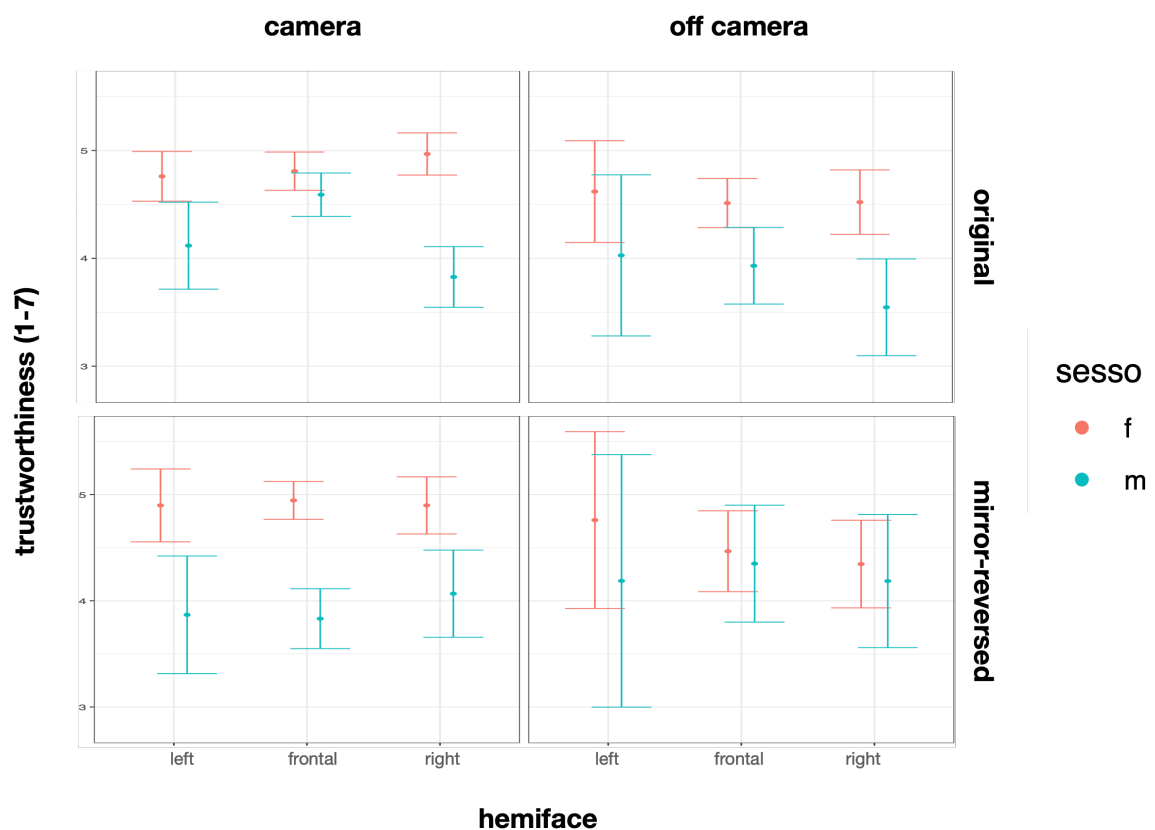


Fig. 4.9. Grafico che rappresenta la relazione, tramite le medie e gli intervalli di fiducia del miglior modello (sesso * direzione sguardo * posa * condizione), tra le variabili della

condizione di presentazione dei volti, della posa facciale, della direzione dello sguardo e del sesso con i punteggi di affidabilità.

Anche in questa dimensione, il sesso femminile sembra mostrare dei punteggi medi più alti rispetto al sesso maschile, ma in questo caso, la differenza è molto più evidente, ad eccezione dell'ultimo riquadro in cui c'è comunque una differenza ma meno marcata.

Nel caso della condizione di presentazione dei volti originale, possiamo notare che i punteggi di affidabilità sono mediamente più alti per le persone osservate che guardavano "in faccia" il partecipante. La differenza tra maschi e femmine è decisamente evidente, in particolar modo per i soggetti che mostravano maggiormente l'emifaccia destra; i giudizi sembrano simili solamente nel caso in cui lo sguardo era diretto in camera e venivano presentati volti in maniera frontale.

Nella condizione di presentazione di stimoli manipolati, è possibile vedere un'enorme differenza per quanto riguarda il sesso. Le donne che guardavano dritto verso l'osservatore hanno ottenuto dei punteggi di affidabilità medi pari a 5 nella maggior parte dei casi, mentre gli uomini hanno dei punteggi medi che si aggirano intorno al 4.

Nell'ultimo riquadro, ossia quello che rappresenta i punteggi medi di affidabilità per gli sguardi diretti altrove nella condizione manipolata, le differenze del sesso sono molto meno marcate e abbiamo degli intervalli di fiducia molto ampi.

Anche per quanto riguarda la dimensione dell'affidabilità, abbiamo tentato di individuare il modello migliore per spiegare gli effetti delle relazioni delle variabili sulla dimensione dell'affidabilità e abbiamo notato che, in questo caso, le cose sono ben diverse rispetto alla dimensione delle emozioni.

Il modello con miglior fit è un modello che comprende quattro predittori, ossia il sesso, la direzione dello sguardo, la posa e la condizione. In questo caso, l'Akaike Information Criterion è pari a 13326.70 e il p-value è molto piccolo (0.0001). Questo modello è costituito dall'interazione tra tutti i predittori.

Gli effetti più evidenti sono quelli che riguardano il sesso e la direzione dello sguardo, in accordo con i risultati delle analisi principali. È evidente che il sesso femminile e lo sguardo diretto verso il partecipante portino a punteggi medi di affidabilità maggiori.

Gli effetti della posa e della condizione sono meno intuitivi. È necessario tener presente che nella condizione “mirror-reversed” i volti sono stati invertiti, ragion per cui, anche se il contenuto dell’immagine rimaneva il medesimo, l’emifaccia mostrata era opposta agli occhi dell’osservatore. Se nell’immagine originale veniva mostrata l’emifaccia sinistra, nella parte destra dello schermo, dopo la manipolazione, il volto appariva nella parte sinistra dello schermo, quindi si presume verso l’emicampo sinistro del partecipante. Il volto rimaneva lo stesso, quindi l’emifaccia mostrata era sempre la sinistra, ma agli occhi del partecipante appariva come emifaccia destra.

Questa inversione potrebbe determinare un effetto della posa, in relazione agli altri predittori, sulla percezione dell’affidabilità dei volti.

CAPITOLO 5: DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

5.1. Discussione dei risultati

I risultati dell'esperimento sono coerenti con una serie di teorie e incoerenti con altre.

In generale, sembra che il sesso sia un elemento molto importante sia per quanto riguarda il versante emotivo, sia per quanto riguarda il senso di affidabilità. Le donne sembrano essere più espressive degli uomini e vengono giudicate anche come più affidabili, questo è in accordo con alcune teorie di Todorov (Todorov, Olivola, Dotsch & Mende- Sedlecki, 2015), le quali sostengono che i volti femminili vengono percepiti come maggiormente affidabili di quelli maschili, che al contrario vengono percepiti come maggiormente dominanti ma meno affidabili.

Sussistono delle differenze anche per quanto riguarda l'età. I bambini con un'età inferiore di 13 anni e le persone con più di 60 anni sono state giudicate come più espressive rispetto ai giovani adulti con età intermedia. Questo potrebbe essere dovuto a fattori come la tenerezza e l'empatia. I bambini tendono a mostrare delle espressioni molto sincere e dirette, inoltre hanno lineamenti del volto più morbidi e questo potrebbe influire nella percezione delle emozioni da parte dell'osservatore. Gli anziani, d'altra parte, è possibile che risvegliano in noi un senso di empatia dovuto a ricordi d'infanzia o questioni sociali. Entrambe sono figure che, nella maggior parte dei casi, vengono considerate come vulnerabili.

Per quanto riguarda l'affidabilità, i bambini sono stati giudicati come molto affidabili, ma va da sé che il concetto di affidabilità con i bambini è difficile da gestire. Inoltre, le persone con più di 60 anni sono state giudicate come maggiormente affidabili degli altri. Questi risultati sono coerenti con le ricerche che dimostrano che le persone tendono affidarsi maggiormente degli anziani.

È stata analizzata anche l'eventuale influenza dell'etnia sui giudizi di intensità delle emozioni e di affidabilità, per verificare se alcuni volti avessero ottenuto punteggi inferiori o superiori per ragioni etniche. Non sembrano esserci differenze significative per quanto riguarda l'etnia, sembra quindi che quest'ultima non influisca particolarmente sull'espressività del volto. L'etnia non influisce neanche sulla percezione di affidabilità.

Per quanto riguarda la direzione dello sguardo, abbiamo notato che, in primis, le persone preferiscono pubblicare in rete foto di loro stessi che guardano verso l'obiettivo. I risultati evidenziano una significatività statistica che ci porta a pensare che i soggetti con lo sguardo rivolto verso il partecipante vengono giudicati come maggiormente espressivi rispetto ai volti che guardano altrove, questo potrebbe essere dovuto al fatto che guardando in faccia una persona, è più facile capire quali emozioni stia provando. Una spiegazione a questo fenomeno potrebbe essere l'attività dei neuroni specchio; infatti, questi si attivano durante l'osservazione di altre persone che esprimono un'emozione attraverso il volto. Questo funzionamento potrebbe essere alla base delle esperienze empatiche e della risonanza emotiva, che favorirebbe l'instaurarsi di legami interindividuali favorevoli (Rizzolatti & Sinigaglia, 2006).

Inoltre, sembra che guardare negli occhi la persona che abbiamo di fronte ci faccia apparire come maggiormente affidabili. Questo è coerente con alcune ricerche svolte tra il 2006 ed il 2016 (Bayliss & Tipper, 2006; Kaisler & Leder, 2016) in cui era stato dimostrato che i soggetti che guardavano dritto verso l'obiettivo, venivano giudicati come più affidabili rispetto ai soggetti che guardavano altrove.

Come già detto, nel paradigma sperimentale, sono state presentate immagini in maniera originale e immagini manipolate tramite inversione speculare, questo però non sembra aver causato differenze evidenti nelle due dimensioni.

Infine, è stata presa in considerazione la posa facciale. Per quanto riguarda la dimensione dell'intensità emozionale, ci aspettavamo dei risultati coerenti con la Right Hemisphere Hypothesis, secondo cui l'emifaccia di sinistra sarebbe connessa ad una maggiore espressività; quindi, i volti che mostravano l'emifaccia sinistra avrebbero dovuto ottenere punteggi di intensità emozionale maggiori rispetto ai volti mostrati frontalmente o rispetto ai volti che mostravano maggiormente l'emifaccia destra. Invece, sulla base dei nostri risultati, non sembrano esserci differenze dovute all'emifaccia mostrata.

Come già detto, per quanto riguarda l'affidabilità, la letteratura ci fornisce dei risultati contrastanti. Nella nostra ricerca non sembrano esserci differenze nel giudizio di affidabilità dovute alla posa facciale.

5.2. Limiti della ricerca

Il primo limite da considerare è tipologia di immagini utilizzate per il paradigma. Come già detto, per questa ricerca è stato utilizzato un database contenente fotografie raccolte da Flickr, quindi fotografie o autoscatti realmente caricati in rete dalla persona ritratta. Questo è servito per superare alcuni limiti, come ad esempio l'artificiosità delle immagini mostrate, ma allo stesso tempo non ci permette di sapere se le fotografie, prima di arrivare sulla piattaforma social, siano state manipolate in qualche modo dal soggetto. Il soggetto potrebbe averle girate specularmente o potrebbe averle ritoccate con il fine di rimuovere qualche difetto.

Un altro limite è l'età dei partecipanti. La maggior parte dei soggetti sono studenti o ex studenti universitari e la media dell'età è pari a 24, quindi abbiamo un campione giovane.

Inoltre, bisogna considerare il tempo di permanenza degli stimoli sullo schermo, infatti, i volti venivano presentati per un tempo pari a 200 ms., dopo la croce di fissazione. Questo lasso di tempo, sicuramente, non permette al partecipante di eseguire un'analisi approfondita dello stimolo, però potrebbe permettere almeno una saccade; quindi, non è possibile escludere che i volti siano stati elaborati in maniera precoce da entrambi gli emisferi.

In aggiunta, è necessario tener presente che non abbiamo misure fisiologiche, per studiare un'eventuale lateralizzazione emisferica, da associare al nostro paradigma comportamentale; quindi, possiamo basarci solamente sulle valutazioni esplicite autodirette del partecipante.

Infine, anche se le immagini erano abbastanza contestualizzate ed era presente una grande varietà di differenze, bisogna tenere in considerazione che l'esperimento è stato svolto totalmente con l'ausilio di un laptop, quindi, questo potrebbe mostrare delle differenze rispetto alle valutazioni delle dimensioni di intensità delle emozioni e di affidabilità che si svolgono in una situazione naturalistica.

5.3. Conclusioni

Come già detto, nella mia ricerca non ci sono evidenze per confermare la preferenza per l'emifaccia sinistra. Questa, infatti, non ha ottenuto punteggi medi di intensità delle emozioni o di affidabilità più alti.

Questi risultati non sono coerenti né con la Right Hemisphere Hypothesis, che presuppone una superiorità dell'emisfero cerebrale destro per quanto riguarda la percezione e l'elaborazione emozionale (Kent, Borod, Koff, Welkowitz & Alpert, 1988), né con la Valence Hypothesis, secondo cui l'emisfero destro avrebbe una preferenza per l'elaborazione delle emozioni negative, mentre l'emisfero sinistro sarebbe più coinvolto nell'elaborazione delle emozioni positive (Davidson, 1995).

Per quanto riguarda la dimensione dell'affidabilità, come già accennato, non ci sono evidenze empiriche certe e la letteratura riporta dati contrastanti.

Il fatto che l'età sia influente sia per quanto riguarda le emozioni, sia per quanto riguarda l'affidabilità potrebbe essere molto interessante. Le due fasce d'età che mostrano una significatività sono le medesime, i bambini con meno di 13 anni e gli adulti con più di 60 anni. Questo potrebbe far pensare che le due dimensioni siano in qualche modo collegate tra loro o che le persone incluse in questi range di età abbiano delle caratteristiche in comune per apparire come più espressivi emozionalmente e come più affidabili.

Anche il sesso è risultato particolarmente influente, infatti le donne hanno ottenuto punteggi medi più alti in entrambe le dimensioni, in accordo con la letteratura presa in esame.

Un altro aspetto interessante è la direzione dello sguardo, questo infatti sembra suggerire che guardare negli occhi il soggetto con cui siamo in relazione è fondamentale per apparire come più espressivi e come più affidabili. Le spiegazioni di questo fenomeno potrebbero essere molteplici, tra cui il funzionamento dei neuroni specchio e il loro coinvolgimento nelle esperienze empatiche (Rizzolatti & Sinigaglia, 2006). La ricerca in questo campo è ancora aperta e sarebbe interessante studiarne le cause in maniera più approfondita.

In conclusione, è necessario ricordare che non abbiamo misure dirette per studiare la lateralizzazione emisferica per l'espressione e la comprensione delle emozioni e

dell'affidabilità, tantomeno per confermare o smentire la superiorità dell'emisfero cerebrale destro.

Inoltre, il paradigma è basato totalmente su uno strumento di autovalutazione quindi non possiamo avere la certezza di studiare i veri processi che hanno determinato le risposte.

Concludendo, possiamo dire che risulta complesso confermare le ipotesi prese in considerazione tramite questo tipo di paradigma sperimentale, in particolar modo quelle riguardanti la lateralizzazione emisferica. Sarebbe interessante ampliare la ricerca in questo campo, specialmente l'effetto della posa in relazione ad altre variabili, affiancando i risultati anche a tecniche di misurazione fisiologica.

BIBLIOGRAFIA

- Alves, N., Fukusima, S. S. & Aznar-Casanova, J. A. (2008). Models of brain asymmetry in emotional processing. *Psychology and Neuroscience*, 1, 63-66.
- Anderson, N. H. (1965). Averaging versus adding as a stimulus-combination rule in impression formation. *Journal of Experimental Psychology*, 70(4), 394–400.
- Asch, S. E. (1946). Forming impressions of personality. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 41(3), 258–290.
- Baayen, R. H., Davidson, D. J. & Bates, D. M. (2008). Mixed-effects modeling with crossed random effects for subjects and items. *Journal of Memory and Language*, 59(4), 390–412.
- Bayliss, A. P. & Tipper, S. P. (2006) Predictive gaze cues and personality judgments: Should eye trust you?. *Psychol Sci*, 17(6):514-20.
- Bruno, N., Bertamini, M. & Protti, F. (2015) Selfie and the City: A World-Wide, Large, and Ecologically Valid Database Reveals a Two-Pronged Side Bias in Naïve Self-Portraits. *PLoS ONE*, 10(4): e0124999.
- Cannon, W. B. (1927). The James-Lange theory of emotions: A critical examination and an alternative theory. *The American Journal of Psychology*, 39 (1/4), pp 106-124.
- Carragher, D., Thomas, N.A. & Nicholls, M. (2017). Is trustworthiness lateralized in the face? Evidence from a trust game. *Laterality*, 23(1):1-19.
- Castelfranchi, C., & Falcone, R. (2001). Social trust: a cognitive approach.
- Castelfranchi, C., & Falcone, R. (2010). Trust Theory: A Socio-Cognitive and Computational Model. *Wiley*.

- Chen, T., Helminen, T.M., Linnunsalo, S. & Hietanen, J.K. (2024) Autonomic and facial electromyographic responses to watching eyes. *Iperception*.
- Darwin, C., *The Expression of the Emotions in Man and Animals* (1872).
- Davidson, R.J. (1995). Cerebral asymmetry, emotion, and affective style. In R.J. Davidson & K. Hugdahl (Eds.), *Brain Asymmetry* (pp. 361-387). *Massachusetts: MIT Press*.
- Eagly, A. H., Ashmore, R. D., Makhijani, M. G. & Longo, L. C. (1991). What is beautiful is good, but...: A meta-analytic review of research on the physical attractiveness stereotype. *Psychological Bulletin*, *110*(1), 109–128.
- Esposito, C. (2023). Lateralizzazione emisferica nell'espressione ed elaborazione delle emozioni: la superiorità dell'emisfero destro.
- Fabbri-Destro, M. & Rizzolatti, G. (2008). Mirror neurons and mirror systems in monkeys and humans.
- Gutiérrez-García, A., Beltrán, D. & Calvo, M.G. (2019). Facial attractiveness impressions precede trustworthiness inferences: lower detection thresholds and faster decision latencies, *Cognition and Emotion*, *33*:2,378-385.
- Hess, U., Blairy, S. & Kleck, R. (2000). The Influence of Facial Emotion Displays, Gender, and Ethnicity on Judgments of Dominance and Affiliation. *Journal of Nonverbal Behavior* *24*(4):265-283.
- Holmes, M. (2013). The Force of Face-to-Face Diplomacy: Mirror Neurons and the Problem of Intentions. *International Organization* , Volume 67 , Issue 4 , pp. 829 – 861.
- Kaisler, R. E., & Leder, H. (2016). Trusting the Looks of Others: Gaze Effects of Faces in Social Settings. *Perception*, *45*(8), 875-892.

- Karras, T., Laine, S. & Aila, T. (2019). A Style-Based Generator Architecture for Generative Adversarial Networks.
- Kent, J., Borod, J.C., Koff, E., Welkowitz, J. & Alpert, M. (1988). Posed facial emotional expression in brain-damaged patients. *Int J Neurosci*.
- Knutson, B. (1996). Facial expressions of emotion influence interpersonal trait inferences. *Journal of Nonverbal Behavior*, 20(3), 165–182.
- Krumhuber, E., Manstead, A. S. R., Cosker, D., Marshall, D., Rosin, P. L. & Kappas, A. (2007). Facial dynamics as indicators of trustworthiness and cooperative behavior. *Emotion*, 7(4), 730–735.
- Li, N. & Liu, N. (2021). The Nonlinear and Gender-Related Relationships of Face Attractiveness and Typicality With Perceived Trustworthiness. *Front. Psychol., Sec. Personality and Social Psychology*. Volume 12.
- Luhmann, N.(1968). “Trust and Power”.
- Malatesta, G., Marzoli, D., Prete, G. & Tommasi, L. (2021). Human Lateralization, Maternal Effects and Neurodevelopmental Disorders. *Front Behav Neurosci*.
- Manovich, L., Ferrari, V. & Bruno, N. (2017). Selfie-Takers Prefer Left Cheeks: Converging Evidence from the (Extended) selfiecity Database. *Front Psychol*.
- Marañón, G. (1924). Contribution a l'etude de l'action emotive de l'adrenaline. *Revue Française d'Endocrinologie*.
- Montepare, J. M. & Dobish, H. (2003). The Contribution of Emotion Perceptions and Their Overgeneralizations to Trait Impressions. *Journal of Nonverbal Behavior*, 27(4), 237–254.
- Okubo, M., Suzuki, H., Ishikawa, K. & Kobayashi A. (2016). Can I Trust You? Laterality of Facial Trustworthiness in an Economic Game. *J Nonverbal Behav*, 41:21–34

- Olivola, C., Funk, F. & Todorov, A. (2014). Social attributions from faces bias human choices. *Trends Cogn Sci*, 18(11):566-70.
- Olson, I.R. & Marshuetz, C. (2005). Facial Attractiveness Is Appraised in a Glance. *Emotion*, 5(4), 498–502.
- Pinheiro, J., Bates, D., DebRoy, S., Sarkar, D., Heisterkamp, S., Van Willigen, B. & Maintainer, R. (2017). Package ‘nlme’. *Linear and nonlinear mixed effects models, version*, 3(1), 274.
- Pistoia, F., Carolei, A., Sacco, S., Conson, M., Pistarini, C., Cazzulani, B., Stewart, J., Franceschini, M. & Sarà, M. (2015). Contribution of Interoceptive Information to Emotional Processing: Evidence from Individuals with Spinal Cord Injury. *J Neurotrauma*. 15;32(24):1981-6.
- Powell, W. R. & Schirillo, J. A. (2009) Asymmetrical facial expressions in portraits and hemispheric laterality: A literature review. *Laterality*, 14:6, 545-572.
- Rizzolatti, G., Fadiga, L., Gallese, V. & Fogassi, L. (1996). Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Brain Res Cogn Brain Res*. 3(2):131-41.
- Santos, S., Almeida, I., Oliveiros, B. & Castelo- Branco M. (2016). The Role of the Amygdala in Facial Trustworthiness Processing: A Systematic Review and Meta-Analyses of fMRI Studies.
- Sarolahti, P., Ott, J. & Kangasharju, J. (2012). Locations vs. identities in internet content: Applying information-centric principles in today's networks. *EEE Communications Magazine*, 50(12), 54-59.
- Sherrington, C. S. (1973). Experiment on the Value of Vascular and Viscera Factors for the Genesis of Emotion, p.397.
- Silberman, E. K., & Weingartner, H. (1986). Hemispheric lateralization of functions related to emotion. *Brain and Cognition*, 5(3), 322–353;

- Skowronski, J. J., & Carlston, D. E. (1989). Negativity and extremity biases in impression formation: A review of explanations. *Psychological Bulletin*, 105(1), 131–142.
- Söderkvist, S., Ohlén, K. & Dimberg U. (2017). How the Experience of Emotion is Modulated by Facial Feedback. *Journal of Nonverbal Behavior*, volume 42, pages 129–151.
- Todorov, A., Baron, S. G., & Oosterhof, N. N. (2008). Evaluating face trustworthiness: A model-based approach. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 3(2), 119–127.
- Todorov, A., Olivola, C.Y., Dotsch, R. & Mende- Sedlecki, P. (2015). Social attributions from faces: determinants, consequences, accuracy, and functional significance.
- Todorov, A., Pakrashi, M., Oosterhof, N. N. (2009). Evaluating Faces on Trustworthiness After Minimal Time Exposure. *Social Cognition*, 27(6):813-833.
- Wang, J., Lin, W., Fang, X. & Mo L. (2022). The Influence of Emotional Visual Context on the Judgment of Face Trustworthiness. Pages 963-976.
- Willis, J. Todorov, A. (2006). First Impressions: Making Up Your Mind After a 100-Ms Exposure to a Face. Volume 17, Issue 7.