

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI MODENA E REGGIO EMILIA**

**Dottorato di ricerca in Neuroscienze**

in convenzione con l'Università degli Studi di Parma

Ciclo XXXII

L'esperienza estetica di ritratti e autoritratti.  
Uno studio comportamentale, eye-tracking ed EEG.

Candidata: Francesca Siri

Relatore (Tutor): Prof. Vittorio Gallese

Coordinatore del Corso di Dottorato: Prof. Michele Zoli

A Palamede perché Euripide sapeva, o Danai, che avete ucciso l'usignolo delle Muse che non aveva fatto del male a nessuno.

A Gramsci che odiava gli indifferenti e il loro piagnisteo da eterni innocenti.

A Rimbaud che una sera prese la Bellezza sulle ginocchia e la trovò amara e la insultò.

A Pasolini che è da sempre caduto da cavallo con un piede rimasto impigliato nella staffa, così che la sua corsa non è stata una cavalcata, ma un essere trascinato via, con il capo che sbatteva sulla polvere e sulle pietre.

A Johannes Elias e a tutti quegli uomini meravigliosi, filosofi, pensatori, poeti, pittori, scienziati e musicisti che il mondo avrà perduto solo perché non fu concesso loro di imparare la propria arte.

Ad Andrea che mi ha lenito le ferite inferte dal supplizio di Danai indifferenti, che mi ha fatta sentire

Johannes Elias, nonostante venissi trascinata via, con la testa che sbatteva sulla polvere e sulle pietre, in un mondo in cui l'amara Bellezza era smarrita.

Alle persone più importanti della mia vita, insieme ad Andrea: papà e mamma.

# **Indice**

**Abstract – versione italiana**

**Abstract – English version**

**Introduzione**

## **Prima parte: premesse teoriche**

### **Capitolo 1. Neuroestetica ed estetica sperimentale: un approccio interdisciplinare all'esperienza estetica?**

1.1 Neuroestetica e tema del bello

1.2 Estetica sperimentale e teoria della simulazione incarnata

1.3 Discussione

1.4 Bibliografia

### **Capitolo 2. Volto, espressioni facciali e processi simulativi**

2.1 Breve excursus storico sull'esplorazione del ruolo della corteccia infero-temporale nella elaborazione dei volti: dallo studio su scimmia a quello su uomo

2.2 I modelli principali inerenti l'elaborazione dei volti e delle espressioni emotive nell'uomo

2.3 Espressioni facciali e teoria della simulazione incarnata

2.4 Accenni su ritratti e autoritratti: dalle pareti ai laboratori sperimentali

2.5 Bibliografia

### **Capitolo 3. Lateralizzazione delle funzioni emotive**

3.1 Asse destra-sinistra: dalla simbologia all'arte alla scienza

3.2 Teorie sulla lateralizzazione delle funzioni emotive

3.2.1 Teoria dell'emisfero destro dominante

3.2.2 Teoria della lateralizzazione emisferica basata sulla valenza

3.2.3 Teoria della motivazione all'approccio/evitamento e modello dei sistemi di attivazione (BAS) e inibizione comportamentale (BIS).

3.2.4 Dati a favore di una integrazione delle teorie

3.2.5 Proposte di ipotesi alternative

3.3 Discussione

3.4 Bibliografia

## **Capitolo 4. La metà sinistra del volto e la manifestazione delle espressioni facciali emotive**

4.1 Accenni storici

4.2 Studi empirici sul maggiore coinvolgimento della parte sinistra del volto nelle manifestazioni emotive

4.3 Ipotesi alternative alla specializzazione emisferica

4.4 Critiche e scetticismi

4.5 Discussione

4.6 Bibliografia

## **Capitolo 5. La percezione delle espressioni emotive nei volti: la preferenza per la parte sinistra dei volti dipende da un'asimmetria anatomica o dal campo visivo di presentazione?**

5.1 Studi con volti compositi sulla percezione della maggiore espressività della parte sinistra del volto:  
asimmetria anatomica

5.2 Studi sul bias percettivo (*left visual field advantage* LVF) nei volti chimerici: preferenza per la metà del  
volto posta nel campo visivo di sinistra

5.3 Legame tra la lateralizzazione dell'elaborazione emotiva (misurata con il compito chimerico emotivo) e  
il riconoscimento delle emozioni facciali

5.4 *Left visual field advantage* con volti presentati in diversi emi-campi visivi

5.5 La cooperazione interemisferica nell'elaborazione dei volti emotivi

5.6 *Upper visual field bias* nell'elaborazione dei volti

5.7 Discussione

5.8 Bibliografia

## **Capitolo 6. La maggiore esposizione della parte sinistra dei volti reali e di quelli riprodotti artisticamente**

6.1 Quale posa viene preferita davanti a una macchina fotografica? «Fammi una foto, ma quale parte del volto devo mostrare?»

6.2 Quale posa viene preferita quando ci si scatta una foto da soli? «Mi faccio un selfie, ma quale emi-faccia devo mostrare?»

6.3 Quale emi-faccia viene più esposta quando si posa per un'opera d'arte? «Quale emi-faccia dovrei mostrare al pittore per farmi ritrarre? Quale emi-faccia dovrei presentare maggiormente nel mio autoritratto per incrementarne il gradimento negli osservatori?»

6.3.1 Studi riguardanti ritratti di vari artisti

6.3.2 Studi riguardanti autoritratti di vari artisti

6.3.3 Studi di singoli artisti (ritratti e autoritratti)

6.4 Quale emi-faccia viene preferita dai partecipanti nei compiti percettivi in cui vengono presentati dei volti? «Quale emi-faccia preferisco vedere?»

6.4.1 Percezione legata al cheek bias nelle foto

6.4.2 Percezione legata al cheek bias nei selfie

6.4.3 Percezione legata al cheek bias nei ritratti di vari artisti

6.4.4 Percezione legata al cheek bias nei ritratti di singoli artisti

6.5 Spiegazioni teoriche

6.5.1 Interpretazioni sulla preferenza a mostrare di più l'emi-faccia sinistra. «Preferisco mostrarti questa emi-faccia, ma perché?»

6.5.2 Preferisco che mi venga mostrata questa emi-faccia, ma perché?

6.6 Discussione

6.7 Bibliografia

## **Capitolo 7. *Left gaze bias* per i volti neutri ed emotivi**

7.1 Preferenza della scansione visiva per la parte del volto posta a sinistra (valenza neutra)

7.2 *Left gaze bias* negli animali, al di fuori dei primati umani

7.3 Associazione tra *left gaze bias* e *bias* percettivo

7.4 Allocazione attentiva verso stimoli salienti a livello emotivo

7.5 Discussione

7.6 Bibliografia

## **Capitolo 8. La profondità riflessa sulla superficie: accenni sugli specchi**

8.1 Bibliografia

## **Seconda parte: studi empirici**

### **Capitolo 9. Esperimento comportamentale 1: percezione emotiva del left cheek bias in autoritratti e in foto di modelli maschili**

9.1 Introduzione

9.2. Materiali e metodi

9.2.1 Partecipanti

9.2.2 Stimoli sperimentali

9.3 Procedura sperimentale

9.4 Analisi statistiche

9.5 Risultati

9.6 Discussione

9.7 Bibliografia

### **Capitolo 10. Esperimento comportamentale 2: percezione emotiva del left cheek bias in autoritratti e in ritratti di artiste**

10.1 Introduzione

10.2 Materiali e metodi

10.2.1 Partecipanti

10.2.2 Stimoli sperimentali

10.3 Ipotesi sperimentali

10.4 Procedura sperimentale

10.5 Analisi statistiche

10.6 Risultati

10.6.1 Risultati inerenti i punteggi di intensità emotiva del paradigma comportamentale

10.6.2 Risultati del compito di categorizzazione

10.7 Discussione

10.8. Bibliografia

## **Capitolo 11. Esperimento comportamentale 3 ed eye-tracking: percezione dell'espressività emotiva di ritratti e autoritratti di artista al di là del cheek bias**

11.1 Introduzione

11.2 Obiettivi e ipotesi sperimentali

11.3 Validazione

11.3.1 Criteri di inclusione ed esclusione degli stimoli nella validazione

11.3.2 Partecipanti

11.3.3 Procedura sperimentale

11.3.4 Analisi statistiche

11.3.5 Risultati

11.4 Esperimento eye-tracking

11.4.1 Partecipanti

11.4.2 Stimoli

11.4.3 Eye-tracker

11.4.4 Definizione delle AOI

11.4.5 Procedura sperimentale

11.4.6 Questionari somministrati

11.4.7 Analisi statistiche

11.4.8 Risultati

11.4.8.1 Questionari

11.4.8.2 Punteggi di intensità emotiva dei volti

11.4.8.3 Familiarità

- 11.4.8.4 Giudizi espliciti
- 11.4.8.5 Categorizzazione del formato (canonico o invertito)
- 11.4.8.6 Latenza della prima fissazione
- 11.4.8.7 Durata della prima fissazione
- 11.5 Discussione
- 11.6 Bibliografia

## **Capitolo 12. Esperimento EEG e comportamentale 4: percezione dell'espressività emotiva di ritratti e autoritratti d'artista**

- 12.1 Introduzione
- 12.2 Materiali e metodi
  - 12.2.1 Partecipanti
  - 12.2.2. Stimoli
- 12.3 Procedura
- 12.4 Registrazione e pre-processing del resting-state
- 12.5 Analisi dell'asimmetria frontale alpha
- 12.6 Registrazione EEG e pre-processing
- 12.7 Analisi EEG
- 12.8 Risultati
  - 12.8.1 Risultati AFA (Fase I)
    - 12.8.1.1 AFA nella condizione di resting state e durante la fase sperimentale
    - 12.8.1.2 AFA come moderatore e mediatore nella risposta emotiva
      - 12.8.1.2.1 Statistiche
      - 12.8.1.2.2 AFA come moderatore nella risposta emotiva
      - 12.8.1.2.3 AFA come mediatore nella risposta emotiva
      - 12.8.1.2.4 AFA e tendenza all'approccio o all'evitamento
  - 12.8.2 Risultati comportamentali (Fase II e Fase III)
    - 12.8.2.1 Statistica
    - 12.8.2.2 Risultati inerenti l'intensità emotiva



12.8.2.3 Risultati inerenti gli altri giudizi espliciti

12.8.3 Risultati EEG (Fase II)

12.8.3.1 COMPITO VS ASSENZA DEL COMPITO (domanda: “Come giudicheresti l’intensità emotiva del volto?”)

12.8.3.2 AUTORITRATTO SENZA COMPITO VS RITRATTO SENZA COMPITO

12.8.3.3 AUTORITRATTO CON COMPITO VS RITRATTO CON COMPITO

12.8.3.4 Analisi statistiche ANOVA considerando tutte le condizioni insieme

12.8.3.5 Analisi di controllo

12.8.3.6 Analisi statistica considerando gli stessi elettrodi impiegati nell’analisi principale (P1)

12.8.3.7 Analisi statistica (N170)

12.8.3.8 Valutazione esplicita del realismo dei volti (Fase IV)

12.8.3.8.1 Campione

12.8.3.8.2 Analisi statistica

12.8.3.8.3 Limiti

12.8.3.9 Validazioni di controllo (Fase V)

12.8.3.9.1 Comportamentale di controllo per valutare se il rating esplicito possa dipendere da caratteristiche di basso livello degli stimoli

12.8.3.9.1.1 Campione

12.8.3.9.1.2 Stimoli

12.8.3.9.1.3 Procedura

12.8.3.9.1.4 Analisi statistiche

12.8.3.9.1.5 Risultato comportamentale

12.8.3.9.1.6 Risultati compito di categorizzazione

12.8.3.9.2 Survey online I

12.8.3.9.2.1 Campione

12.8.3.9.2.2 Stimoli

12.8.3.9.2.3 Procedura

12.8.3.9.2.4 Analisi statistiche

12.8.3.9.2.5 Risultati comportamentale

12.8.3.9.3 Survey online II

12.8.3.9.3.1 Campione

12.8.3.9.3.2 Stimoli

12.8.3.9.3.3 Procedura

12.8.3.9.3.4 Analisi statistiche

12.8.3.9.3.5 Risultati comportamentali

12.9 Discussione

12.10 Bibliografia

## **13. Discussione generale**

## Abstract – versione italiana

Con la svolta bioculturale, sono fioriti i tentativi di coniugare il sapere e i metodi delle discipline scientifiche con quelle umanistiche. Si tratta di un cammino in bilico tra un vero dialogo interdisciplinare e una retorica multidisciplinare che può portare all'eccessiva semplificazione o alla *neuromania*. Il presente elaborato si colloca in questo incerto sentiero con l'aspirazione di seguire un percorso basato sulla conoscenza sia dell'estetica sia delle neuroscienze. L'estetica, in quanto *scienza della conoscenza sensibile*, e le neuroscienze, basate sulla teoria della simulazione incarnata, mostrano che vedere è anche sentire, quindi la fruizione multimodale visiva dell'arte e il sentire incarnato che ne deriva sono interconnessi. L'esperienza estetica è una forma mediata di intersoggettività in cui l'artista e il fruitore si incontrano attraverso la mediazione di un'opera d'arte. Tra gli stimoli rilevanti a livello sociale il volto spicca nel comunicare significati relazionali, tanto che crea un accesso privilegiato all'Altro. La risonanza emotiva con il volto altrui avviene anche nella forma mediata tramite l'osservazione di ritratti e di autoritratti. Diversi studi hanno impiegato queste opere per indagare la tendenza a mostrare di più la parte sinistra del viso (*left cheek bias*). Questo interesse deriva dall'esistenza di altre tendenze inerenti l'asimmetria e la lateralizzazione nell'elaborazione dei volti e delle emozioni: maggiore espressività della parte sinistra del volto, tendenza a osservare prima e più a lungo la parte sinistra dei volti (*left gaze bias*) e propensione a focalizzare l'attenzione nell'emi-campo visivo sinistro (*left visual field advantage*). Queste diverse tendenze, tuttavia, sono state raramente studiate insieme. Un mezzo per poterle esplorare contemporaneamente è rappresentato da ritratti e autoritratti. La maggior parte degli artisti, prima dell'avvento della fotografia, dipingeva il proprio autoritratto con l'ausilio dello specchio. In questo modo la parte anatomica sinistra del volto veniva rappresentata nella metà sinistra della tela, contrariamente ai ritratti. Tramite studi comportamentali, di eye-tracking ed EEG è stata indagata la percezione emotiva di ritratti e di autoritratti dipinti tra il XV e il XVIII secolo. Nello studio eye-tracking ai partecipanti venivano mostrati autoritratti e ritratti maschili nel formato canonico e nel formato speculare. Il compito richiedeva di distinguere i ritratti dagli autoritratti e di giudicarne l'intensità emotiva. I partecipanti, pur non distinguendo gli autoritratti dai ritratti, hanno attribuito ai primi un maggiore punteggio di intensità emotiva. Inoltre, i risultati dell'eye-tracking hanno mostrato una latenza della prima fissazione più breve per gli autoritratti. I risultati sulla durata della prima fissazione mostrano il ruolo giocato sia dalla maggiore espressività della parte sinistra del volto sia dalla tendenza a

focalizzare l'attenzione nell'emi-campo visivo sinistro. In un ulteriore studio comportamentale la maggiore intensità emotiva attribuita agli autoritratti è stata replicata con modelli femminili. Successivamente, è stato condotto uno studio EEG presentando le stesse opere dello studio eye-tracking. Sono state indagate le componenti ERP legate al processamento dei volti e del contenuto emotivo quali: P1, N170, EPN e LPP. I risultati mostrano una maggiore ampiezza della componente P1 ed EPN per gli autoritratti e una maggiore ampiezza della N170 per i ritratti. Questi studi mostrano che l'incontro con i volti di ritratti e autoritratti è una esperienza sfaccettata. Il suo studio, quindi, trae beneficio dall'impiego di un approccio interdisciplinare, offrendo nuovi spunti di riflessione sul tema dei volti all'estetica e alle neuroscienze.

## Abstract – English version

As a result of the biocultural turn, attempts to draw theories and methods from neuroscience and the humanities have been flourishing in the last decade. This process is like a journey poised between a genuine interdisciplinary dialogue and a multidisciplinary rhetoric, potentially reverting to oversimplification or *neuromania*. The current dissertation stands in this uncertain path, hoping to pursue a route to knowledge grounded both in aesthetics and in neuroscience. Aesthetics, *as the science of sensorial knowledge*, and neuroscience, as rooted in embodied simulation theory, posit that seeing is also feeling, and in this way the multimodal observation of art and the embodied phenomenological state it evokes are intertwined. Thus, aesthetic experience is a mediated form of intersubjectivity, where artist and beholder meet through the mediation of the work of art. Among social stimuli, the face is unique in conveying relational meanings, as the encounter with the face is a genuine access to the Other. Emotional resonance established with the face also occurs through the mediated form of its encounter, like when beholding a portrait or a self-portrait. Several studies used these paintings in order to investigate the preference to display one's left cheek (*left cheek bias*). This empirical interest stems from other biases inherent in asymmetries and lateralization during face and emotion processing: greater expressivity of the left side of the face, preference to direct and to spend more time looking at the left side of faces (*left gaze bias*), tendency to allocate attention in the left visual field (*left visual field advantage*). The simultaneous occurrence of these left-sided biases, however, has hardly been studied. Portrait and self-portrait genres have features that render them useful in studying the occurrence of these left-side biases. Indeed, before the advent of photography, most artists relied on mirrors to paint their self-portraits. As a result, the left side of the artist's face was painted on the left side of the canvas, contrary to portraits. Thus, the emotional perception of portraits and self-portraits painted between the XV and the XVIII century was investigated through behavioural, eye-tracking and EEG studies. The eye-tracking study aimed to investigate participants' ability to distinguish male portraits from self-portraits and their visual scan-paths and emotional intensity ratings. Portraits and self-portraits were presented in both canonical and mirrored orientation. The results showed that participants, in spite of their impossibility to distinguish self-portraits from portraits, nevertheless assigned greater emotional intensity rating to self-portraits. Furthermore, they showed shorter latency of the first fixation to self-portraits with respect to

portraits. In addition, the duration of the first fixation supported both the role played by the greater expressiveness of the left side of the face and the left visual field bias. In a further behavioural study, the greater emotional intensity rating for self-portraits was also replicated with female models. Then, the same paintings showed in the eye-tracking study were used in an EEG study. The ERP components related to the face processing and emotional content such as P1, N170, EPN and LPP were investigated. The results showed a greater amplitude of the P1 and EPN component for self-portraits and a greater amplitude of the N170 for portraits. The current studies show that the encounter with the faces of portraits and self-portraits is a multifaceted experience. Thus, its study greatly benefits from an interdisciplinary approach, offering new clues for both the aesthetic and neuroscientific understanding of face processing.

# Introduzione

## *Prima parte: premesse teoriche*

I possibili mondi abitati dagli esseri umani sono plurimi, tra questi troviamo il mondo rappresentato dall'esperienza estetica. Il termine "esperienza estetica" indica un costrutto multidimensionale, composto da diversi livelli che concorrono a definirlo contemporaneamente. L'approccio dell'*estetica sperimentale* alle immagini (comprese quelle artistiche) non si pone in contrasto, ma si accosta come ulteriore e compresente spiegazione al discorso estetico incentrato, per esempio, sugli aspetti linguistico-cognitivi di più alto livello. L'obiettivo di partenza consiste nello studiare un piccolo frammento di ciò che contribuisce a sostanziare l'esperienza dell'arte fatta dal cervello, ovvero la relazione funzionale bottom-up tra il sistema cervello-corpo e l'espressione simbolica. La prospettiva di base di questo approccio è la teoria della simulazione incarnata che mira a indagare le varie manifestazioni della corporeità. L'esperienza estetica può essere uno dei possibili modi attraverso il quale possiamo studiare come il cervello sia inscritto nel corpo e quanto il corpo sia inscritto e risuoni con e nel prodotto umano definito artistico. L'estetica, nell'accezione di Alexander Gottlieb Baumgarten, in quanto «scienza della conoscenza sensibile», ci insegna che a livello fenomenologico vedere esula dalla semplice visione, vedere è anche sentire, quindi la fruizione multimodale visiva dell'arte e il sentire incarnato che ne deriva sono interconnessi. L'esperienza estetica può essere considerata come una forma mediata di intersoggettività in cui l'artista e il fruitore si incontrano attraverso la mediazione di un oggetto, per esempio un quadro o un film. Lo studio degli aspetti di risonanza e simulazione incarnata motoria, sensoriale ed emotiva costituiscono un livello diretto e automatico dell'elaborazione di immagini al quale, imprescindibilmente, si accompagnano sempre gli aspetti cognitivi di più alto livello - tra i quali la memoria, le esperienze passate, le conoscenze pregresse - le modulazioni socioculturali, l'atteggiamento estetico, il contesto di fruizione dell'opera e il medium di presentazione.

Nel *primo capitolo* vengono confrontate: da una parte, la prospettiva dell'estetica sperimentale della scuola del fisiologo Vittorio Gallesse e, dall'altra, la proposta più comunemente perseguita dalla neuroestetica, la neonata disciplina a stampo multidisciplinare atta a indagare i correlati neurali alla base dell'esperienza del bello e dell'arte.

Nel *secondo capitolo* viene trattato uno degli stimoli più rilevanti dal punto di vista sociale e relazionale: il volto. I volti nelle diverse modalità di rappresentazione (stilizzati, fotografati e dipinti) e di esposizione (volti

reali, volti rappresentati con diversi media), così come le manifestazioni emotive dell'espressività del volto, sono stati oggetto di studio della psicologia e delle neuroscienze. Secondo il filosofo Emmanuel Lèvinas il volto è il luogo dell'incontro con l'Altro. Questo incontro non avviene solo nell'interazione diretta con un volto reale, ma anche nell'incontro mediato con un volto rappresentato, come quello dipinto in un ritratto o in un autoritratto. In tale capitolo sono, quindi, esplorati i processi neurali alla base dell'elaborazione dei volti e delle espressioni facciali e vengono, inoltre, elencati alcuni esperimenti che si sono occupati di un tipo particolare di rappresentazione del volto, cioè quella ritrattistica.

Nel *terzo capitolo* viene affrontato lo studio dell'asse destra-sinistra che è stato esplorato in diversi stimoli (immagini pittoriche, corpo umano, volto, attività neurale) da parte di varie discipline (arte, teologia, psicologia, neuroscienze). Sono approfondite, in particolare, le teorie classiche sulla lateralizzazione emisferica in funzione dell'elaborazione delle emozioni.

Le tematiche accennate nel secondo e nel terzo capitolo ricorrono e si intrecciano durante la lettura dei successivi capitoli, in quanto questi si incentrano proprio sull'asimmetria nella: produzione espressiva del volto, percezione dell'espressività facciale, preferenza a mostrare una parte del viso rispetto all'altra ed esplorazione visiva di una particolare emi-faccia.

Nel *quarto capitolo*, sempre in relazione al tema della lateralizzazione destra-sinistra, viene citato l'asimmetrico coinvolgimento dei muscoli facciali e degli emisferi cerebrali nella produzione di espressioni emotive. Una buona parte della letteratura scientifica mostra, infatti, un maggiore coinvolgimento dell'emi-faccia anatomica sinistra nella manifestazione di espressioni emotive, con il relativo coinvolgimento dell'emisfero destro controlaterale.

Nel *quinto capitolo* viene considerata l'asimmetria nella percezione del volto e della sua espressività.

Gli studi che classicamente si sono occupati di indagare questo tema hanno impiegato due diverse tipologie di stimoli sperimentali: da una parte i volti compositi, cioè volti creati artificialmente accostando due medesime emi-facce anatomiche (destra-destra, sinistra-sinistra) e dall'altra i volti chimerici, cioè volti creati artificialmente che contengono informazioni emotive differenti nelle due emi-facce (espressione emotiva-espressione neutra; espressione neutra-espressione emotiva). Questi studi mostrano sia la percezione di una maggiore espressività dell'emi-faccia anatomica sinistra (volti compositi) sia una preferenza per le informazioni emotive presentate nell'emi-campo visivo di sinistra, a prescindere dalla collocazione dell'emi-



faccia anatomica sinistra (volti chimerici). Viene poi discussa l'apparente contraddizione tra i due fenomeni evidenziati dagli studi con i volti compositi e da quelli con i volti chimerici che ha portato alla formulazione, in letteratura, di due ipotesi differenti: una incentrata sull'espressività anatomica e l'altra su un fenomeno disancorato dall'anatomia e incentrato sulla scansione visuo-spaziale e sulla salienza emotiva degli elementi presentati nell'emi-campo visivo di sinistra.

Nel *sesto capitolo* viene approfondito il fenomeno del cosiddetto "*left cheek bias*" che è strettamente legato ai temi trattati nel capitolo quattro (maggiore espressività dell'emi-faccia anatomica sinistra) e nel capitolo cinque (percezione di una maggiore espressività della parte sinistra del volto). Con il termine *left cheek bias* si intende la propensione a mostrare preferenzialmente la parte anatomica sinistra del volto quando si posa per essere immortalati e la preferenza percettiva per i volti presentati a tre-quarti che mostrano maggiormente la parte anatomica sinistra del volto. La tendenza a posare mostrando la parte sinistra del volto è stata studiata in diversi media che permettono di immortalare il volto: foto, selfie, ritratti e autoritratti. Allo stesso modo anche la preferenza dell'osservatore per la posa con maggiore esposizione dell'emi-faccia anatomica sinistra è stata studiata nei media sopra riportati, in condizioni sperimentali più o meno controllate. E' stato ipotizzato che gli adulti abbiano una conoscenza implicita della maggiore espressività dell'emi-faccia anatomica sinistra e per questo tenderebbero a mostrare di più questa parte del viso.

Nel *settimo capitolo* viene studiata la scansione visiva di volti neutri ed espressivi tra i quali sono comprese immagini sia di volti reali sia di volti chimerici, meno ecologici. Alcuni studi eye-tracking hanno mostrato una propensione a esplorare visivamente prima e per una durata maggiore la parte del viso che è posta nell'emi-campo visivo di sinistra. Gli stimoli utilizzati sono tendenzialmente delle foto del viso, in cui nell'emi-campo visivo di sinistra compare l'emi-faccia anatomica destra. E' evidenziato così un fenomeno curioso, cioè la propensione a prediligere l'esplorazione visiva dell'emi-faccia destra meno espressiva che, però, è collocata nell'emi-campo visivo di sinistra.

Esistono, però, stimoli ecologici in cui c'è una peculiare condizione di congruenza tra l'emi-faccia anatomica sinistra e la sua presentazione nell'emi-campo visivo di sinistra: si tratta degli autoritratti prodotti prima della diffusione del medium fotografico.

Nell'*ottavo capitolo* viene così approfondito l'utilizzo dello specchio nel contesto pittorico, in quanto è proprio grazie a questa superficie riflettente che è stata possibile l'esistenza di stimoli ecologici in cui l'emi-faccia anatomica sinistra appare nell'emi-campo visivo alla sinistra dell'osservatore.

### *Seconda parte: studi empirici*

La maggior parte degli studi sul *left-cheek bias* nel contesto artistico non ha indagato la percezione dell'intensità emotiva manifestata dai volti dipinti, in particolare degli autoritratti. Si tratta di una lacuna importante nella letteratura viste le spiegazioni proposte per tale bias.

Nel *capitolo nove*, per tali motivi, è stato descritto un esperimento comportamentale che aveva l'obiettivo di indagare i punteggi di intensità emotiva attribuiti a volti reali e a volti estratti da autoritratti di artista in posa frontale, con *left cheek bias* o *right cheek bias*.

In questo esperimento sono stati utilizzati solo dei volti maschili e il periodo storico di produzione delle opere è vasto (dal XVI al XX secolo). Successivamente è stato deciso di indagare il fenomeno del *left cheek bias* anche con volti femminili dipinti, questa volta estratti da ritratti e autoritratti di uno specifico periodo storico, ovvero prima dell'avvento della fotografia. L'esperimento si fonda sull'assunto dell'utilizzo dello specchio nella produzione di autoritratti. Questo vuol dire che autoritratti con *right cheek bias* (apparente) in realtà mostrano un *left cheek bias* anatomico.

Nel *capitolo dieci*, così, viene esplorato il ruolo del *left cheek bias* e del *left visual field advantage* nel modulare i punteggi di intensità emotiva attribuita a volti femminili estratti da ritratti e autoritratti di artiste vissute prima dell'avvento della fotografia.

Il tema del *left cheek bias* ha catalizzato l'interesse scientifico nello studio dell'asimmetria nella fruizione di ritratti e autoritratti. Questo, tuttavia, può aver portato a trascurare altri fenomeni e variabili di interesse che intervengono durante l'osservazione di tali opere. Per tali motivi, successivamente il *left cheek bias* non è stato considerato, preferendo l'esplorazione dell'interazione di altre variabili, cioè emi-faccia anatomica sinistra collocata nell'emi-campo visivo di sinistra (non importa quale parte del viso fosse maggiormente mostrata).

Nel *capitolo undici* viene esposto l'esperimento comportamentale ed eye-tracking svolto utilizzando come stimoli sperimentali autoritratti e ritratti, questa volta maschili, creati tra il XVII e il XVIII secolo.

L'esperimento si propone, in particolare, di studiare il ruolo giocato dall'emi-faccia anatomica sinistra, dal *left visual field advantage* e dalla loro sovrapposizione durante l'osservazione di volti artistici. L'obiettivo consiste, quindi, nel cercare di indagare dei fenomeni che spesso vengono studiati separatamente l'uno dall'altro, per capire l'apporto giocato da entrambi durante la percezione dei volti.

I risultati sulla maggiore espressività emotiva degli autoritratti, ottenuti negli esperimenti esposti nel capitolo dieci e undici, hanno portato all'approfondimento della possibile percezione di una maggiore intensità emotiva nei volti di autoritratti rispetto a quella nei volti di ritratti, a prescindere dai *bias* considerati fino a quel momento.

Nel *capitolo dodici* viene illustrato l'esperimento di elettroencefalografia creato per analizzare cosa accade a livello centrale durante la fruizione degli stimoli artistici impiegati nello studio del capitolo undici. Sono stati studiati i potenziali evento correlati (ERP) quali P1, N170, EPN e LPP per indagare l'elaborazione sensoriale-percettiva ed emotiva dei volti presentati.

In sostanza, il qui presente lavoro di tesi si è fondato sull'obiettivo di studiare il possibile ruolo dell'asimmetria destra-sinistra declinata in diverse tendenze e della risonanza emotiva-corporea nella fruizione estetica dei volti dipinti.

## **Prima parte: premesse teoriche**

# Capitolo 1. Neuroestetica ed estetica sperimentale: un approccio interdisciplinare all'esperienza estetica?<sup>1</sup>

«C'era una volta un artista molto arrabbiato che scribacchiava cose di ogni genere, e dopo la sua morte guardarono nei suoi quaderni e videro che in un posto aveva scritto: “I savi vedono i confini e perciò li disegnano”, ma in un altro posto aveva scritto: “I pazzi vedono i confini e perciò li disegnano”.»

Gregory Bateson, Verso una ecologia della mente.

Quando Kant si chiedeva, nel suo corso di logica pubblicato nel 1800, «Che cos'è l'uomo?»<sup>2</sup> riteneva che la risposta ultima a questa domanda dovesse venire dalla filosofia. Nei due secoli che ci separano da Kant, la conoscenza dell'uomo è andata approfondendosi esponenzialmente e quell'interrogativo non è più stato ritenuto di sola pertinenza dei filosofi (o dei teologi). A questo interrogativo hanno tentato di dare una risposta discipline molto diverse, alcune delle quali al tempo di Kant non esistevano o stavano lentamente emergendo (per esempio antropologia filosofica o filosofia antropologica)<sup>3</sup>. Le risposte sono state varie, mutevoli, spesso isolate e di conseguenza parziali. Attualmente è difficile sostenere che a tale domanda si possa dare una risposta significativa restando nell'ambito di un'unica disciplina, o che sia possibile farlo separando nettamente l'ambito della natura da quello della cultura. A partire dalla seconda metà del Novecento, con la cosiddetta “svolta bioculturale”, i rapporti natura-cultura sono stati ripensati in modo decisivo ed è stata gradualmente abbandonata l'idea che esistano due domini distinti, separati da un confine preciso. Esiste, infatti, un legame bidirezionale tra il nostro corpo-cervello, l'ambiente e lo sviluppo della tecnica, come mostrato in campi differenti quali, per esempio, l'archeologia, l'epigenetica, le neuroscienze e l'arte.

Questa visione permette di affrontare con un approccio interdisciplinare il tema dell'interrogarsi dell'uomo su se stesso. Secondo Elio Franzini (2015), tuttavia, l'obiettivo di praticare l'*interdisciplinarietà*, o, meglio,

---

<sup>1</sup> Parte del contenuto presentato in questo capitolo comparirà nell'articolo in corso di pubblicazione: “Neuroaesthetics and experimental aesthetics: an interdisciplinary approach to aesthetic experience?” In M. Rossi Monti, D. Pecnjak (eds), *What is Beauty? Studies on the variety of aesthetic experience*, Cambridge Scholars (*In Press*).

<sup>2</sup> Questa domanda si aggiunge alle celeberrime tre domande kantiane che vengono ampiamente trattate nella “*Critica della ragion pura*”: *Che cosa posso sapere? Che cosa devo fare? Che cosa mi è lecito sperare?* La quarta domanda, appunto, *Che cos'è l'uomo?* è stata considerata da taluni come il punto di svolta per la nascita della filosofia antropologica. Considerazione, questa, molto controversa (si veda per esempio Martinelli, 2004).

<sup>3</sup> La vera e propria nascita di questa disciplina si fa risalire, per convenzione, all'opera “*La posizione dell'uomo nel cosmo*” di Max Scheler (1928/2004).

intavolare un dialogo tra discipline scientifiche e umanistiche, quale l'estetica, può risultare un tentativo insidioso e, spesso, non pienamente raggiunto. Non solo, aggiungo io, ma il dialogo si può anche appiattare a due monologhi slegati composti da slogan ed esempi isolati che, però, non mostrano un vero slancio di interesse verso le esigenze teoriche ed empiriche di entrambi i domini. Non basta nemmeno circondarsi di esperti del settore umanistico per poter estraniarsi da un possibile atteggiamento paternalistico delle neuroscienze, nonostante i buoni propositi, con risultati insoddisfacenti per entrambe le parti. Lo studio dell'esperienza estetica nel contesto scientifico, infatti, richiede uno sforzo interdisciplinare, mantenendo il rispetto per la complessità del fenomeno, senza scadere nell'elettismo o nella "*neuro-mania*" (Legrenzi e Umiltà, 2009); due tendenze nelle quali si può incorrere nella cosiddetta "*età del cervello*" (Littlefield e Johnson, 2012; Kagan, 2009; Nöe, 2010; Vidal, 2009).

E' giunto il tempo, tuttavia, per instaurare un dialogo autentico, privo di ipocrisie e di retorica, tra i diversi campi del sapere al fine di ampliare e arricchire la conoscenza della condizione umana.

Questo capitolo tratterà di uno dei possibili mondi abitati dagli esseri umani: l'esperienza estetica nell'arte figurativa. Scienza e arte condividono una lunga storia di mutuo interesse: alcuni artisti si sono interessati agli studi scientifici per dare maggiore profondità alle loro creazioni (per esempio Diego Velázquez)<sup>4</sup> e, allo stesso tempo, la scienza ha fruito, nel suo sviluppo, del contributo empirico e teorico del contesto artistico (per esempio Leonardo Da Vinci).<sup>5</sup> L'approccio riduzionista della scienza all'estetica e all'arte, quindi, non si pone in contrasto, ma si accosta come ulteriore e compresente spiegazione al discorso estetico incentrato, per esempio, sugli aspetti linguistico-cognitivi di più alto livello.

Secondo Maffei e Fiorentini (2008), lo studio dell'esperienza estetica riportata al sistema nervoso non sarebbe, addirittura, riduzionista. Il metodo scientifico, tuttavia, è necessariamente riduzionista, ma ciò non implica un impoverimento dell'oggetto di studio. L'obiettivo di partenza consiste nello studiare un frammento di ciò che contribuisce a sostanziare l'esperienza dell'arte fatta dal cervello, ovvero la relazione funzionale tra il sistema cervello-corpo e l'espressione simbolica. I momenti di rivelazione nell'arte sono sempre e comunque momenti di cui fa esperienza il corpo vivo e il cervello incarnato in quel corpo calato nel più vasto contesto. E' questa congiunzione tra corporeo e trascendente che può essere di cruciale interesse per le neuroscienze. Non si tratta quindi di decidere manicheamente e *a priori* se lo studio con gli strumenti

---

<sup>4</sup> Si veda, per esempio, Estevez, 2016.

<sup>5</sup> Si veda, per esempio, Pevsner, 2002.

delle neuroscienze sia giusto o sbagliato, piuttosto si tratta di capire *come* poter creare una vera comunicazione tra arte e neuroscienze che soddisfi entrambe.

Nella prima sezione del capitolo esaminerò l'approccio principale della neuroestetica e il suo tentativo di studiare la bellezza. Nello specifico considererò: i problemi a priori nella definizione di bellezza, gli stati e i comportamenti associati all'esperienza dell'arte, gli obiettivi di ricerca di questo approccio e la natura universale, ma anche transitoria, della bellezza.

Nella seconda parte del capitolo, tratterò dell'approccio dell'estetica sperimentale, per la quale il concetto di bellezza non è un tema di ricerca empirico, e il suo fondamento nella teoria della simulazione incarnata.

Solleverò, infine, alcune domande inerenti il potere euristico della neuroestetica nel raggiungimento di una conoscenza approfondita sulla natura umana, sull'arte e sulla bellezza e quale possibile approccio alternativo è indispensabile, insieme alla neuroestetica, nel tentativo di stabilire un approccio interdisciplinare all'esperienza estetica.

### **1.1 Neuroestetica e tema del bello.**

Il legame tra lo studio della bellezza e le ricerche sperimentali è ben più antico rispetto alla nascita della disciplina scientifica della neuroestetica che, tradizionalmente, si fa risalire agli anni novanta del Novecento (Changeux et al., 1994; Zeki, 1999). Già nel XIX secolo, per esempio, si era creato, tra gli anatomisti, un acceso dibattito sullo statuto di bellezza dell'allora appena ritrovata Afrodite di Milo (Güntörkün, 1991).

La nascita della neuroestetica quale disciplina *autonoma*, come ben spiegato da John Onians (2007), affonda le sue radici nello sviluppo delle tecniche di indagine neuroscientifiche e nell'accumulo delle conoscenze nel campo psicologico e neuroscientifico.<sup>6</sup>

In generale, la neuroestetica studia i processi neurali alla base dell'esperienza estetica e dei concetti estetici. Gli interessi di ricerca di questa disciplina eterogenea includono anche la creatività<sup>7</sup>, le diagnosi a posteriori delle patologie di artisti iconici<sup>8</sup> e le possibili conseguenze di queste patologie sulla produzione artistica.<sup>9</sup>

---

<sup>6</sup> Per una rassegna storica di questa disciplina di veda a titolo esemplificativo: Chatterjee, 2014; Nadal et al., 2013.

<sup>7</sup> Si veda, per esempio, Zaidel, 2014.

<sup>8</sup> Si vedano, per esempio, gli studi di Bianucci et al., 2017, Tyler, 2019,.

<sup>9</sup> Si veda, per esempio, Rose, 2006.

Le domande di ricerca affrontate variano non solo nel contenuto, ma anche nella prospettiva impiegata per formularle, per esempio:

- la comprensione dei meccanismi e dei processi cerebrali attraverso l'utilizzo di una peculiare tipologia di stimolo sperimentale, ovvero l'espressione artistica,
- la comprensione dell'arte (collegata al concetto di bellezza) attraverso lo studio delle attivazioni dei sistemi cerebrali,
- la comprensione del coinvolgimento corporeo-cerebrale nell'esperienza estetica e nella genesi dei concetti estetici.

### *1) Problemi a priori della definizione di bellezza.*

Uno dei temi di ricerca principali della neuroestetica è lo studio del concetto del bello. Il suo studio empirico è stato accolto, dalla comunità scientifica e non, in modo ambivalente.

*Che cosa è la bellezza? Che cosa è l'esperienza estetica?*

E' indubbio che lo studio della bellezza sia a priori problematico in quanto si tratta di un concetto diacronico che nella storia dell'estetica ha assunto miriadi di definizioni differenti. La relazione dialettica tra la bellezza ideale e fisica, per esempio, è tutt'ora fonte di una tensione creativa che ha portato allo sviluppo di diverse tradizioni filosofiche e di diversi movimenti artistici. La scelta dogmatica di una sola possibile definizione specifica di bellezza porta a un suo studio incompleto e scarsamente generalizzabile. Consideriamo, a titolo esemplificativo, il concetto classico di bellezza: questo sembra difficilmente applicabile all'arte contemporanea concettuale o all'arte che volutamente rappresenta l'orrido, il grottesco e il brutto.

L'apprezzamento e lo statuto artistico di queste opere non sono da ricercare nella bellezza, anche se, paradossalmente, hanno un forte legame con l'esperienza della bellezza e non potrebbero esistere senza tale presupposto da cui si distaccano.

L'esperienza estetica, inoltre, non coincide solamente con l'esperienza della bellezza e può dare origine a una costellazione di stati (brividi estetici, pelle d'oca) ed emozioni.

Analogamente l'esperienza della bellezza non avviene solo ed esclusivamente in relazione all'arte, come aveva già intuito Kant (1790). Un esempio attuale è il processo di estetizzazione globale della società post-



moderna per la quale il concetto di bellezza è generalizzato a vari aspetti della vita di tutti i giorni (Welsch, 1996).

## 2) Stati e comportamenti associati all'esperienza dell'arte

Oltre al complesso tema della definizione di cosa sia il bello e il collegamento con l'arte, un altro tema intricato e problematico è lo studio empirico di tali concetti, in quanto coesistono approcci sperimentali spesso antitetici. Numerose sono, inoltre, le polemiche incentrate sulla neonata disciplina della neuroestetica.<sup>10</sup> Infine, gli stimoli sperimentali che vengono impiegati nello studio della bellezza e dell'esperienza estetica sono diversi: dalla riproduzione digitale di opere d'arte, alle opere d'arte reali nel contesto museale, alle immagini non artistiche. L'impiego di diversi stimoli porta a risultati talvolta differenti e non del tutto paragonabili. Oltre al tipo di stimoli, anche il tipo di esperienza che si va a indagare ha un impatto sui risultati attesi. Come viene ben descritto nel glossario riportato da Gallese e Di Dio (2012) per poter affrontare questa disciplina è fondamentale fare alcune precisazioni terminologiche tra *aesthetic experience*, *aesthetic attitude*, *aesthetic appraisal* e *aesthetic judgment*.

- L'*esperienza estetica (aesthetic experience)* è la risposta "implicita" a oggetti percettivi: si tratta della simulazione incarnata di azioni, emozioni e sensazioni che il contenuto dell'oggetto evoca in chi osserva. Tale esperienza non è necessariamente confinata all'apprezzare l'opera d'arte, anche se è un elemento che concorre a tale processo. Un esempio è lo studio di Umiltà e colleghi (2012) sul coinvolgimento del sistema motorio durante l'osservazione dei tagli di Lucio Fontana in cui è implicato il gesto dell'artista.
- L'*attitudine estetica (aesthetic attitude)* è l'implicita attitudine mentale che permette di apprezzare il contenuto estetico dell'oggetto contemplato, focalizzando l'attenzione sulle sue qualità estetiche. Con il cambiamento del proprio atteggiamento estetico, cioè la disposizione in cui gli stessi sistemi cervello-corpo si pongono di fronte al medesimo oggetto percettivo, anche l'esperienza estetica può cambiare. Per esempio, nello studio di Eskine e collaboratori (2012), partendo dalla teoria sul

---

<sup>10</sup> Per alcuni spunti sulle attuali polemiche inerenti la disciplina della neuroestetica si veda a titolo esemplificativo: Ball, 2013; Conway e Rehding, 2013; D'Angelo, 2018; Makin, 2017; Noë, 2011; Sherman e Morrissey, 2017; Vidal, 2012.

sublime di Edmund Burke, è stato riscontrato che l'induzione di uno stato emotivo-corporeo legato alla paura aveva un impatto sul giudizio della percezione del sublime delle opere d'arte.

- La *valutazione* estetica (*aesthetic appraisal*) è la valutazione soggettiva basata sull'identificazione introspettiva di una risposta emotiva all'oggetto. Non è espressione di meccanismi e considerazioni di alto livello, ma, piuttosto, un processo associativo tra l'oggetto percepito e le memorie emotive del soggetto. Risponde alla domanda: *Ti piace?* Come esempio di ricerca scientifica che indaga questo livello, si veda lo studio di Silveira e collaboratori (2015).
- Il *giudizio* estetico (*aesthetic judgment*) è la valutazione esplicita dell'oggetto percettivo, dal punto di vista estetico, in accordo con i canoni estetici culturali e sociali. In questo caso, non facciamo più riferimento necessariamente a un'autovalutazione di quello che quell'oggetto percettivo suscita interiormente, ma si fa riferimento a un giudizio canonizzato. Risponde alla domanda: *E' artisticamente bello?* Gli studi che indagano i mediatori e i moderatori dell'esperienza estetica, come conoscenze pregresse e competenze nel campo artistico (art expertise), rientrano in questo livello.

Si tratta di quattro piani distinti che si traducono verosimilmente in profili di attivazione cerebrale diversi degli stessi circuiti o di circuiti diversi e, per misurarne il coinvolgimento, quello che fa la differenza, è quello che chiediamo ai partecipanti quando sono posti di fronte a quegli oggetti e a quelle immagini. Al fine di studiare i circuiti neurali sottostanti alle nostre interazioni con le opere d'arte, risulta, quindi, di fondamentale importanza la definizione del paradigma sperimentale e delle domande poste in modo da studiare realmente quello specifico comportamento di interesse (per uno spunto di dibattito si veda la *Cornice 1*).

### 3) *Obiettivi di ricerca dell'approccio della neuroestetica*

Una definitiva e unica definizione di bellezza non sembra esistere, così come un unico comportamento e stato associato all'esperienza del bello. Si potrebbe, così, addirittura chiedersi se il bello possa essere considerato un concetto indagabile scientificamente (Ball, 2013; Conway e Rehdig, 2013). Date queste premesse complesse, come viene operazionalizzata empiricamente la bellezza e come viene studiata sperimentalmente? Quali sono le proprietà essenziali dell'esperienza estetica?

Le teorie incentrate sulla soggettività dell'osservatore, per esempio, danno maggiore risalto alle risposte e alle valutazioni emotive e psicologiche evocate dall'interazione con un determinato oggetto percettivo.

D'altra parte le teorie oggettiviste affrontano il tema delle bellezze studiando le caratteristiche formali delle opere d'arte (per esempio: colore, simmetria, sezione aurea) al fine di proporre una serie di principi universali che definiscano cosa sia il bello e quali processi neurali siano universalmente coinvolti.

Il tentativo di definire una operazionalizzazione della bellezza trovando legami tra caratteristiche degli oggetti e i correlati neurali è una prerogativa della neuroestetica di diversi scienziati tra i quali, Semir Zeki e Vilayanur Ramachandran (Ramachandran e Hirsten, 1999).

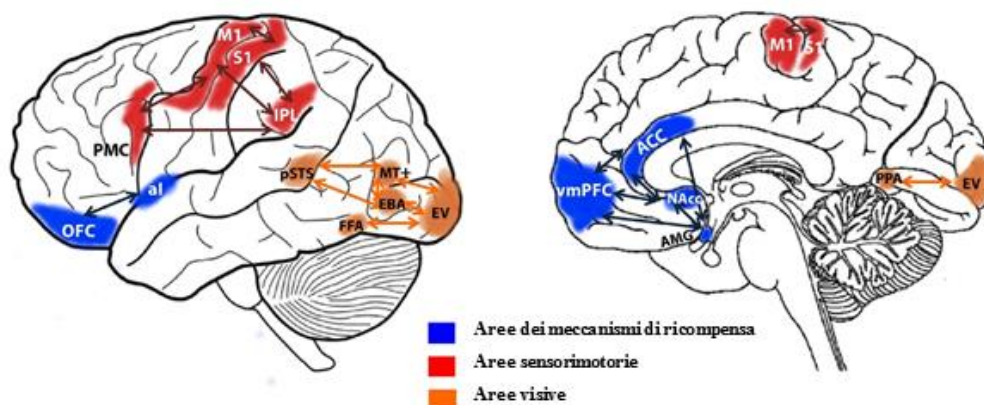
Secondo questi neuroscienziati il piacere è una proprietà fondamentale dell'esperienza estetica. Vengono, infatti, indagate sia le possibili costanti che definiscono il bello sia i correlati neurali del piacere nella fruizione della bellezza di opere d'arte. Una buona parte degli studi che si basano su questa scuola di pensiero indagano, quindi, la valutazione estetica e il giudizio estetico. Sono sempre di più gli studi fMRI, TMS ed EEG che studiano i correlati neurali della bellezza misurando il coinvolgimento di diversi sistemi neurali quali quello visivo, il *default-mode networks*, e, in linea con la tradizione filosofica che si rintraccia già con Aristotele che collegava l'arte al piacere, il sistema orbito-frontale legato alla ricompensa o l'insula dorsale anteriore<sup>11</sup> (per una rassegna si veda: Boccia et al., 2016; Di Dio e Gallese, 2009; Kirsch et al., 2016; Vartanian e Skov; 2014). E' improbabile che un singolo e unico modulo dedicato all'esperienza della bellezza esista (per esempio, la corteccia orbito-frontale mediale).<sup>12</sup> Gli studi sembrano mostrare, piuttosto, una simultanea attivazione di più sistemi neurali coinvolti nell'elaborazione di diversi aspetti dello stimolo e dell'esperienza: dall'elaborazione del colore, all'elaborazione spaziale, al recupero di ricordi associati allo stimolo (si veda Figura 1).<sup>13</sup> Questa attivazione, inoltre, ha una intensità diversa sulla base degli stimoli e dei compiti sperimentali impiegati.

---

<sup>11</sup> Si veda lo studio fMRI svolto da Di Dio et al., 2007, 2011, 2012; Cupchik et al., 2009.

<sup>12</sup> Per una ipotesi alternativa si veda: Ishizu e Zeki, 2011, 2013; Hu et al., 2019.

<sup>13</sup> Per un modello teorico si veda: Leder et al., 2004 e Pelowski et al., 2017.



**Figura 1. Rappresentazione schematica dei circuiti neurali e delle aree implicati nei compiti in cui viene richiesto un giudizio estetico inerente le opere d'arte. In blu sono evidenziate le regioni associate con i meccanismi di ricompensa (OFC = corteccia orbito-frontale, vmPFC = corteccia prefrontale ventromediana, ACC = corteccia cingolato anteriore, AMG = amigdala; aI = insula anteriore, e NAcc = nucleo accubens); in rosso sono evidenziate le aree sensori-motorie (M1 = area motoria primaria, S1 = area somatosensoriale primaria, IPL = lobulo parietale inferiore, PMC = corteccia premotoria); in arancione sono evidenziate le aree visive e parte della corteccia occipito-temporale (EBA = area corporea extrastriata, MT = area di integrazione del movimento, PPA = area paraippocampale, e pSTS = solco temporale superiore posteriore).**

**Immagine modificata, tratta da: Kirsch, L. P., Urgesi, C., & Cross, E. S. (2016). Shaping and reshaping the aesthetic brain: Emerging perspectives on the neurobiology of embodied aesthetics. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 62, 56-68, p.58.**

Recentemente, la proposta del legame tra esperienza della bellezza e relativo piacere è stata al centro di polemiche.

Secondo Nadal e Skov, il piacere, sia esso derivante da opere d'arte, cibo, droga o sesso ha la medesima genesi e funzione neurobiologica (Nadal e Skov, 2018; Skov e Nadal, 2018). Secondo Christensen (2017), invece, il piacere derivante dall'osservare un'opera d'arte non può essere comparato al piacere derivante da altri oggetti o esperienze. In linea con questa critica, anche Bloom (2010) ritiene che sia riduttivo considerare un medesimo sistema neurale comune coinvolto nell'esperienza del piacere senza che vi sia un discernimento sulla base degli oggetti coinvolti.

Una domanda cruciale si delinea da queste diatribe: l'apprezzamento dell'arte e l'apprezzamento della bellezza coincidono del tutto e sono la stessa cosa? Brincker (2015), per esempio, si chiede se lo studio delle attivazioni cerebrali di fronte alle opere giudicate piacevoli possa permettere di spiegare la natura della bellezza, cioè perché è piacevole percepire la bellezza e come la bellezza è legata all'arte e all'estetica.

#### *4) La bellezza è universale ma anche transitoria*

A cosa serve l'arte? Esiste una formula universale della bellezza? Da dove viene la bellezza? La bellezza è una proprietà dell'opera d'arte come affermava Platone, è soggettivamente negli occhi-cervello di chi giudica come sosteneva Hume o nasce dalla relazione tra l'opera e chi la guarda?

La creazione e l'apprezzamento estetico e dell'arte sembrano una propensione umana universale. Seguendo le teorie a stampo evoluzionista, Dutton (2003, 2009) sostiene che l'arte non possa essere considerata solo come prodotto della cultura, in quanto ha un significato adattativo. Questa visione si contrappone con le famose affermazioni di Oscar Wilde e di Immanuel Kant circa l'assenza di scopo dell'arte.

Diamond (1991) e Morris (2014), si spingono ancora più in là e ipotizzano che la nostra arte abbia qualche precedente nel mondo animale. Gli autori, infatti, riportano casi in cui alcuni animali, tra i quali gli scimpanzé, hanno esibito un comportamento "artistico". Aneddoticamente, il pittore Salvador Dalí viene spesso citato in quanto vide una quasi umanità nel gesto "artistico" dello scimpanzé Congo e, contemporaneamente, vide in questo gesto un atto analogo a quello praticato da Jackson Pollock.

Nonostante questi interessanti legami universali intraspecifici e interspecifici, la bellezza non è interamente e solamente universale, in quanto ha in sé qualcosa di eterno, ma anche transitorio come aveva scritto poeticamente Charles Baudelaire (1981).

I fattori sociali, culturali e storici hanno un impatto importante sulla nostra esperienza dell'arte e della bellezza.

L'apprezzamento dell'arte, per esempio, sembra mediato da numerose variabili quali l'art expertise del fruitore (Pihko et al., 2011; van Paasschen et al., 2015), la reputazione dell'artista (Kirk et al., 2009), il prezzo dell'opera (Lauring et al., 2016) e i titoli delle opere (Mastandrea e Umiltà, 2016).

Anche i fattori soggettivi giocano un ruolo altrettanto importante, per esempio Vessel e colleghi (2018) hanno riscontrato una maggiore variabilità interindividuale nei giudizi sulla bellezza di dipinti e di strutture architettoniche rispetto ai giudizi forniti sulla bellezza di paesaggi naturali e di volti.

Nella ricezione di una opera d'arte sono altrettanto fondamentali elementi quali: la presenza fisica, il materiale, le qualità aptiche, la tridimensionalità e la ricchezza sensoriale dell'opera d'arte (per esempio Benjamin, 1936; Berger, 1972; Cassirer, 1942). Alcuni autori, come Fisher (2003) parlano di "*environmental aesthetic*", altri ancora parlano di "*situated aesthetic*" (Manzotti, 2011) nel tentativo di considerare la mente, al di là del cervello, posta in un contesto spazio-temporale.

Pensiamo all'esempio delle sculture Brillo di Warhol di cui parla Arthur Danto (2013). Queste scatole avrebbero il medesimo significato e valore artistico nel contesto di un supermercato?

Uno dei limiti sollevati nei confronti della neuroestetica da parte di esponenti di altre discipline è stato, infatti, l'impiego di immagini ad alta risoluzione dell'opera d'arte e non l'utilizzo dell'opera stessa nel suo contesto naturale. Questa critica è stata accolta all'interno della comunità scientifica, tanto che numerosi esperimenti di neuroestetica sono stati svolti nei contesti museali, impiegando opere d'arte originali.<sup>14</sup>

Questo, però, a discapito del controllo rigoroso che il contesto del laboratorio offre.

Un'ulteriore considerazione alla quale la neuroestetica deve rispondere, e sta rispondendo, è legata alla popolazione dalla quale trae i campioni sperimentali. Di solito, infatti, gli studi sono svolti con campioni di studenti europei e americani, inoltre, la maggior parte degli stimoli utilizzati sono tratti dall'arte occidentale.

Questi elementi, ovviamente, impongono forti limiti alla generalizzabilità dei dati empirici raccolti.<sup>15</sup>

Concludendo, i fattori socio-culturali, la variabilità interindividuale, la ricchezza sensoriale delle opere d'arte e lo specifico contesto in cui queste sono calate sono variabili che la scienza deve riconoscere, accettare, studiare e controllare.

## **1.2 Estetica sperimentale e teoria della simulazione incarnata**

Esiste un interessante approccio alternativo allo studio dell'esperienza estetica che si discosta dall'approccio principale della neuroestetica di stampo cognitivista *top-down*: si tratta dell'*estetica sperimentale* che utilizza un approccio di tipo *bottom-up* (Freedberg e Gallese, 2007; Gallese, 2016, 2017; Gallese e Guerra, 2012, 2013, 2015; Di Dio e Gallese, 2009; Gallese e Di Dio, 2012). La prospettiva dell'estetica sperimentale affonda le sue radici sia nella prospettiva scientifica sia nelle discipline umanistiche.

Quale prospettiva scientifica fonda l'estetica sperimentale?

### *1) Sistema motorio, neuroni mirror e teoria della simulazione incarnata*

---

<sup>14</sup> Si veda per esempio: Siri et al., 2018.

<sup>15</sup> Tralascio, poi, il problema statistico degli *effect size* dei dati ottenuti nei vari studi, con la relativa crisi della replicabilità della scienza, molto dibattuta negli ultimi anni.

La base concettuale neurobiologica alla base dell'estetica sperimentale si fonda sugli studi di Giacomo Rizzolatti, Vittorio Gallese e colleghi sul sistema motorio, sui neuroni specchio studiati nei primati umani e non umani, fino ad arrivare alla teoria della simulazione incarnata.

Tali studi hanno mostrato come l'esplorazione visiva del mondo è molto più complessa della mera attivazione delle regioni visive, in quanto "vedere" implica una nozione multimodale di visione. La cross-modalità della visione è il risultato, in parte, delle funzioni del sistema motorio, come mostrato nel caso dei neuroni canonici e dei neuroni specchio.

Pensiamo, appunto, ad alcune delle molteplici espressioni delle caratteristiche funzionali del sistema motorio come quelle mostrate dai neuroni canonici e dai neuroni specchio che sono molto diverse da quelle che noi abitualmente attribuiamo al sistema motorio, ovvero una sorta di macchina che serve solo a eccitare i muscoli (Gallese, 2009). Il sistema motorio dei primati è organizzato in termini non di movimenti, ma di atti motori dotati di scopo, come afferrare un oggetto.<sup>16</sup> Inoltre è un sistema che non si limita ad emettere un comando motorio, ma integra informazioni sensoriali di vario tipo.<sup>17</sup> I neuroni localizzati nelle aree premotorie ventrali, per esempio, sono dei neuroni motori che comandano movimenti di raggiungimento dell'arto superiore e movimenti di orientamento del capo e integrano anche le informazioni sensoriali. Un ulteriore esempio può essere quello di un neurone che controlla movimenti di raggiungimento dell'arto superiore, ma risponde anche a stimoli tattili applicati allo stesso braccio e a stimoli visivi avvicinati al campo tattile, cioè la regione che è ancorata a quell'effettore. Quindi esiste una scarica di questi neuroni che produce un movimento, ma c'è anche una condizione in cui questi neuroni scaricano, ma il movimento non c'è, perché questa scarica è in risposta a uno stimolo tattile, acustico o a uno stimolo visivo mosso vicino a quello stesso effettore. Questi neuroni quando rispondono a stimoli sensoriali realizzano una simulazione motoria delle azioni appropriate verso quella stessa localizzazione spaziale. Questa rappresentazione motoria del braccio non produce il movimento, ma simula l'azione *potenziale* che quello stimolo potrebbe evocare.

Un altro gruppo di neuroni la cui attivazione è stata registrata nell'area F5 dei macachi sono i cosiddetti neuroni canonici.<sup>18</sup> In linea con il concetto di "affordance" di Gibson (1979) la vista di un oggetto manipolabile evoca allo stesso modo la simulazione delle azioni che si possono fare su e con quell'oggetto

---

<sup>16</sup> Si veda per esempio Umiltà et al., 2008

<sup>17</sup> Si veda per esempio Gentilucci et al. 1988; Fogassi et al. 1996; Graziano et al. 1994, 1999.

<sup>18</sup> Si veda per esempio: Jeannerod, et al., 1995; Murata et al., 1997; Raos et al., 2006; Rizzolatti et al. 2000; Rizzolatti et al., 2004; Umiltà et al., 2007.

specifico. Vediamo come il significato di un oggetto non è esauribile nell'analisi della sua forma, ma deve includere anche la valenza d'uso di quell'oggetto. Il significato dell'oggetto non è il puro risultato di una computazione visiva della sua forma, infatti ha anche una quota *relazionale*. L'osservazione di un oggetto, quindi, determina l'attivazione del programma motorio che noi impiegheremmo normalmente se volessimo interagire con l'oggetto, anche quando non vogliamo interagire con l'oggetto e ci limitiamo a osservarlo. Vedere l'oggetto significa evocare automaticamente cosa faremmo con quell'oggetto, significa simulare un'azione potenziale. Cappelletto (2009), riportando questa scoperta nel contesto estetico, dice che potremmo considerare i neuroni canonici come i “*neuroni Cézanne*” che rispondono alla rotondità delle mele rappresentate e alle potenziali *affordance* che evocano, con un evidente omaggio alla “*Fenomenologia della percezione*” di Merleau-Ponty (1945).

Anche i neuroni specchio sono neuroni multi-modali che sono stati trovati inizialmente nell'area pre-motoria F5 e in una sezione della corteccia parietale nei macachi (Gallese et al., 1996, 2002; Rizzolatti et al., 1996; Umiltà et al., 2001). Sono neuroni che scaricano sia quando la scimmia esegue un atto motorio orientato a un obiettivo sia quando osserva un conspecifico o un essere umano eseguire un atto analogo.

I neuroni specchio mostrano come esista un substrato neurale comune per l'esecuzione e per l'osservazione di azioni. E' proprio durante l'osservazione che avviene una simulazione di tali azioni, ovvero la rappresentazione mentale di programmi motori senza la produzione di un movimento effettivo ed esplicito.

Un sistema specchio analogo a quello studiato nelle scimmie è stato riscontrato anche nell'uomo e comprende l'area di Broca, parte della corteccia pre-motoria e del lobo parietale inferiore (per esempio Buccino et al., 2001; Iacoboni et al., 2001; Rizzolatti, 2005; Rizzolatti et al., 2002).<sup>19</sup> Una differenza interessante tra il sistema specchio delle scimmie e quello umano è che il sistema specchio degli esseri umani risponde non solo ad azioni indirizzate a oggetti, ma anche ad azioni mimate intransitive, portando a una immaginazione motoria dell'atto osservato funzionale alla preparazione motoria.

I neuroni specchio non ci rendono completamente trasparente il mondo dell'altro, ma ci permettono di avere un accesso implicito e diretto al mondo dell'altro. Questa comprensione dell'altro è molto diversa rispetto all'accesso teoretico concesso dall'approccio della Teoria della Mente (TOM) che consiste nel rappresentare mentalmente le rappresentazioni mentali dell'altro (Gallese e Goldman, 1998). Questo tipo di neuroni fa sì

---

<sup>19</sup> Per un approccio critico ai neuroni specchio si veda per esempio: Dinstein et al., 2008; Hickok 2009; Lingnau et al., 2009; Caramazza et al., 2014; Heyes, 2010.



che quando qualcuno è esposto/a all'azione dell'altro, la mappa sulle stesse risorse che normalmente impiegherebbe quando lui/lei stesso/a fa quel tipo di azione. I neuroni specchio si attivano con maggiore intensità quando l'azione è eseguita, rispetto a quando si osserva la sua esecuzione da parte di un altro. I neuroni specchio, quindi, possono contribuire al senso implicito di ogni agente di essere il “proprietario” delle proprie azioni (Hoene et al., 2013). Il sistema motorio, quindi, fornisce contemporaneamente il terreno comune e il criterio di distinzione tra sé e l'altro, in relazione alla consapevolezza corporea dell'azione. Mentre risuoniamo con il corpo in azione degli altri, infatti, siamo anche contemporaneamente e implicitamente consapevoli delle potenzialità motorie del nostro corpo e delle potenzialità motorie degli altri. Questo vuol dire che non riusciremmo a fare esperienza di noi stessi come *sé corporei*, senza la condivisione di un orizzonte intenzionale motorio comune. Si tratta di un ulteriore elemento che mostra come *sé* e *altro da sé* siano strettamente intrecciati.

Prima di ogni esplicito riconoscimento, frutto di una riflessione esplicita di sé come l'autore delle proprie azioni o come il proprietario del proprio corpo, vi è un senso primitivo di sé, come *sé corporeo*, che è legato alla molteplicità di potenzialità motorie offerte dal proprio corpo, che plasma sia l'esperienza che facciamo di noi come *sé corporei*, sia le esperienze che facciamo degli altri come “*sé corporei*”. I neuroni mirror rappresentano un *trait d'union* per cui l'altro non è quel fantomatico sistema simbolico di rappresentazione, ma è un *altro sé corporeo*, perché lo statuto di *altro sé corporeo* è (almeno in parte) derivato da questi processi di condivisione, che fanno mappare lo scopo dell'altro attraverso il substrato neurale che presiede e sottende il conseguimento dei propri scopi motori.

Questa prospettiva è analoga a quanto descritto emblematicamente da Gregory Bateson (1972), ovvero che la nostra mente è al di là della nostra pelle: la mente di un uomo che taglia un albero non è solo nel cervello di quest'uomo, ma è anche nel circuito che include l'albero, il corpo, il cervello, i muscoli e l'ascia.

Le manifestazioni del meccanismo di rispecchiamento sono risultate essere presenti anche in altri domini, oltre quello dell'azione, come quello delle emozioni e delle sensazioni (per esempio Ammaniti e Gallese, 2014; Avenanti e Aglioti 2006, Avenanti et al., 2007; Gallese et al., 2007; Keysers et al., 2004; Wicker et al., 2003). Il reclutamento delle stesse aree neurali in entrambe le circostanze (di autore e di osservatore) permette un accesso diretto, implicito, preverbale alle intenzioni motorie, sensazioni ed emozioni altrui (Gallese 2003, 2005, 2011, 2014, 2017; Gallese e Cuccio, 2015; Gallese e Sinigaglia, 2011, 2012; Goldman

e Gallese, 2000; ma si veda anche Schulkin, 2000; Gallagher, 2011). Questo nuovo modello di percezione e cognizione è conosciuto come “*embodied simulation*” (Gallese 2003, 2005, 2011, 2014, 2017). Questo approccio non nega la soggettività (Gallese, 2014; Ammaniti e Gallese, 2014), infatti, come scrive Gallese (2009, traduzione mia): «Più studiamo i meccanismi specchio, più apprendiamo della loro plasticità, della loro dipendenza dalla storia personale e dalla natura situata del detentore di questi sistemi specchio.».

La teoria di Gallese dell’*embodied simulation* come può riguardare non solo gli altri da sé, ma essere estesa anche agli oggetti estetici?

## 2) *Estetica sperimentale: il tentativo di instaurare un dialogo interdisciplinare*

Come esseri umani non solo entriamo in contatto con gli altri da sé, ma anche con ciò che gli altri creano. Se con la rivoluzione linguistica di Chomsky, lo strutturalismo, la semiotica e la psicoanalisi lacaniana il corpo stesso diviene un testo da decodificare, un testo inscritto nella corporeità, la prospettiva dell’*embodied simulation*, invece, percorre un percorso opposto: trovare le manifestazioni della corporeità. L’esperienza estetica può essere uno dei possibili modi attraverso il quale possiamo studiare come il cervello sia inscritto nel corpo e quanto il corpo sia inscritto e risuoni con e nel prodotto umano definito artistico. In questo modo la teoria dell’*embodied simulation* è stata estesa allo studio dell’esperienza estetica (Falvo, 2018; Freedberg e Gallese, 2007; Di Dio e Gallese, 2009; Gallese e Di Dio, 2012; Gallese, 2016, 2017). Il nuovo paradigma dell’estetica sperimentale è il risultato del dialogo tra lo storico dell’arte David Freedberg e il neurofisiologo Vittorio Gallese. Questo dialogo non è stato risparmiato da critiche (per es. Casati e Pignocchi 2007; Franzini, 2015; Gallagher, 2011; Kesner e Horáček, 2017; Minissale, 2013) e incomprensioni delle argomentazioni degli autori, come scrive lo stesso Freedberg (2017). La prospettiva teorica dell’estetica sperimentale si basa non solo sulla teoria della simulazione incarnata, ma anche sugli studi umanistici e segue la tradizione che origina da filosofi quali Alexander Gottlieb Baumgarten (1750), Theodore Lipps (1903) e Maurice Merleau-Ponty (1945, 1964, 1968).

Il termine estetica deriva dal greco “*aiesthesis*”, cioè percepire. La percezione, tuttavia, non implica solo la visione, ma anche tutti gli altri sensi (Gallese e Di Dio, 2012). L’estetica, infatti, nell’accezione di Baumgarten (1735, 1750), è una «scienza della conoscenza sensibile», mentre Lipps ha sostenuto che le risposte empatiche informano l’esperienza estetica. Anche questi pensatori ci insegnano, quindi, che a livello

fenomenologico vedere esula dalla mera visione, vedere è anche sentire, quindi la fruizione visiva dell'arte e il sentire incarnato che ne deriva sono connessi (Freedberg e Gallese, 2007). Lo stesso Warburg intuì il doppio legame tra la dimensione inorganica dell'opera d'arte e il suo statuto di vita propria con le relative ripercussioni su colui che la scruta. Storici dell'arte, pittori, filosofi e psicoanalisti hanno conferito alle opere artistiche lo statuto di soggetto attivo e autonomo che ha la facoltà di volgere il proprio sguardo verso colui che a sua volta le osserva (per esempio Bredekamp, 2010; Klee, 1924; Heidegger, 1936, 1936-1937; Lacan, 1964; Merleau-Ponty, 1968). Nella fruizione artistica ci sono, quindi, solo soggetti attivi in un gioco di interazione bidirezionale a cui partecipano l'osservatore, l'opera d'arte e l'artista. L'esperienza estetica, infatti, può essere considerata come una forma mediata di intersoggettività in cui l'artista e il fruitore si incontrano attraverso la mediazione di un oggetto, per esempio un quadro o un film. Da parte del fruitore, attraverso la condivisione della relazione tra pittore e opera d'arte, si stabilisce una risonanza emotiva e motoria nell'atto dell'osservazione del prodotto artistico (Freedberg e Gallese, 2007).

Come ha scritto Simone Weil nei taccuini, siamo circondati dal nostro stesso sguardo e questo sguardo incarnato del "vedente-visto", del "toccante-toccato" (Merleau-Ponty, 1964), viene influenzato dal contatto con lo sguardo dell'opera d'arte, producendo una esperienza multisensoriale che coinvolge anche il corpo.

Come si differenzia l'estetica sperimentale di Gallese rispetto all'approccio della neuroestetica e quali sono le implicazioni per una ricerca interdisciplinare?

### *3) Estetica sperimentale e differenze rispetto all'approccio principale della neuroestetica*

Le differenze teoriche e metodologiche tra l'estetica sperimentale e gli altri approcci all'interno della neuroestetica possono riassumersi nei seguenti punti.

- Le immagini in quanto tali sono oggetto di interesse e di indagine dell'estetica sperimentale, quindi sia le immagini artistiche sia non artistiche vengono prese in considerazione come stimoli sperimentali. La prospettiva dell'estetica sperimentale attua una *epochè* husserliana, cioè una sospensione del giudizio, del complesso concetto di bello e dell'artisticità dell'immagine. Non si parte quindi dall'oggetto, ma si studia cosa questo oggetto del mondo materiale suscita in me e come lo evoca. Come accennato nei paragrafi precedenti lo studio empirico della bellezza è problematico

in quanto esistono diverse e divergenti definizioni di bellezza. Inoltre, l'equazione "*arte = bellezza*" non sussiste sempre. La creazione, l'apprezzamento e l'esperienza della bellezza possono essere un bisogno universale, ma una formula universale che definisca una volta per tutte il bello non esiste. L'*essenza* della bellezza è ancora meno tangibile, soprattutto per le tecniche neuroscientifiche quale il *brain-imaging*. Una delle domande cruciali quale "che cosa è l'*essenza* della bellezza?" non è stata ancora epistemologicamente indagata. L'elenco, inevitabilmente riduzionista, dei diversi correlati neurali che sono coinvolti durante l'esperienza del bello nelle sue varie manifestazioni non sembra sufficiente per poter rispondere a questa domanda. In linea con la prospettiva dell'artista Albrecht Dürer che asseriva di non conoscere la bellezza, nonostante questa esistesse, allo stesso modo l'estetica sperimentale non nega l'esistenza del bello, ma privilegia un approccio minimalista allo studio del *potere delle immagini* (Freedberg, 1989). La teoria di Gallese non nega l'importanza dei processi top-down come i processi mnestici, i fattori socio-culturali, l'attitudine estetica, il contesto in cui è inserita l'opera e il medium di presentazione della stessa. Il fisiologo sottolinea anche che ogni individuo ha una propria personale forma di *embodiment* che è influenzata sia dai fattori socio-culturali sia dalle esperienze personali. Come mostrato ironicamente nell'opera "*The Innocent Eye Test*" (1981) di Mark Tansey, l'idea dell'*osservatore ingenuo* non è contemplata all'interno di questa prospettiva. L'assenza di un osservatore ingenuo, tuttavia, non impedisce uno studio minimalista della base sensori-motoria dell'esperienza estetica.

- Il comportamento di interesse per l'estetica sperimentale, nell'accezione del glossario di Gallese e Di Dio (2012), è l'*esperienza* estetica. Naturalmente il termine "esperienza estetica" è un concetto multidimensionale composto da diversi livelli e processi che concorrono simultaneamente a definirlo. L'approccio dell'estetica sperimentale è interessata a uno specifico processo alla base dell'esperienza estetica, ovvero l'esperienza fenomenica dell'osservatore, incastonata in una simulazione incarnata multisensoriale. In questo approccio quello che viene considerato come universale sono i meccanismi della simulazione incarnata nei vari domini delle azioni, sensazioni ed emozioni. Gli altri comportamenti principalmente studiati dalla neuroestetica quali il giudizio e la valutazione estetica non sono abbandonati, tuttavia sono studiati con un approccio alternativo. L'obiettivo è studiare l'influenza dell'*embodied simulation*, come mediatore o moderatore, sui

giudizi canonici e soggettivi. Questo ritorno all'interesse per la conoscenza corporea vede delle premesse condivise con la tradizione fenomenologica secondo la quale il corpo vivo gioca un ruolo attivo nella costituzione della nostra realtà.

- Sulla base dei punti sopra citati, appare evidente che gli interessi di ricerca della neuroestetica vengono in questo modo estesi al di là della mera registrazione di attivazioni di una serie di sistemi cerebrali durante l'osservazione di immagini. L'elemento cardine al quale viene restituita importanza è il corpo, o meglio, il ruolo del corpo-cervello alla base dell'esperienza estetica.

Questo retroterra teorico ha poi trovato un sostegno empirico tramite una serie di studi interdisciplinari qui sotto riportati.

#### 4) *Studi empirici*

- La prima ipotesi di questa nuova prospettiva teorica interdisciplinare è consistita nell'indagare la *simulazione motoria del gesto d'artista catturato nella tela*, cioè la traccia visibile di un atto motorio svolto con un preciso intento. Questa ipotesi ha diversi precedenti teorici tra i quali gli studi dello scultore Adolf von Hildebrand che riteneva che il valore estetico delle opere d'arte risiedesse nella loro capacità di stabilire un legame tra gli atti creativi intenzionali dell'artista e la loro ricostruzione da parte del fruitore (Gallese, 2010). Nella proposta teorica della simulazione del gesto d'artista, Freedberg e Gallese citano come esempi emblematici le opere di Jackson Pollock e di Lucio Fontana, ossia dipinti astratti in cui le tracce lasciate sulla tela dal gesto dell'artista evocano un coinvolgimento corporeo con l'inconsapevole simulazione del gesto dell'artista che ha realizzato quell'immagine statica. Si tratta, quindi, del più rudimentale e basilico livello in cui può avvenire questa simulazione. Il coinvolgimento della simulazione motoria avviene a prescindere dalla familiarità con l'opera e il gusto personale. L'ipotesi di una simulazione motoria di gesti in immagini statiche che rappresentano azioni dinamiche aveva trovato già supporto nel campo di studi con immagini non artistiche (Proverbio et al., 2009; Mattiassi et al., 2014) e negli studi che indagano la simulazione motoria durante la visione di artefatti grafici prodotti da atti motori quali le lettere dell'alfabeto (Heimann et al., 2013). L'ipotesi del coinvolgimento del sistema specchio nella simulazione del gesto d'artista nelle opere d'arte è stata studiata sperimentalmente utilizzando, per esempio, i *tagli* di Lucio Fontana (Umiltà et al., 2012) e le pennellate dei lavori di Franz Kline

(*Suspended, Painting Number 2 e Painting Number 7*) (Sbriscia-Fioretti et al., 2013). Per esempio nello studio di elettroencefalografia ad alta densità (EEG) di Umiltà e colleghi (2012) venivano utilizzate le immagini ad alta risoluzione dell'opera originale e come stimoli di controllo la stessa opera d'arte in cui venivano eliminati gli elementi dinamici. I dati ottenuti da quattordici partecipanti mostrano una soppressione del *ritmo mu* evocata in corrispondenza delle aree corticali motorie esclusivamente durante l'osservazione dei Fontana originali. L'attivazione del sistema motorio negli osservatori avveniva mentre i loro muscoli erano silenti come mostrato dalla registrazione muscolare della mano e della spalla. Questi sono alcuni dei primi dati che hanno permesso di portare supporto all'ipotesi dell'attivazione della rappresentazione motoria del gesto d'artista. Il ruolo del sistema motorio è stato rintracciato anche per la fruizione delle opere di Kline. Nell'esperimento, andando a indagare i potenziali evento correlati (ERPs), è stata riscontrata una N300 a livello fronto-centrale più ampia per le immagini dei Kline originali rispetto ai controlli. Questo dato, correlato con il coinvolgimento di tre sistemi neurali, tra i quali le aree pre-motorie e motorie, è stato interpretato come una evidenza di un'attivazione del sistema motorio degli osservatori significativamente maggiore per i dipinti, rispetto agli stimoli di controllo. L'opera d'arte, quindi, sembra mediare la risonanza motoria e affettiva che scaturisce tra l'artista e il fruitore e gli aspetti sensori-motori dell'elaborazione dello stimolo artistico da parte dell'osservatore. Non è la valutazione artistica data a quei tagli o alle pennellate che specificamente porta all'attivare la risonanza corporea, ma è la semplice visione del gesto nell'immagine. In questa proposta di ricerca estetica si iscrive anche lo studio di Hoene e colleghi (2017), anche se gli stimoli utilizzati sono stimoli poco complessi e non artistici. Si tratta comunque di stimoli in cui si possono vedere le tracce delle azioni usate per creare le immagini. Come negli studi precedenti, anche in questo vengono utilizzati come controlli degli stimoli generati al computer, quindi non prodotti da mano umana. I risultati supportano il coinvolgimento della corteccia sensori-motoria come mostrato dall'attivazione del ritmo mu. Un limite comune agli studi fin qui elencati è la scarsa numerosità del campione sperimentale utilizzato. In un altro studio, Taylor e colleghi (2012) considerano sia la proposta di Freedberg e Gallese sia l'ipotesi della codifica comune (*common coding hypothesis*)<sup>20</sup>. Ai partecipanti venivano mostrate

---

<sup>20</sup> Secondo la *common coding hypothesis* l'azione e la sua conseguenza percepibile sono codificate in una

immagini di quadri creati ad hoc con pennellate. I partecipanti dovevano eseguire dei compiti comportamentali rispondendo con movimenti compatibili o meno con quelli usati per creare il quadro. Dai cinque esperimenti ben controllati condotti da Taylor, è emerso che i partecipanti erano facilitati nella condizione in cui rispondevano con un gesto compatibile a quello con cui era stato prodotto il quadro.

- Un'altra ipotesi proposta da Fredberg e Gallese (2007) riguarda la *simulazione motoria di azioni con scopo, di azioni scevre di obiettivo, delle sensazioni somatiche e delle espressioni emotive manifestate dai personaggi* umani raffigurati nelle opere artistiche. Nello studio TMS di Battaglia e colleghi (2011) è stata indagata l'eccitabilità cortico-motoria durante l'osservazione de l' "*Espulsione dal paradiso*" di Michelangelo, durante l'immaginazione di questo dipinto e durante l'osservazione di una fotografia in cui si riproduceva una posa analoga a quella mostrata nell'opera d'arte. Inoltre, l'eccitabilità cortico-motoria è stata misurata anche per tre opere d'arte in cui veniva mostrata una azione senza scopo, fatta con la mano destra. Le opere in questione erano l' "*Espulsione dal paradiso* in cui è rappresentata la contrazione muscolare, la "*Creazione*", sempre di Michelangelo, in cui il braccio è a riposo, e il "*Cristo morto*" di Bellini con il muscolo a riposo, ma in un contesto emotivo. L'eccitabilità corticale è risultata maggiore per l'opera in cui veniva rappresentata la contrazione muscolare e per la condizione sperimentale di immaginazione della medesima opera. Nello studio TMS di Concerto e collaboratori (2016) sono stati utilizzati come stimoli sperimentali due affreschi di Michelangelo, uno in cui vi era dinamicità e l'altro con una postura statica. Questo studio ha apportato ulteriori evidenze a supporto dell'ipotesi che l'osservazione di movimenti rappresentati nelle opere d'arte attivino la simulazione motoria
- Altri studi, ancora, hanno indagato *come la simulazione motoria del gesto d'artista e dell'espressione emotiva dei volti possa influenzare il giudizio sulla piacevolezza e il giudizio sulla bellezza delle immagini*. Leder e colleghi (2012) mostravano opere create con due stili diversi (utilizzo di puntini o di pennellate), chiedendo di produrre un movimento compatibile o meno durante la visione delle stesse. I risultati mostrano un aumento della piacevolezza percepita del dipinto in relazione alla produzione attiva di un gesto congruente con quello evocato dal quadro

(tuttavia si veda per un risultato negativo anche McLean *et al.*, 2015). Un ulteriore esperimento a supporto della simulazione motoria e i suoi effetti sui giudizi edonici dei dipinti è lo studio di Ticini e colleghi (2014). Prima della presentazione dei dipinti prodotti con due stili differenti, ai partecipanti venivano mostrate azioni congruenti o incongruenti con quelle usate per creare il dipinto. I dati mostrano un apprezzamento maggiore quando le opere erano precedute dall'azione congruente. Lo studio fMRI di Di Dio e colleghi (2016), ha mostrato come la formulazione del giudizio estetico di paesaggi naturali e di figure umane coinvolga la sezione posteriore e centrale della corteccia insulare in funzione del dinamismo intrinseco all'opera. Nello studio di Ardizzi e colleghi (2018) sono state mostrate immagini di volti con espressione di dolore e neutra. Ai partecipanti veniva chiesto di mantenere il viso rilassato o di contrarre il muscolo corrugatore del sopracciglio, mentre dovevano giudicare la bellezza "oggettiva" dell'opera (Quanto è *artisticamente* bello?) a prescindere dal loro giudizio personale di piacevolezza (si veda anche Gernot *et al.*, 2018). I dati hanno mostrato un aumento del giudizio estetico per i dipinti che mostravano una espressione addolorata, laddove i partecipanti contraevano attivamente i medesimi muscoli attivati anche nell'immagine. I risultati di questo studio sembrano suggerire che la valutazione esplicita della bellezza artistica possa essere influenzata dalla riproduzione attiva del contenuto sensori-motorio nel quadro. Il giudizio estetico legato alla bellezza non sembra, quindi, essere mediato solo da fattori sociali e culturali, ma anche dal coinvolgimento sensori-motorio con l'opera d'arte. Questi risultati sono emblematici in quanto supportano empiricamente l'idea che la natura e la cultura siano reciprocamente in relazione e che i confini siano molto più labili di quanto si pensasse in passato. La pressione culturale è applicata su un corpo-cervello attivo, tanto che possiamo dire che la cultura è *anche* natura. Come nella tradizione fenomenologica, il corpo svolge un ruolo importante nella generazione del senso e del mondo che ci circonda. Lo studio della bellezza, quindi, può seguire non solo l'analisi dell'attivazione delle aree visive, ma anche il coinvolgimento sensori-motorio del sistema cervello-corpo. I dati raccolti da Leder, Ticini, Di Dio e Ardizzi, mostrano, quindi, un coinvolgimento motorio e corporeo di fronte alla fruizione di opere d'arte che può concorrere in modo pre-razionale, universale e intuitivo nel passaggio dalla vista al giudizio estetico.



In generale, le evidenze fin qui raccolte mostrano il ruolo giocato nella fruizione estetica dalla simulazione motoria ed empatica del gesto implicito dell'artista e delle espressioni emotive manifestate dai volti dipinti. L'estensione della teoria della simulazione incarnata al campo dell'estetica con l'approccio dell'estetica sperimentale ha portato indubbiamente a un progresso nella ricerca interdisciplinare. La collaborazione multidisciplinare ha contribuito significativamente alla comprensione di come i meccanismi incarnati sensori-motori ed emotivi permettano una esperienza diretta e universale delle immagini artistiche e non artistiche che fruiamo.

«Dunque ci muoviamo costantemente in cerchio. Questo è il segno che ci muoviamo nell'ambito della filosofia. Ovunque un *girare in cerchio*. Questo muoversi in cerchio della filosofia è di nuovo qualcosa che all'intelletto comune risulta fastidioso. Esso vuole solamente arrivare dritto al traguardo, così come ci si impadronisce delle cose prendendole per il manico. Girare in cerchio non conduce a niente. Ma soprattutto fa venire le vertigini, e avere le vertigini è inquietante e spiacevole. Ci si trova come sospesi nel nulla. Quindi nessun movimento circolare, e così non avremo un circolo vizioso! In fondo ciò è stato già affermato da una regola della logica generale. Per cui cavarsela senza questo circolo è l'orgoglio di una filosofia scientifica. Però, chi in una questione filosofica non è mai stato colto da vertigini, costui non si è mai interrogato filosofando, cioè non si è mai mosso nel circolo. In questo movimento circolare non è decisivo quell'unico elemento che vi scorge l'intelletto comune, cioè il percorrere la circonferenza e ritornare allo stesso punto rimanendo sulla circonferenza, bensì il guardare nel centro in quanto tale, cosa che è possibile lungo il percorso circolare, ed è possibile in esso soltanto.»

Martin Heidegger, Concetti fondamentali della metafisica. Mondo - finitezza – solitudine.

### 1.3 Discussione

Nonostante i progressi fatti dalla ricerca interdisciplinare tra neuroscienze e storia dell'arte, la neuroestetica attualmente non ha ancora fornito risposte convincenti circa l'*essenza* della bellezza e gli elementi necessari e sufficienti che possano distinguere l'arte dalla non arte. Queste domande presentano una sfida complessa per la neuroestetica, ovvero studiare empiricamente con un metodo rigorosamente riduzionista il "*mistero indicibile*" e la pluralità dei significati stratificati in un'opera d'arte. Credo che queste domande non potranno mai ottenere una risposta definitiva, soprattutto se affrontate con quello che Merleau-Ponty (1968) ha definito come un «pensiero di sorvolo». Personalmente credo che ci siano sfaccettature di alcuni fenomeni che non possono essere totalmente colte tramite questo approccio. Nell'arte e nell'esperienza del bello c'è qualcosa che resiste e sfugge all'applicazione rigida del metodo riduzionista e proprio in quanto dotati di ragione sappiamo di essere immersi, appunto, in un mistero in parte indicibile.

Il potere euristico delle neuroscienze ha dei limiti intrinseci e l'aspettativa sulla possibilità di ottenere risposte empiriche e oggettive su questioni mal poste dal punto di vista scientifico è, indubbiamente,

ingenuo. Alcune teorie filosofiche quali quelle a stampo agostiniano sono problematiche da indagare dal punto di vista empirico e il rischio di cadere in uno sterilizzante riduzionismo con spiegazioni insoddisfacenti è dietro l'angolo. Un ricercatore sarà riluttante, per esempio, a strutturare uno studio empirico sulla base della visione filosofica, interessantissima, secondo la quale la bellezza origina da un significato più profondo quale la *Verità*.

Certamente la neuroestetica persegue degli obiettivi più concreti e circoscritti, tuttavia rimane un dibattito aperto se le domande che questa si propone di indagare siano di profondo interesse per le discipline umanistiche. Date queste premesse è evidente che ogni singola ricerca incentrata sul tema del bello possa aggiungere solo un piccolo contributo a questo tema così ampio, tuttavia questo vale ed è vero per qualsiasi oggetto di studio empirico. Si parte da un piccolo tassello per poter, nel lungo periodo, osservare da lontano e in modo gestaltico il mosaico caleidoscopico creatosi grazie all'unione dei singoli elementi. Il metodo scientifico che richiede un rigore riduzionista non impoverisce, quindi, necessariamente il suo oggetto di studio. Lo scopo ultimo degli studi interdisciplinari empirici è quello di ampliare e arricchire la conoscenza e le possibili domande che si possono studiare empiricamente, non trovare *la singola* risposta a domande di senso che da secoli guidano il ragionamento sulla condizione umana. Un possibile approccio alternativo a quello utilizzato maggiormente nel campo della neuroestetica esiste ed è, appunto, quello dell'estetica sperimentale. L'estetica sperimentale tenta di indagare il terreno comune corporeo che collega la produzione e la ricezione delle immagini. La peculiarità di questa teoria si concretizza nello studio della relazione tra immagini e cervello calato in un corpo attivo in un dato ambiente. Questa prospettiva rappresenta la messa in pratica della svolta bio-culturale che, talvolta, rischia di essere solo una premessa teorica da citare retoricamente. Queste premesse sono compatibili con la neuroestetica e possono portare a riconcettualizzare l'esperienza della dimensione simbolica, in cui la cultura, il linguaggio, il contesto e il cervello-corpo sono egualmente importanti.

Concludendo, il tentativo della neuroestetica di rispondere alle domande incentrate sulla bellezza e sull'arte hanno profonde implicazioni perché pensare alla bellezza e all'arte implica pensare al significato delle cose in generale. Così ci ritroviamo a porci la stessa fondamentale domanda iniziale: «Che cos'è l'uomo?». Lo studio dell'arte e della bellezza da parte delle neuroscienze è solo agli albori e necessita continuamente di tornare alle origini, cioè alle domande a cui tenta di rispondere senza far uso di sensazionalismi. E' stato

instaurato un vero dialogo tra arte, e più in generale le discipline umanistiche, e le neuroscienze? L'apporto teorico e pratico delle neuroscienze e dell'arte nella neuroestetica è paritetico oppure esiste una prevalenza dell'uno sull'altro? La neuroestetica studia davvero quello che si propone di indagare? L'esperienza di fronte alle opere d'arte può essere paragonata alla stregua della nostra esperienza di fronte ad altri oggetti del mondo? Esistono, talvolta, contraddizioni interne tra l'approccio teorico proposto e la strutturazione degli studi attuati per dimostrarne la bontà? Quali sono i risultati fondamentali che venti anni di neuroestetica hanno fornito alla comprensione dell'esperienza estetica e, in generale, della condizione umana?

Il continuo tentativo di dare risposte e tornare alle domande originarie è l'unica via rispettosa verso l'alterità interdisciplinare per provare a studiare il tema complesso dell'arte e della bellezza. In fondo, questa prospettiva è in accordo con l'idea che la bellezza, come *visione dell'invisibile*, richiede di ridirigere il nostro sguardo sulla stessa opera d'arte ancora e ancora al fine di catturare la profondità dei suoi segreti e aggiungere nuove stratificazioni di senso guardandola con uno sguardo diverso.

Come ha scritto Thomas Eliot (2009):

«Non cesseremo di esplorare  
E il fine di ogni nostra esplorazione  
Sarà là dove siamo partiti  
E sapremo il luogo per la prima volta.»

#### **1.4 Bibliografia**

Ammaniti, M., & Gallese, V. (2014). *The birth of intersubjectivity: Psychodynamics, neurobiology, and the self*. New York: WW Norton & Company.

Ardizzi, M., Ferroni, F., Siri, F., Umiltà, M. A., Cotti, A., ... & Gallese, V. (2018). Beholders' sensorimotor engagement enhances aesthetic rating of pictorial facial expressions of pain. *Psychological research*, 1-10.

Avenanti, A. and Aglioti S. M. (2006). The sensorimotor side of empathy for pain. In M. Mancia (ed.), *Psychoanalysis and Neuroscience*. Milan: Springer.

Avenanti, A., Bolognini, N., Maravita, A., & Aglioti, S. M. (2007). Somatic and motor components of action simulation. *Current Biology*, 17(24), 2129-2135.

Ball, P. (2013). Neuroaesthetics is killing your soul. *Nature*, March, 22.

Bateson, G. (1972). *Steps to an Ecology of Mind: Collected Essays in Anthropology, Psychiatry, Evolution, and Epistemology*. Chicago: University Of Chicago Press.

Battaglia, F., Lisanby, S. H., & Freedberg, D. (2011). Corticomotor excitability during observation and imagination of a work of art. *Frontiers in Human Neuroscience*, 5, 79.

- Baudelaire, C. (1981). *Scritti sull'arte*. Torino: Einaudi.
- Baumgarten, A. (1735/1954). *Reflections on poetry*. Berkeley: University of California Press
- Baumgarten, A.G. (1750). *Aesthetica*. Trad. Tedesco, S. (2000). *L'estetica*. Palermo: Aesthetica Edizioni.
- Benjamin, W. (1936). *L'œuvre d'art à l'époque de sa reproduction mécanisée*. *Z. Sozialforsch.* 5 (1), 40–68.
- Berger, J. (1972). *Ways of seeing*. London, UK: Penguin.
- Bianucci, R., Franco, F. M., & Appenzeller, O. (2017). Historical evidence supports El Greco's depiction of a neurological condition in his attributed self-portrait. *Journal of the neurological sciences*, 372, 316-317.
- Bloom, P. (2010). *How pleasure works: The new science of why we like what we like*. New York: WW Norton & Company.
- Boccia, M., Barbetti, S., Piccardi, L., Guariglia, C., Ferlazzo, F., Giannini, A. M., & Zaidel, D. W. (2016). Where does brain neural activation in aesthetic responses to visual art occur? Meta-analytic evidence from neuroimaging studies. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 60, 65-71.
- Buccino, G., Binkofski, F., Fink, G. R., Fadiga, L., Fogassi, L., Gallese, V., ... & Freund, H. J. (2001). Action observation activates premotor and parietal areas in a somatotopic manner: an fMRI study. *European journal of neuroscience*, 13(2), 400-404.
- Bredenkamp, H. (2010). *Theorie des Bildakts*. Berlin: Suhrkamp.
- Brincker, M. (2015). The Aesthetic Stance—On the conditions and consequences of becoming a beholder. In *Aesthetics and the embodied mind: Beyond art theory and the Cartesian mind-body dichotomy*. Springer, Dordrecht.
- Calbi, M., Aldouby, H., Gersht, O., Langiulli, N., Gallese, V., & Umiltà, M. A. (2019). Haptic aesthetics and bodily properties of Ori Gersht's digital art: a behavioral and eye-tracking study. *Frontiers in Psychology*, 10, 2520.
- Cappelletto, C. (2009). *Neuroestetica. L'arte del cervello*. Bari: Laterza.
- Caramazza, A., Anzellotti, S., Strnad, L., & Lingnau, A. (2014). Embodied cognition and mirror neurons: a critical assessment. *Annual review of neuroscience*, 37, 1-15.
- Casati, R., & Pignocchi, A. (2007). Mirror and canonical neurons are not constitutive of aesthetic responses. *Trends in Cognitive Sciences*, 11(10), 1.
- Cassirer, E. (1942). *Sulla logica delle scienze della cultura*, a cura di M. Maggi, La Nuova Italia, Firenze.
- Changeux, J. P., Mandelbrojt, J., Yves, B., & Lemeunier, Y. (1994). Art and neuroscience. *Leonardo*, 27(3), 189-201.
- Chatterjee, A. (2014). *The aesthetic brain: How we evolved to desire beauty and enjoy art*. Oxford University Press.
- Chatterjee, A., Widick, P., Sternschein, R., Smith, W. B., & Bromberger, B. (2010). The assessment of art attributes. *Empirical Studies of the Arts*, 28(2), 207-222.
- Christensen JF. (2017). Pleasure junkies all around! Why it matters and why 'the arts' might be the answer: a biopsychological perspective. *Proc. R. Soc. B* 284, 1-8.

- Cupchik, G. C., Vartanian, O., Crawley, A., & Mikulis, D. J. (2009). Viewing artworks: contributions of cognitive control and perceptual facilitation to aesthetic experience. *Brain and cognition*, 70(1), 84-91.
- Concerto, C., Infortuna, C., Mineo, L., Pereira, M., Freedberg, D., Chusid, E., ... & Battaglia, F. (2016). Observation of implied motion in a work of art modulates cortical connectivity and plasticity. *Journal of exercise rehabilitation*, 12(5), 417-423.
- Conway, B. R., & Rehding, A. (2013). Neuroaesthetics and the trouble with beauty. *PLoS Biology*, 11(3), 1-5.
- D'Angelo, P. (2018). La sfida delle neuroscienze. *Quadranti – Rivista Internazionale di Filosofia Contemporanea – Volume VI, n° 1*, 179-198.
- Danto, A. C. (2013). *What art is*. Yale University Press.
- Diamond, J. (1991). *The rise and fall of the third chimpanzee*. London: Radius.
- Di Dio, C. (2012). The neural basis of the hedonic quality of aesthetic experience. *Rendiconti Lincei*, 23(3), 271-280.
- Di Dio, C., Macaluso, E., & Rizzolatti, G. (2007). The golden beauty: brain response to classical and renaissance sculptures. *PLoS one*, 2(11), e1201.
- Di Dio, C., Canessa, N., Cappa, S. F., & Rizzolatti, G. (2011). Specificity of esthetic experience for artworks: an fMRI study. *Frontiers in human Neuroscience*, 5, 139.
- Di Dio, C. & Gallese, V. (2009). Neuroaesthetics: a review. *Current opinion in neurobiology*, 19, 682–687.
- Dinstein, I., Gardner, J. L., Jazayeri, M. and Heeger, D. J. 2008. Executed and observed movements have different distributed representations in human aIPS. *The Journal of Neuroscience* 28(44), 11231–11239.
- Dutton, D. (2003). *Aesthetics and evolutionary psychology*. In *The Oxford handbook for aesthetics*. New York: Oxford University Press.
- Dutton, D. (2009). *The Art Instinct: Pleasure, Beauty, and Human Evolution*. Oxford University Press.
- Eliot, T. S. (2009). *Collected Poems 1909-1962*. Faber & Faber.
- Eskine, K. J., Kacinik, N. A., & Prinz, J. J. (2012). Stirring images: Fear, not happiness or arousal, makes art more sublime. *Emotion*, 12, 1071– 1074.
- Estevez L. (2016). Velázquez as Reader and the Pictor Doctus in Early Modern Spanish Art. In *Renaissance Papers 2016*. New York: Camden House.
- Falvo, P. G. (2018). Conversation with Vittorio Gallese about empathy and aesthetic experience. *Studies in Digital Heritage*, 2(1), XXX-XLVII.
- Fisher, J.A. (2003), 'Environmental Aesthetics' in *The Oxford Handbook of Aesthetics*. Oxford University Press.
- Fogassi, L., Gallese, V., Fadiga, L., Luppino, G., Matelli, M., & Rizzolatti, G. (1996). Coding of peripersonal space in inferior premotor cortex (area F4). *Journal of neurophysiology*, 76(1), 141-157.
- Franzini, E. (2015). Phenomenology and neuroaesthetics. *Aisthesis* ,1, 135-145.

- Freedberg, D. (1989). *The power of images: Studies in the history and theory of response* (p. 192). Chicago: University of Chicago Press.
- Freedberg, D. (2017). *From Absorption to Judgment: Empathy in Aesthetic Response*. In *Empathy*. London: Palgrave Macmillan.
- Freedberg, D., & Gallese, V. (2007). Motion, emotion and empathy in esthetic experience. *Trends in cognitive sciences*, 11(5), 197-203.
- Gallagher, S. (2011). Aesthetics and kinaesthetics. In H. Bredekamp, & J. M. Krois (Eds.), *Sehen und Handeln*. Berlin: Akademie Verlag.
- Gallese, V., (2003). The manifold nature of interpersonal relations: the quest for a common mechanism. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.* 358 (1431), 517–528.
- Gallese, V., (2005). Embodied simulation: from neurons to phenomenal experience. *Phenomenol. Cogn. Sci.* 4 (1), 23–48.
- Gallese, V. (2009). Motor abstraction: A neuroscientific account of how action goals and intentions are mapped and understood. *Psychological Research*, 73(4), 486-498.
- Gallese, V., (2011). Mirror neurons and art. In: Bacci, F., Melcher, D. (Eds.), *Art and the Senses*. Oxford University Press, Oxford, 441–449.
- Gallese, V., (2014). Bodily selves in relation: embodied simulation as second-person perspective on intersubjectivity. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.* 369 (1644), 1-10.
- Gallese, V. (2016). *Bodily framing. Experience: culture, cognition and the common sense*. Boston: MIT Press.
- Gallese, V., (2017). Visions of the body. *Embodied simulation and aesthetic experience. Aisthesis* 10 (1), 41–50.
- Gallese, V., Cuccio, V., (2015). The paradigmatic body. Embodied simulation, intersubjectivity and the bodily self. In: Metzinger, T., Windt, J.M. (Eds.), *Open MIND*, vol. 1. MIND Group, Frankfurt.
- Gallese, V., and Di Dio, C. (2012). “Neuroesthetics: the body in esthetic experience,” in *The Encyclopedia of Human Behavior*, Vol. 2, ed V. S. Ramachandran (Amsterdam: Elsevier Academic Press), 687–693.
- Gallese, V., Eagle, M. N., & Migone, P. (2007). Intentional attunement: Mirror neurons and the neural underpinnings of interpersonal relations. *Journal of the American psychoanalytic Association*, 55(1), 131-175.
- Gallese, V., Fadiga, L., Fogassi, L., Rizzolatti, G., (1996). Action recognition in the premotor cortex. *Brain* 119, 593–609.
- Gallese, V., Fadiga, L., Fogassi, L., Rizzolatti, G., (2002). Action representation and the inferior parietal lobule. In: Prinz, W., Hommel, B. (Eds.), *Common Mechanisms in Perception and Action: Attention and Performance*, vol. XIX. Oxford University Press.
- Gallese, V., & Freedberg, D. (2007). Mirror and canonical neurons are crucial elements in esthetic response. *Trends in cognitive sciences*, 11(10), 411.
- Gallese, V., & Goldman, A. (1998). Mirror neurons and the simulation theory of mind-reading. *Trends in cognitive sciences*, 2(12), 493-501.

- Gallese, V., & Guerra, M. (2012). Embodying movies: Embodied simulation and film studies. *Cinema: Journal of Philosophy and the Moving Image*, 3, 183-210.
- Gallese, V., & Guerra, M. (2013). Film, corpo, cervello: prospettive naturalistiche per la teoria del film. *Fata Morgana*, 20, 77-91.
- Gallese, V., & Guerra, M. (2015). *Lo schermo empatico: cinema e neuroscienze*. Cortina Raffaello.
- Gallese, V., Sinigaglia, C., 2011. What is so special about embodied simulation? *Trends Cogn. Sci.* 15 (11), 512–519.
- Gallese, V., & Sinigaglia, C. (2012). Response to de Bruin and Gallagher: embodied simulation as reuse is a productive explanation of a basic form of mind-reading.
- Gibson, J. J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*. Boston: Houghton Mifflin.
- Goldman, A., & Gallese, V. (2000). Reply to Schulkin. *Trends in Cognitive Sciences* 4 (7), 255-256.
- Freedberg, D. (2017). *From Absorption to Judgment: Empathy in Aesthetic Response*. In *Empathy*. London: Palgrave Macmillan.
- Gentilucci, M., Fogassi, L., Luppino, G., Matelli, M., Camarda, R., & Rizzolatti, G. (1988). Functional organization of inferior area 6 in the macaque monkey. *Experimental brain research*, 71(3), 475-490.
- Gernot, G., Pelowski, M., & Leder, H. (2018). Empathy, Einfühlung, and aesthetic experience: The effect of emotion contagion on appreciation of representational and abstract art using fEMG and SCR. *Cognitive Processing*, 19(2), 147-165.
- Graziano, M. S., Yap, G. S., & Gross, C. G. (1994). Coding of visual space by premotor neurons. *Science*, 266(5187), 1054-1057.
- Graziano, M. S., Reiss, L. A., & Gross, C. G. (1999). A neuronal representation of the location of nearby sounds. *Nature*, 397(6718), 428-430.
- Freedberg, D., & Gallese, V. (2007). Motion, emotion and empathy in esthetic experience. *Trends in cognitive sciences*, 11(5), 197-203.
- Güntürkün, O. (1991). The Venus of Milo and the dawn of facial asymmetry research. *Brain and Cognition*, 16(2), 147-150.
- Hayn-Leichsenring, G. U., Lehmann, T., & Redies, C. (2017). Subjective ratings of beauty and aesthetics: correlations with statistical image properties in western oil paintings. *i-Perception*, 8(3).
- Heidegger, M. (1936). *L'origine dell'opera d'arte*. Trad. Zaccaria, I., De Gennaro, M., Amato, M. (2000), Christian Marinotti Edizioni.
- Heidegger, M. (1936-1937). *Introduzione all'estetica: le "Lettere sull'educazione estetica dell'uomo" di Schiller*. Tr. it. e cura di A. Ardivino (2008), Carocci, Roma.
- Heimann, K., Umiltà, M. A., & Gallese, V. (2013). How the motor-cortex distinguishes among letters, unknown symbols and scribbles. A high density EEG study. *Neuropsychologia*, 51(13), 2833-2840.
- Heyes, C. (2010). Mesmerising mirror neurons. *Neuroimage*, 51(2), 789-791.
- Hickok G. 2009. Eight problems for the mirror neuron theory of action understanding in monkeys and humans. *J Cogn Neurosci* 21 (7): 1229–1243.

- Hoenen, M., Lübke, K. T., & Pause, B. M. (2017). Sensitivity of the human mirror neuron system for abstract traces of actions: An EEG-study. *Biological psychology*, 124, 57-64.
- Hoenen, M., Schain, C., & Pause, B. M. (2013). Down-modulation of mu-activity through empathic top-down processes. *Social neuroscience*, 8(5), 515-524.
- Hu, C. P., Huang, Y., Eickhoff, S. B., Peng, K., & Sui, J. (2019). Seeking the “beauty center” in the brain: A meta-analysis of fMRI studies of beautiful human faces and visual art. *bioRxiv*.
- Iacoboni, M., Koski, L. M., Brass, M., Bekkering, H., Woods, R. P., Dubeau, M. C., ... & Rizzolatti, G. (2001). Reafferent copies of imitated actions in the right superior temporal cortex. *Proceedings of the national academy of sciences*, 98(24), 13995-13999.
- Ishizu, T., & Zeki, S. (2011). Toward a brain-based theory of beauty. *PloS one*, 6(7), 1-10.
- Ishizu, T., & Zeki, S. (2013). The brain's specialized systems for aesthetic and perceptual judgment. *European Journal of Neuroscience*, 37(9), 1413-1420.
- Jeannerod, M., Arbib, M. A., Rizzolatti, G., & Sakata, H. (1995). Grasping objects: the cortical mechanisms of visuomotor transformation. *Trends in neurosciences*, 18(7), 314-320.
- Kant, I., (1790). *Kritik der Urteilskraft*. Lagarde und Friedrich, Berlin.
- Kant, I., (1800). *Logik. Ein Handbuch zu Vorlesungen*. KGS, IX. Trad. Amoroso, L. (1984), *Logica*, Roma-Bari: Laterza.
- Kagan, J. (2009). *The three cultures: Natural sciences, social sciences, and the humanities in the 21st century*. Cambridge University Press.
- Kawabata, H., & Zeki, S. (2004). Neural correlates of beauty. *Journal of neurophysiology*, 91(4), 1699-1705.
- Kesner, L., & Horáček, J. (2017). Empathy-related responses to depicted people in art works. *Frontiers in Psychology*, 8.
- Keysers, C., Wicker, B., Gazzola, V., Anton, J. L., Fogassi, L., & Gallese, V. (2004). A touching sight: SII/PV activation during the observation and experience of touch. *Neuron*, 42(2), 335-346.
- Kirk, U., & Freedberg, D. A. (2015). Contextual bias and insulation against bias during aesthetic rating. The roles of VMPFC and DLPFC in neural valuation. In *Art, Aesthetics and the Brain* (pp. 158-173).
- Kirk, U., Skov, M., Hulme, O., Christensen, M. S., & Zeki, S. (2009). Modulation of aesthetic value by semantic context: An fMRI study. *NeuroImage*, 44, 1125–1132.
- Kirsch, L. P., Urgesi, C., & Cross, E. S. (2016). Shaping and reshaping the aesthetic brain: Emerging perspectives on the neurobiology of embodied aesthetics. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 62, 56-68.
- Klee, P. (1924). *Über moderne Kunst (On Modern Art)*. Lecture at the Kunstverein in Jena. (Italian edition: Klee P.(2002). *Quaderno dischizzi pedagogici*, M. Lupano (Ed.) Milano: Abscondita, 65).
- Lacan, J., (1964). *Le Séminaire, livre XI: Les quatre concepts fondamentaux de la psychanalyse*. Ed. Jacques-Alain Miller (1973), Paris: Éditions du Seuil.
- Lauring, J. O., Pelowski, M., Forster, M., Gondan, M., Ptito, M., & Kupers, R. (2016). Well, if they like it... Effects of social groups' ratings and price information on the appreciation of art. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 10(3), 344–359.



- Leder, H., Bär, S., & Topolinski, S. (2012). Covert painting simulations influence aesthetic appreciation of artworks. *Psychological Science*, 23, 1479–1481.
- Leder, H., Belke, B., Oeberst, A., & Augustin, D. (2004). A model of aesthetic appreciation and aesthetic judgments. *British Journal of Psychology*, 95, 489-508.
- Littlefield, M. M., & Johnson, J. (2012). *The neuroscientific turn: Transdisciplinarity in the age of the brain*. University of Michigan Press.
- Legrenzi, P., & Umiltà, C. (2009). Neuro-mania. *Giornale italiano di psicologia*, 36(2), 261-272.
- Lingnau, A., Gesierich, B., & Caramazza, A. (2009). Asymmetric fMRI adaptation reveals no evidence for mirror neurons in humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(24), 9925-9930.
- Lipps, T. (1903). *Asthetik: Psychologie des Schönen und der Kunst*. Hamburg: Leopold Voss Verlag.
- Maffei, L., & Fiorentini, A. (2008). *Arte e cervello*. Zanichelli.
- Makin, A. D. (2017). The gap between aesthetic science and aesthetic experience. *Journal of Consciousness Studies*, 24(1-2), 184-213.
- Manzotti, R., (2011). *Situated Aesthetics. Art Beyond the Skin*, Thorverton, Imprint Academic.
- Martinelli, R. (2004). *Uomo, natura, mondo: il problema antropologico in filosofia*. Il Mulino.
- Mastandrea, S., & Umiltà, M. A. (2016). Futurist art: motion and aesthetics as a function of title. *Frontiers in human neuroscience*, 10, 201.
- Mattiassi, A. D., Mele, S., Ticini, L. F., & Urgesi, C. (2014). Conscious and unconscious representations of observed actions in the human motor system. *Journal of cognitive neuroscience*, 26(9), 2028-2041.
- McLean, C., Want, S. C., & Dyson, B. J. (2015). The role of similarity, sound and awareness in the appreciation of visual artwork via motor simulation. *Cognition*, 137, 174-181.
- Merleau-Ponty, M., (1945). *Phenomenologie de la Perception*. Paris:Gallimard.
- Merleau-Ponty, M., (1964). *L'œil et l'esprit*. Paris:Gallimard.
- Merleau-Ponty, M. (1968). *The visible and the invisible: Followed by working notes*. Northwestern University Press.
- Minissale, G. (2013). *The Psychology of Contemporary Art*. Cambridge: Cambridge University Press
- Morris, D. (2014). *La scimmia artistica. L'evoluzione dell'arte nella storia dell'uomo*. Rizzoli.
- Murata, A., Fadiga, L., Fogassi, L., Gallese, V., Raos, V., & Rizzolatti, G. (1997). Object representation in the ventral premotor cortex (area F5) of the monkey. *Journal of neurophysiology*, 78(4), 2226-2230.
- Nadal, M., Gomila, A., & Gálvez-Pol, A. (2013). A history for neuroaesthetics. In: Laurin (Eds.) *An Introduction to Neuroaesthetics: The Neuroscientific Approach to Aesthetic Experience, Artistic Creativity, and Arts Appreciation*, Museum Tusulanum Press.
- Nadal, M., & Skov, M. (2018). The pleasure of art as a matter of fact. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 285(1875), 1-3.
- Noë, A. (2010). *Out of Our Heads: Why You Are Not Your Brain, and Other Lessons from the Biology of Consciousness*. New York, NY: Hill & Wang.

- Noë, A. (2011). Art and the limits of Neuroscience, <http://opinionator.blogs.nytimes.com/2011/12/04/>
- Onians, J. (2007). *Neuroarthistory: From Aristotle and Pliny to Baxandall and Zeki*. Yale University Press.
- Pelowski, M., Markey, P. S., Forster, M., Gerger, G., & Leder, H. (2017). Move me, astonish me... delight my eyes and brain: The Vienna integrated model of top-down and bottom-up processes in art perception (VIMAP) and corresponding affective, evaluative, and neurophysiological correlates. *Physics of Life Reviews*, 21, 80-125.
- Pevsner, J. (2002). Leonardo da Vinci's contributions to neuroscience. *Trends in Neurosciences*, 25, 217-220.
- Pihko, E., Virtanen, A., Saarinen, V. M., Pannasch, S., Hirvenkari, L., Tossavainen, T., ... & Hari, R. (2011). Experiencing art: the influence of expertise and painting abstraction level. *Frontiers in human neuroscience*, 5, 1-10.
- Proverbio, A. M., Riva, F., & Zani, A. (2009). Observation of static pictures of dynamic actions enhances the activity of movement-related brain areas. *PLoS One*, 4(5), 18.
- Ramachandran, VS, Hirstein, W. (1999). The science of art: A neurological theory of aesthetic experience. *Journal of Consciousness Studies* 6, 15-51.
- Raos, V., Umiltà, M. A., Murata, A., Fogassi, L., & Gallese, V. (2006). Functional properties of grasping-related neurons in the ventral premotor area F5 of the macaque monkey. *Journal of neurophysiology*, 95(2), 709-729.
- Rizzolatti, G. (2005). The mirror neuron system and its function in humans. *Anatomy and embryology*, 210(5-6), 419-421.
- Rizzolatti, G., Craighero, L., & Fadiga, L. (2002). The mirror system in humans. *Advances in Consciousness Research*, 42, 37-62.
- Rizzolatti, G., Fadiga, L., Gallese, V., Fogassi, L., (1996). Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Cogn. Brain Res.* 3, 131–141.
- Rizzolatti, G., Fogassi, L., & Gallese, V. (2000). Cortical mechanisms subserving object grasping and action recognition: A new view on the cortical motor functions. *The new cognitive neurosciences*, 2, 539-552.
- Rizzolatti, G., Fogassi, L., & Gallese, V. (2004). *Cortical Mechanisms Subserving Object Grasping, Action understanding and imitation*. The cognitive neurosciences. Cambridge, MA, US: MIT Press.
- Rose, F. C. (2006). *The Neurobiology of Painting: International Review of Neurobiology* (Vol. 74). Elsevier.
- Sbriscia-Fioretto, B., Berchio, C., Freedberg, D., Gallese, V., & Umiltà, M. A. (2013). ERP modulation during observation of abstract paintings by Franz Kline. *PLoS One*, 8(10), 1-12.
- Scheler, M. (2004). *La posizione dell'uomo nel cosmo*. Traduzione dall'edizione originale del 1928. FrancoAngeli.
- Schulkin, J. (2000) Theory of mind and mirroring neurons. *Trends Cognitive Science*, 4, 252–254.
- Sherman, A., & Morrissey, C. (2017). What is art good for? the socio-epistemic value of art. *Frontiers in Human Neuroscience*, 11, 1-17.
- Schulz, K., & Hayn-Leichsenring, G. U. (2017). Face attractiveness versus artistic beauty in art portraits: a behavioral study. *Frontiers in psychology*, 8, 2254.

- Silveira, S., Fehse, K., Vedder, A., Elvers, K., & Hennig-Fast, K. (2015). Is it the picture or is it the frame? An fMRI study on the neurobiology of framing effects. *Frontiers in human neuroscience*, 9, 1-7.
- Siri, F., Ferroni, F., Ardizzi, M., Kolesnikova, A., Beccaria, M., Rocci, B., ... & Gallese, V. (2018). Behavioral and autonomic responses to real and digital reproductions of works of art. In *Progress in brain research* (Vol. 237). Elsevier.
- Skov, M., & Nadal, M. (2018). Art is not special: An assault on the last lines of defense against the naturalization of the human mind. *Reviews in the Neurosciences*, 29(6), 699-702.
- Taylor, J. E. T., Witt, J. K., & Grimaldi, P. J. (2012). Uncovering the connection between artist and audience: Viewing painted brushstrokes evokes corresponding action representations in the observer. *Cognition*, 125(1), 26-36.
- Ticini, L. F., Rachman, L., Pelletier, J., & Dubal, S. (2014). Enhancing aesthetic appreciation by priming canvases with actions that match the artist's painting style. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 1-6.
- Tyler, C. W. (2019). Evidence That Leonardo da Vinci Had Strabismus. *JAMA ophthalmology*, 137(1), 82-86.
- van Paasschen, J., Bacci, F., and Melcher, D. P. (2015). The influence of art expertise and training on emotion and preference ratings for representational and abstract artworks. *PLoS One* 10:e0134241.
- Umiltà, M. A., Berchio, C., Sestito, M., Freedberg, D., & Gallese, V. (2012). Abstract art and cortical motor activation: an EEG study. *Frontiers in human neuroscience*, 6, 1-9.
- Umiltà, M. A., Intskirveli, I., Grammont, F., Rochat, M., Caruana, F., Jezzini, A., ... & Rizzolatti, G. (2008). When pliers become fingers in the monkey motor system. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(6), 2209-2213.
- Umiltà, M. A., Kohler, E., Gallese, V., Fogassi, L., Fadiga, L., Keysers, C., & Rizzolatti, G. (2001). I know what you are doing: A neurophysiological study. *Neuron*, 31(1), 155-165.
- Vartanian, O., & Skov, M. (2014). Neural correlates of viewing paintings: evidence from a quantitative meta-analysis of functional magnetic resonance imaging data. *Brain and cognition*, 87, 52-56.
- Vessel, E. A., Maurer, N., Denker, A. H., & Starr, G. G. (2018). Stronger shared taste for natural aesthetic domains than for artifacts of human culture. *Cognition*, 179, 121-131.
- Vidal, F. (2009). Brainhood, anthropological figure of modernity. *History of the human sciences*, 22(1), 5-36.
- Vidal, F. (2012). Neuroaesthetics: Getting rid of art and beauty. *BioSocieties*, 7(2), 209-213.
- Zaidel, D. W. (2014). Creativity, brain, and art: biological and neurological considerations. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 1-9.
- Zeki, S., (1999). Art and the brain. *J. Conscious. Stud.* 6, 76–96.
- Welsch, W. (1996). Aestheticization processes: phenomena, distinctions and prospects. *Theory, Culture & Society*, 13(1), 1-24.
- Wicker, B., Keysers, C., Plailly, J., Royet, J. P., Gallese, V., & Rizzolatti, G. (2003). Both of us disgusted in My insula: the common neural basis of seeing and feeling disgust. *Neuron*, 40(3), 655-664.

## Cornice 1. L' "artisticamente" bello (oggettivo) vs il bello (soggettivo)

Credo sia interessante fare una considerazione sulla valutazione estetica e sul giudizio estetico.

Sebbene dal punto di vista teorico, questi siano due livelli ben differenziabili, dal punto di vista dell'indagine empirica non pare sempre così facile discernere i due livelli da parte dei partecipanti naïve reclutati. Appare chiaro uno degli intenti teorici di Gallese e Di Dio (2012), ovvero il mostrare come l'esperienza estetica non sia solamente riconducibile all'attivazione del sistema orbito-frontale mediale.

Dal punto di vista empirico, tuttavia, l'utilizzo contemporaneo di domande esplicite quali *Quanto ti piace?* e *Quanto è artisticamente bello?*<sup>21</sup> per indagare due costrutti differenti quali la valutazione estetica e il giudizio estetico richiede una strutturazione molto accurata del paradigma sperimentale per riuscire a studiare davvero questi due piani differenti<sup>222324</sup>.

Inoltre, la domanda sul vissuto soggettivo *Quanto ti piace?* pare meno problematica rispetto alla sua controparte "oggettiva", anche se sappiamo che numerosi mediatori e moderatori sono in gioco durante questo processo. Se si presentano delle opere d'arte che mostrano palesemente dei contenuti scioccanti, in questo caso appare più facile per uno spettatore non esperto d'arte riuscire a differenziare tra quello che reputa piacevole e la connotazione artistica che egli pensa sia tributata all'opera. Ci si può aspettare, appunto, una dissociazione, voluta peraltro dall'artista stesso, tra la piacevolezza percepita soggettivamente e il giudizio canonico culturale di bellezza. Si può non apprezzare soggettivamente i "*Caprichos*" di Francisco Goya e, tuttavia, tributargli una valenza artistica. Allo stesso modo si può o meno apprezzare l'arte concettuale e attribuirgli una valenza artistica in quanto consapevoli che, o si ipotizzi che, si tratti di opere ritenute artistiche a livello culturale.

---

<sup>21</sup> Il gruppo del Prof. Gallese impiega specificamente la domanda *Quanto è artisticamente bello?* rispetto alla domanda *Quanto è bello?* utilizzata per esempio da Zeki, al fine di sottolineare il divario tra la dimensione più oggettiva legata ai canoni culturali (quanto è *artisticamente* bello?) rispetto a un giudizio impregnato di soggettività (Quanto è bello (*per te*)?)

<sup>22</sup> Dal punto di vista sperimentale, ci ricordano Calbi e colleghi (2019) è stato mostrato che il giudizio di piacevolezza e di bellezza differiscono, tuttavia in questa sede si parla di due domande sulla bellezza con sfumature differenti, come riportato dagli stessi esponenti del gruppo di Gallese. Una sarebbe più soggettiva, mentre l'altra più "oggettiva".

<sup>23</sup> Per un interessante esperimento che ha studiato la bellezza artistica e quella soggettivamente percepita si veda Hayn-Leichsenring e colleghi (2017).

<sup>24</sup> Nello studio di Schulz e colleghi (2017), per esempio, si parla di due giudizi edonici. Le domande poste esplicitamente a partecipanti naïve riguardano l'attrattività-bellezza dei volti di ritratti (considerata dagli autori come guidata prettamente da processi percettivi) e la bellezza artistica dell'opera (guidata, sempre secondo questi autori, prettamente da processi cognitivi di più alto livello). Come mostrato, però, da Hayn-Leichsenring e colleghi (2017) nei ritratti il giudizio di attrattività e di bellezza artistica sono fortemente correlati.

Ovviamente questa importante prospettiva teorica mostra come la dimensione del piacere applicata all'arte e al bello non sia sufficiente per spiegare questi fenomeni.

La confusione tra i due piani può insorgere nel caso in cui il contenuto dell'opera non sia respingente e provocatoriamente votato a manifestare il contrario del bello, come, per esempio, nel caso della maggior parte di ritratti e di autoritratti. Esempio problematico per eccellenza visto che tra i critici d'arte stessi questo genere pittorico è stato spesso ambivalentemente considerato un genere minore a livello artistico. In questo caso le domande *quanto ti piace?* e *quanto è artisticamente bello?* potrebbero in realtà non discernere tra i due costrutti differenti ed essere molto correlate tra di loro.

Anche laddove venga spiegata chiaramente al soggetto la differenza tra il piano soggettivo e quello oggettivo, un non esperto d'arte potrebbe mischiare i due livelli dato che non ha elementi accademici per discriminare consapevolmente il quoziente artistico più oggettivo. Di conseguenza il giudizio oggettivo potrebbe essere trascinato da quello soggettivo, un ambivalente "*giudizio oggettivo secondo me*". Dall'altra parte il giudizio soggettivo potrebbe essere guidato dal presunto giudizio oggettivo da attribuire all'opera (desiderabilità sociale). O, ancora, potrebbe esservi una tendenza a dare un giudizio oggettivo molto simile alle varie opere d'arte impiegate nello studio in quanto consapevoli che si tratti di opere d'arte, vanificando quindi l'obiettivo della ricerca. Dall'altra parte la stretta correlazione tra il piacere e il giudizio oggettivo (riscontrata anche empiricamente nel mio studio sui ritratti e autoritratti affrontato nel *Capitolo 11*) potrebbe essere interpretata come dato a favore della presenza imprescindibile dell'esperienza del piacere durante la fruizione artistica, premessa, come si accennava prima, non compatibile con la differenziazione teorica in quattro livelli proposta da Gallese e Di Dio (2012).

Un discorso differente vale nel caso in cui l'esperimento venga disegnato, per esempio, proprio per indagare come la consapevolezza che si tratti di una opera d'arte, anche laddove questa non la sia, impatti sul giudizio soggettivo e presunto oggettivo.

Un altro punto da considerare è la varietà degli elementi che possono essere considerati dai non esperti d'arte per rispondere alla domanda *Quanto è artisticamente bello?*.

Nello studio di Ardizzi e collaboratori (2018) si propone, per esempio, che uno degli elementi che concorre a sostanziare questo giudizio "oggettivo" sia il coinvolgimento sensori-motorio dell'osservatore stesso.

Nel caso dei cosiddetti “esperti d’arte” la situazione è meno problematica, anche se potrebbe non essere così chiara come si potrebbe superficialmente presupporre. Come sottolineano Kirk e Freedberg (2015) il termine “esperti d’arte” non viene mai definito chiaramente. Molti studi utilizzano il questionario sull’expertise artistico creato dal gruppo di ricerca di Chatterjee (2010), tuttavia, alcune domande presenti nel questionario andrebbero modificate sulla base del campione culturale di riferimento (non esiste, infatti, una versione tarata e validata per il campione italiano). Inoltre, i critici e gli storici dell’arte sono spesso più consapevoli delle tecniche pittoriche preferite e delle regole che distinguono uno stile da un altro e questo può influire sulla loro valutazione. Anche in questo campo, quindi, non esiste una “oggettività” in assoluto.

\* L’immagine della cornice (modificata) è stata scaricata dal sito: <https://fr.dreamstime.com/photos-stock-coins-cadre-tableau-image33438643>

## Capitolo 2. Volto, espressioni facciali e processi simulativi

«A questo punto dobbiamo respingere il pregiudizio che rende l'amore, l'odio e la collera delle "realità interiori" accessibili a un solo testimone, colui che le prova. Collera, vergogna, odio e amore non sono fatti psichici nascosti nel più fondo della coscienza altrui, ma sono tipi di comportamento o stili di condotta visibili dal di fuori. Sono su quel volto o in quei gesti e non nascosti dietro di essi.»

Maurice Merleau-Ponty, *Senso e non senso*.

Il riconoscimento del volto è una capacità importante per il funzionamento all'interno del contesto sociale, tanto che è presente già nell'infanzia. Sono stati fatti diversi esperimenti di psicologia cognitiva con bambini nati da pochi mesi ai quali venivano presentate delle facce, nella loro forma canonica o in quella rovesciata (per es., Johnson et al., 2015). Da questi studi si è riscontrato che i bambini erano in grado di dare delle risposte chiaramente riconoscibili alle facce canoniche e non a quelle rovesciate. E' difficile capire se questo pattern sia una risposta innata o acquisita nella breve esperienza del bambino, comunque sono indubbiamente risposte precoci. Anche le risposte alle espressioni facciali, come l'imitazione, sono molto precoci. E' plausibile che la risposta al volto sia parte del patrimonio genetico dei primati e che questa possa avere un significato adattativo, come aveva già intuito Charles Darwin (1872), il quale propose che la produzione e la codifica delle espressioni facciali fossero innate e non apprese. I volti sono uno stimolo particolare e privilegiato, tanto che si ritiene esista un sistema specializzato per la loro elaborazione. Questo sistema, e in senso più ampio il sistema visivo che permette di interpretare i contorni come bordi, è in grado di rispondere non solo ai volti reali tridimensionali e bidimensionali realistici, ma anche ai volti stilizzati, in cui le caratteristiche sono esagerate. Questa capacità di risposta a una superficie bidimensionale è di fondamentale importanza nel contesto pittorico in cui le immagini sono, appunto, a due dimensioni. Queste immagini, tuttavia, possono essere interpretate come tridimensionali grazie alle tecniche pittoriche impiegate dagli artisti, definite come una *fisica semplificata* dal percettologo Cavangh (2005). Come osservato dagli storici dell'arte (per es., Gombrich, 1960) e dai neuroscienziati (per es., Kandel, 2012; Ramachandran, 2004, 2019), gli artisti hanno intuito molte delle peculiarità del nostro modo di elaborare i volti, per esempio come rendere interpretabile tridimensionalmente una immagine artistica bidimensionale o, ancora, la nostra sensibilità alle caratteristiche facciali esagerate, che sono ben rappresentate nelle esagerazioni dei primitivi visuali.

Il ruolo fondamentale della percezione dei volti nel contesto sociale, sia dal punto di vista emotivo sia mnemonico, può spiegare, secondo Kandel (2012), la risposta figurale ed emotiva che abbiamo di fronte ai volti artistici impressi su tela.

Come racconta Belting (2014), il tentativo di immortalare la vitalità dei volti ha attraversato la storia dell'arte fino ad arrivare, per dirla con il filosofo Thomas Macho, all'attuale deriva della *società facciale*, dove questa vitalità può venire meno. L'entrata nella modernità avviene, secondo Belting, con il passaggio dalla raffigurazione di volti iconici a quella dei volti non iconici dei ritratti. La relazione tra chi guarda e chi è osservato muta, in quanto si crea un dialogo con un alterità più vicina e non ci si trova più immersi in una relazione asimmetrica. L'incontro con il volto dei ritratti e degli autoritratti è una forma aperta di comunicazione in cui vengono travalicati i confini tra presentazione (presenza) e rappresentazione (assenza). E' proprio nell'intersezione tra lo studio dei volti, della mimica espressiva sottile e della produzione artistica dei volti che si inserisce il presente lavoro di tesi. L'interrogarsi sulla produzione di ritratti e di autoritratti significa anche interrogarsi sul modo stesso in cui il nostro cervello elabora i volti, le espressioni impresse sulla tela e le impressioni che queste fanno nascere in noi.

## **2.1 Breve excursus storico sull'esplorazione del ruolo della corteccia infero-temporale nella elaborazione dei volti: dallo studio su scimmia a quello su uomo**

Quando osserviamo il mondo che ci circonda, le informazioni raccolte passano attraverso una serie di aree visive, dall'analisi più semplice (quella della singola linea), alla ricostruzione di sagome, al riconoscimento e alla percezione di stimoli biologici, come i volti.

La capacità di identificare e di categorizzare gli stimoli viene collegata tradizionalmente all'analisi svolta nella via visiva ventrale (Ungerleider e Mishkin, 1982; Mishkin et al., 1983; Goodale e Milner, 1995; si veda anche Rizzolatti e Matelli 2003) che prevede il coinvolgimento di una serie di aree quali TEO, TE e il lobo temporale inferiore.

Gli studi sulle risposte dei singoli neuroni nella corteccia infero-temporale (IT) delle scimmie, si svilupparono a partire dagli anni sessanta (vedi capitolo 5 di Gross, 1998; Gross, 2005). Charles Gross (2007), in una rassegna dei suoi studi, fornisce un conciso elenco delle caratteristiche dei neuroni nella corteccia IT:



- sono dotati di campo recettivo visivo non organizzato retinotopicamente come in altre aree visive, in quanto questi campi includono le proiezioni della fovea,
- l'ampiezza della loro risposta è tendenzialmente maggiore per gli stimoli presentati a livello della fovea che gioca un ruolo importante nel riconoscimento degli oggetti,
- i loro campi recettivi sono maggiori rispetto a quelli che li precedono e che includono la fovea,
- circa una metà dei campi recettivi hanno anche una responsività visiva per la metà dello spazio ipsilaterale, quindi le due metà dello spazio sono rappresentate in singole cellule,
- la loro risposta dipende da forme complesse e/o dal colore degli stimoli,
- la risposta alla forma non varia in relazione a cambiamenti di dimensione, di contrasto, di posizione o di colore,
- una porzione di cellule risponde in maniera ottimale, o solo, a immagini di stimoli biologici quali per esempio facce o mani (per esempio: Gross et al., 1972; Desimone et al., 1984).

Lo studio di cellule che rispondono specificamente a mani o a facce sembra riecheggiare le *unità gnostiche* di Jerzy Konorski (1967). Il neurofisiologo e neuropsicologo aveva postulato, infatti, l'esistenza di cellule o di piccoli network di neuroni, organizzati in specifiche aree corticali, selettivi per determinate categorie di stimoli dotati di significato (per una rassegna del libro si veda Gross, 1968; Srebro, 2013). Si passerebbe dai livelli di analisi più basici di contorni e di linee del sistema genicolato-striato, con le cellule semplici e complesse studiate da Hubel e Wiesel (1962, 1965, 1968), fino all'analisi più complessa da parte dei neuroni all'apice dell'elaborazione gerarchica, che rappresenterebbero specifici oggetti (vedi Figura 2).

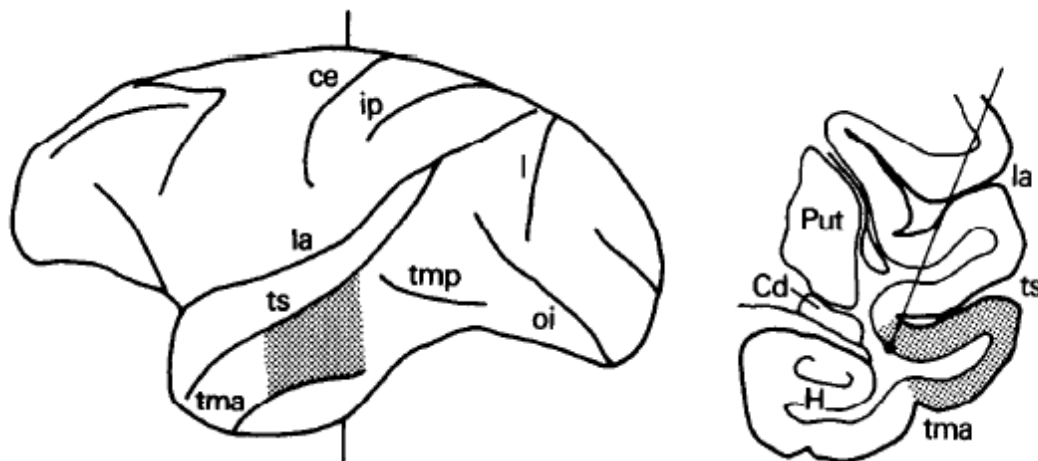


**Figura 2. Esempi di categorie di stimoli visivi rappresentati dalle unità gnostiche. Immagine tratta da Konorski J (1967). Integrative Activity of the Brain. University of Chicago Press, Chicago, p. 117.**

Tra il serio e il faceto si creò il dibattito sulle cosiddette *cellule della nonna* (termine attribuito a Lettvin, si veda Barlow, 1995; Gross, 2002), cioè sul fatto che un singolo neurone della corteccia potesse rispondere a uno specifico stimolo complesso dotato di significato, come, per esempio, il percelto nonna. Questa teoria del riconoscimento di uno stimolo così complesso da parte di una singola cellula è stata messa in forte discussione, per esempio Hubel (1995) nelle ultime pagine del suo libro ostenta scetticismo sulla possibile organizzazione gerarchica sempre più specializzata a livello centrale fino ad arrivare alle *cellule della nonna*<sup>25</sup>. Il dibattito, riacceso dagli studi di Quiroga e colleghi (2005, 2013), su come le informazioni vengano rappresentate negli stadi di più alto livello e rese accessibili per i processi percettivi, cognitivi e mnestici, ha visto contrapposte almeno due proposte alternative. Da una parte troviamo i sostenitori di una codifica distribuita in popolazioni neurali (per esempio, Pasupathy e Connor, 2002), in cui si assume che il percelto sia rappresentato dall'attività di un'ampia popolazione neurale i cui neuroni rispondono a determinate caratteristiche dello stimolo, dall'altra i sostenitori della concezione olistica dello *sparse coding* (per esempio, Olshausen e Field, 2004), che ipotizzano un coinvolgimento di un numero ristretto di neuroni,

<sup>25</sup> Nonostante l'assenza di dati sull'esistenza delle cellule della nonna nella corteccia IT dei macachi, Quiroga e colleghi (2005) hanno trovato, nei pazienti epilettici, delle cellule, nel lobo temporale mediale (LTM), che in parte richiamano la descrizione di questi neuroni. Successivamente, tuttavia, Quiroga e collaboratori (2008) precisano le differenze rispetto alle cellule della nonna. In un altro studio su pazienti, da sottoporre a intervento chirurgico (Viskontas et al., 2009), in cui sono state fatte registrazioni nella corteccia temporale mediale, è stato mostrato che una buona parte di questi neuroni tendono a rispondere ai volti significativi per la persona rispetto ai volti meno rilevanti.

al vertice della gerarchia, che risponde a specifici oggetti, concetti, caratteristiche e sono silenti per qualsiasi altro stimolo. Le evidenze raccolte nel corso degli anni portano a favorire meccanismi distribuiti e a porre un accento critico sulla possibile relazione uno a uno tra una specifica cellula della corteccia IT e uno specifico volto. Si pensa, piuttosto, a popolazioni di cellule selettive per i volti che mostrano pattern di risposte in base a diverse caratteristiche (Gross, 2007). Desimone e Gross (1984), per esempio, registrarono nel **solco temporale superiore (STS)** di *macaca rhesus* (vedi Figura 3) cellule che rispondono prettamente ai volti. Alcuni dei neuroni da loro registrati rispondevano in maniera selettiva a uno specifico orientamento del viso e mostravano una riduzione della risposta data dalla rimozione di elementi del volto quali bocca e occhi. In alcuni casi, le cellule rispondevano solo al volto intero, in altri, ancora, i neuroni rispondevano al volto intero, ma a prescindere dall'orientamento.



**Figura 3.** In grigio l'area di registrazione: solco temporale superiore (ts). Le etichette indicano: ce - solco centrale, Cd - nucleo caudato, H -ippocampo, ip - solco intraparietale, l - solco lunato, la -solco laterale, oi - solco infero-occipitale, Put - putman, tma - solco temporale medio anteriore, tmp - solco temporale medio posteriore. Immagine tratta da Desimone, R., Albright, T. D., Gross, C. G., & Bruce, C. (1984). Stimulus-selective properties of inferior temporal neurons in the macaque. *Journal of Neuroscience*, 4(8), 2051-2062, p. 2052.

Nell'area dorsale alla corteccia IT, nella parte superiore del solco temporale superiore (STS), vennero registrati neuroni sensibili al movimento biologico (Bruce et al., 1981; Perrett et al., 1984) e, in particolare, vennero registrati neuroni sensibili alla direzione dello sguardo (Perrett et al., 1985). Altri studi, come quello di Hasselmo e colleghi (1989), riscontrarono una sensibilità all'espressività del volto in neuroni presenti nel solco temporale superiore e una risposta sensibile all'identità nel giro temporale inferiore.

Con l'accumularsi degli studi sui macachi, utilizzando diverse tecniche, si è cominciato a presupporre che le cellule IT selettive per i volti, avessero un ruolo nella percezione dei volti (Afraz et al., 2006).

Grazie allo sviluppo tecnico del *neuroimaging*, il numero degli studi fMRI focalizzati sull'analisi dell'elaborazione dei volti negli umani e nelle scimmie è andato aumentando sempre di più, mostrando un quadro più complesso rispetto a quello prospettato in passato. Nello studio fMRI di Furl e colleghi (2012), per esempio, nell'elaborazione dei movimenti espressivi dei volti, è stato mostrato il coinvolgimento di aree esterne a quelle selettive per i volti, si tratta di aree sensibili al movimento, presenti nel solco temporale superiore. Tramite l'utilizzo di tecniche di *neuroimaging* e di registrazione dei segnali da singole cellule si è visto che sei aree del lobo temporale si attivano, nei macachi, specificamente alla presentazione di volti (tasselli facciali - *face patches* o *face clusters*; Chang e Tsao, 2017; Freiwald et al., 2009; Freiwald e Tsao, 2010; Moeller et al., 2017; Tsao et al., 2008). Queste piccole aree, *patch*, sono distribuite nel lobo temporale inferiore, posteriormente, centralmente<sup>26</sup> e anteriormente<sup>27</sup>. Ognuna di queste aree è specializzata in uno specifico compito di riconoscimento del volto<sup>28</sup>. I patch sembrano connessi tra di loro in modo da formare una rete unificata per l'elaborazione dei volti, in cui le informazioni visive sull'orientamento e sull'identità del volto vengono progressivamente trasformate per ottenere una percezione olistica dell'identità che risulta stabile a prescindere dall'angolo di osservazione.

Per quanto riguarda i primati umani, diversi studi fMRI hanno mostrato un coinvolgimento di zone della corteccia infero-temporale, tendenzialmente anteriori, che si attiverebbero specificamente per la presentazione di volti (per esempio, Kanwisher et al., 1997; Kanwisher e Yovel, 2006; McCarthy et al., 1997; Puce et al., 1996). E' stato ipotizzato un coinvolgimento di una zona più posteriore che interviene nel

---

<sup>26</sup> Si tratta di due patch che rilevano la forma del viso e rispondono all'orientamento del viso, in modo preferenziale ai volti interi e verticali rispetto a quelli ribaltati sotto-sopra. E' stata mostrata, inoltre, una risposta maggiore per volti caricaturali, in particolare con occhi esagerati, rispetto a quelli più reali. Come scrive Kandel (2012, p 297): «Presumibilmente, le cellule nei nostri face patch centrali innescano una forte risposta alle caratteristiche facciali esagerate perché sono anatomicamente collegate con l'amigdala».

<sup>27</sup> Si tratta di tre patch. In uno di questi patch anteriori, le cellule rispondono specificamente solo a determinati orientamenti come il profilo destro o il profilo sinistro. Questo particolare pattern di risposta fa presupporre che la visione di una simmetria speculare possa essere un elemento utile nel riconoscimento, in generale, degli oggetti. In un altro patch, invece, la risposta è risultata selettiva per l'identità del volto presentato, a prescindere dall'angolo di osservazione.

<sup>28</sup> Tre face patch, inoltre, rispondono alle espressioni emotive, un altro, ancora, è coinvolto nella memoria di lavoro ed è connesso all'ippocampo. Questo face patch potrebbe così rivestire un ruolo importante nell'attenzione verso i volti e nel ragionamento sociale sui volti. Kandel (2012), suggerisce che proprio questo face patch sia importante per la ritrattistica e per il tentativo di comprendere ciò che si nasconde sotto la superficie del volto raffigurato.

riconoscimento delle facce a livello percettivo e una zona più anteriore che interviene nel riconoscimento più specifico. Kanwisher e colleghi (1997) proposero che il giro fusiforme (FAA), un'area situata a livello occipitotemporale nella corteccia extrastriata, fosse un modulo specializzato per l'analisi dei volti, data la sua specifica attivazione in relazione a questi stimoli. Molte ricerche hanno mostrato, infatti, un aumento del flusso sanguigno verso il giro fusiforme durante il rilevamento di volti, mostrati in modi diversi, per esempio con vari orientamenti (Grill-Spector et al., 2004; Kanwisher et al., 1999; Spiridon e Kanwisher 2002; Tong et al., 2000).

Questa spiegazione dominio-specifica è ancora fonte di dibattito (Gauthier et al., 1999a; Grill-Spector, 2003). Alcuni ricercatori, infatti, propongono una visione più morbida, detta ipotesi delle competenze (*expertise hypothesis*), in quanto da alcuni studi emergerebbe che il giro fusiforme si attivi anche in relazione all'expertise acquisito per altri oggetti (Gauthier et al., 1999b, 2000; Grill-Spector et al., 2006; McGugin, et al., 2012; Ross et al., 2018; Tarr e Gauthier, 2000).

Secondo Wolff (2018), le due proposte teoriche non sono incompatibili l'una con l'altra, in quanto una possibile spiegazione per i risultati divergenti può derivare dalla definizione anatomica stessa dell'area FAA che risulta molto ampia; non solo, è una delle regioni funzionali più variabili nella localizzazione a livello interindividuale (Frost et al., 2012). All'interno di questa area potrebbero così essere incluse regioni specializzate nell'elaborazione dei volti, ma anche altre che permettono una distinzione intra-categoriale per gli oggetti di cui si è esperti. Come scrivono Weiner e Grill-Spector (2012), «l'anatomia conta».

Un'altra spiegazione che si discosta dalla teoria dominio-specifica è quella della *codifica distribuita* (si veda, per esempio, il modello di Haxby e Gobbini riportato più avanti, *cfr.* 2.2), secondo la quale la codifica dei volti e degli oggetti avverrebbe attraverso un'attività neurale distribuita, in particolare nel percorso visivo ventrale (Haxby et al., 1991, 2000).

L'organizzazione delle aree selettive per l'elaborazione dei volti, quindi, potrebbe essere più complessa di quanto ipotizzato dalla proposta dominio-specifica. La percezione dei volti pare più ampia e andare al di là dell'area fusiforme facciale, come mostrato dall'allieva di Hubel, Margaret Livingstone, e i suoi relativi allievi, Doris Tsao e Winrich Freiwald.

Tsao e colleghi (2008) hanno riscontrato anche negli umani la presenza di due ulteriori aree selettive per i volti, poste anteriormente rispetto al giro fusiforme, nella corteccia infero-temporale. Alcuni di questi *face*

*patch*, analogamente a quanto riscontrato nelle scimmie, sono connessi all'amigdala e questo, ovviamente, ha rilevanza per il dominio dei processi emotivi sia nel conferire al volto sfumature emotive sia nello stato affettivo prodotto dall'osservazione di un volto.

## **2.2. I modelli principali inerenti l'elaborazione dei volti e delle espressioni emotive nell'uomo**

Uno dei primi modelli funzionali che spiegava il processo di riconoscimento dei volti fu quello di **Bruce e Young** (1986), in cui non venne considerato il possibile legame tra le funzioni di cui discutevano e i correlati neurali alla loro base.

Il loro modello teorico si proponeva di mostrare la specificità del riconoscimento dei volti rispetto ad altri stimoli visivi e di analizzare come altri meccanismi, sempre inerenti l'elaborazione del viso, venissero coinvolti nel più generale processo di riconoscimento dei volti, familiari e non. Nella loro prospettiva, con il termine *riconoscimento dei volti* si intende non un processo unico, ma un insieme di componenti funzionali in interazione tra di loro, con una organizzazione sequenziale e gerarchica. Gli studiosi citano sette tipi di informazioni che si possono estrarre dai volti e le definiscono come codici informativi (*information code*). Questi codici sarebbero il prodotto delle componenti funzionali del sistema di elaborazione dei volti: codice pittorico<sup>29</sup>, codice strutturale, codice semantico legato alle informazioni visive, codice semantico legato all'identità-specifica, codice legato al nome, codice dell'espressione emotiva, codice legato ai movimenti prodotti durante l'eloquio. Secondo gli autori il riconoscimento di volti familiari incomincerebbe tramite un processo automatico, non influenzabile da processi di tipo top-down, ovvero la codifica strutturale dei volti (*structural encoding*). La codifica strutturale dei volti può essere definita come un'ispezione ed estrazione degli aspetti configurali del volto che permettono di cogliere le caratteristiche tridimensionali e le relazioni spaziali del viso. E' a questo livello che vengono ottenute informazioni utili per altri processi che concorrono all'elaborazione dei volti, in generale, ma non al riconoscimento del volto di per sé. Si tratta di informazioni inerenti le espressioni emotive (*expression analysis*) e il relativo stato d'animo e di informazioni ricavate dall'osservazione dei movimenti labiali, prodotti durante l'eloquio (*facial speech analysis*). Secondo questo modello, quindi, i processi cognitivi coinvolti nell'identificazione dell'identità e quelli attivati per

---

<sup>29</sup> Gli studiosi specificano una differenza tra il codice pittorico e quello strutturale in quanto il primo sarebbe estratto dalle immagini statiche di volti e fornirebbe informazioni sulla luminosità e sul contrasto dell'immagine, restituendo una immagine bidimensionale del volto. Una rappresentazione visiva più astratta è fornita, invece, tramite il codice strutturale dei volti.

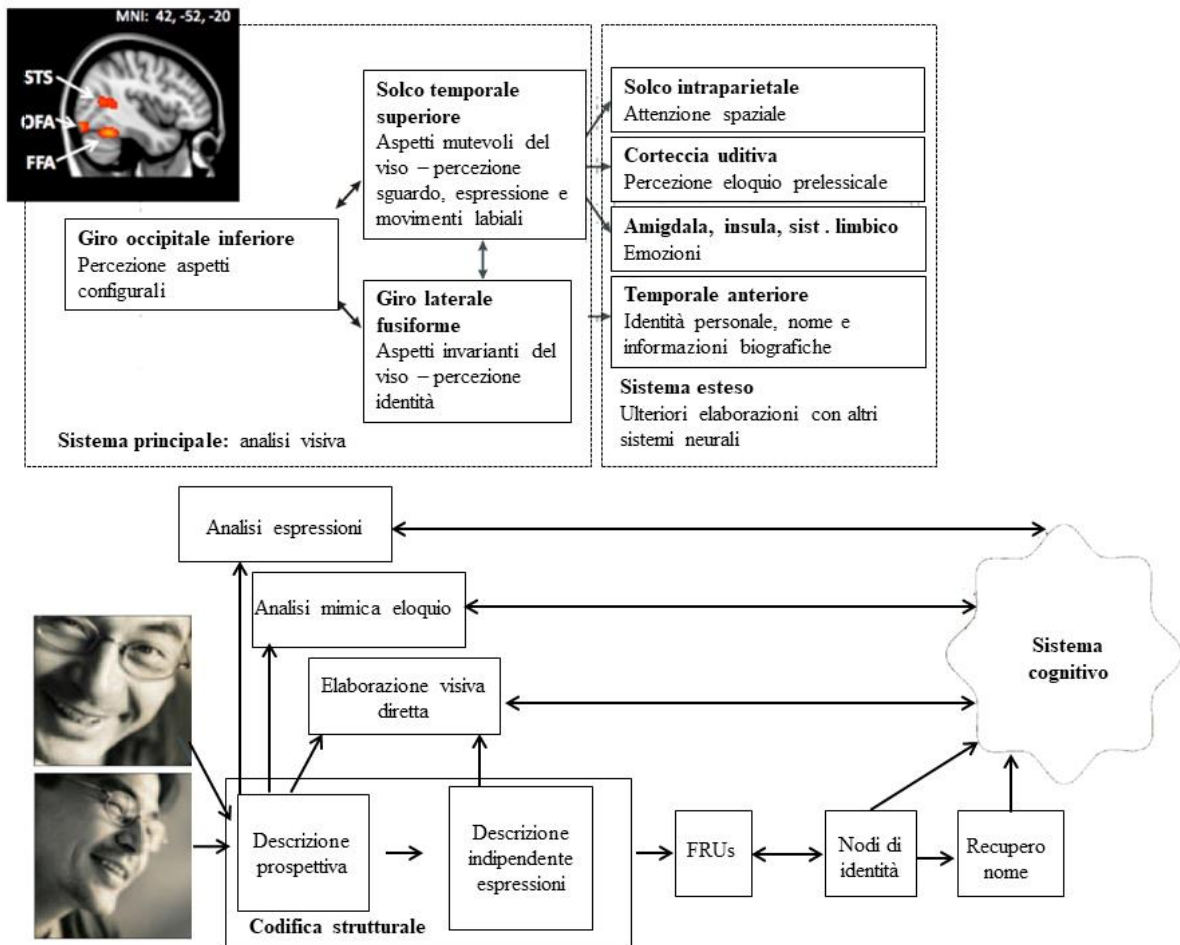
l'elaborazione dei movimenti facciali e labiali nella produzione di espressioni emotive e durante la produzione linguistica sarebbero indipendenti gli uni dagli altri. Secondo questo modello, quindi, le espressioni emotive, e più in generale gli elementi variabili della comunicazione sociale, non sono elementi cruciali per il riconoscimento dei volti, infatti, che si tratti di un volto noto o di uno sconosciuto, è possibile interpretarne la relativa manifestazione emotiva.

La descrizione del volto, più astratta e indipendente dalle espressioni, ottenuta a livello della codifica strutturale, viene poi utilizzata dalle unità di riconoscimento dei volti (*face recognition units*, FRUs). Ogni FRU immagazzina in sé un codice strutturale dei volti familiari all'osservatore. In questo modo avviene un confronto tra il volto percepito e le informazioni immagazzinate nelle FRUs, che permette di identificare un volto come già noto, oppure come mai visto prima.<sup>30</sup> Una volta riconosciuto il volto, si procede al recupero dei nodi di identità di una persona (*person-identity nodes*; PINs), che permettono di collegare a quel volto delle specifiche informazioni semantiche relative a quella persona (dove si è incontrata, chi sono i suoi amici, il suo lavoro). E' a questo punto che si può riscontrare un riconoscimento della persona anche laddove ci siano delle alterazioni nel riconoscimento del volto, in quanto entrano in gioco informazioni che non pertengono solo al viso. Il passaggio finale del modello consiste nell'attribuzione del nome, contenuto in un modulo separato.

Il modello cognitivo di Bruce e Young è compatibile con quello neurale di Haxby e colleghi (vedi Figura 4). In entrambi i modelli, infatti, l'analisi visiva per il riconoscimento dei volti e quella per l'elaborazione delle espressioni emotive sono considerate come due vie distinte a livello funzionale e neurale.

---

<sup>30</sup> In alcuni casi il riconoscimento dei volti può anche partire dal nodo di identità di una persona, laddove, per esempio, ci aspettiamo di vedere una persona.



**Figura 4.** Nella figura sono rappresentati i due modelli principali dell'elaborazione del percetto *volto*: in alto la proposta di Haxby e colleghi (2000) e, in basso, il modello di Bruce e Young (1988). Immagine modificata, tratta da Young, A. W. (2018). Faces, people and the brain: the 45th Sir Frederic Bartlett Lecture. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 71(3), 569-594, p. 571.

Nel **modello di Haxby e Gobbini** (Gobbini e Haxby, 2007; Haxby e Gobbini, 2011; Haxby et al., 2000, 2002), per l'elaborazione dei volti si ipotizza il coinvolgimento di un sistema neurale distribuito, composto dal sistema visivo, dal sistema limbico e dalle aree frontali. Questa rete corticale distribuita è suddivisa in un sistema principale (*core system*) e in un sistema esteso (*extendend system*), in connessione reciproca<sup>31</sup>.

Il sistema principale è deputato all'analisi visiva dei volti, sia dal punto di vista delle caratteristiche invarianti, come l'identità, sia degli aspetti visivi mutevoli, come i movimenti oculari.

Il sistema esteso si occupa delle caratteristiche e delle informazioni veicolate dai volti, come le espressioni emotive.

<sup>31</sup>Lo studio di Fairhall e Ishai (2006), invece, evidenzia soprattutto delle connessioni monodirezionali tra il sistema principale e quello esteso (le aree considerate nello studio del sistema esteso erano: amigdala, giro frontale inferiore e corteccia orbito-frontale).



Il sistema principale è composto da tre regioni visive extrastriate implicate nell'elaborazione visiva dei volti: regione nel giro occipitale inferiore (OFA), giro fusiforme laterale (FFA) e parte posteriore del solco temporale superiore<sup>32</sup> (pSTS-FA). Il modello postula che il giro occipitale inferiore<sup>33</sup> invii input a livello ventrale al giro fusiforme e, a livello dorsale, al solco temporale superiore. Ogni area avrebbe un differente ruolo nell'elaborazione dei volti: l'attivazione del giro fusiforme sarebbe associata all'elaborazione di caratteristiche invarianti, come l'identità, mentre l'attivazione del solco temporale superiore sarebbe associata alla rappresentazione di caratteristiche mutevoli quali i movimenti labiali legati all'eloquio, i movimenti legati alla manifestazione di espressioni facciali e i movimenti oculari, con la relativa direzione dello sguardo (Allison et al., 2000; Nummenmaa et al., 2009; Nummenmaa e Calder, 2009; Carlin e Calder, 2013). L'elaborazione degli aspetti invarianti e mutevoli avverrebbe, in parte, in maniera circoscritta, in modo che gli elementi invarianti non siano interpretati erroneamente in base agli elementi mutevoli. Un volto, per esempio, deve essere ricollegato alla medesima identità, a prescindere dall'espressione emotiva manifestata (per una critica a questa dissociazione anatomico-funzionale si veda, per esempio, Calder e Young, 2005).

L'elaborazione visiva delle espressioni facciali è a carico del pSTS (sistema principale) (per esempio, Harris et al., 2012; Pitcher, 2014; Srinivasan et al., 2016; Paracampo et al. 2018), tuttavia l'*estrazione del significato dell'espressione facciale* avviene grazie all'attivazione delle aree del sistema esteso. Tra queste aree sono annoverate quelle facenti parte del sistema specchio<sup>34</sup> (hMNS: corteccia premotoria – PMC, lobo parietale inferiore – IPL, opercolo frontale - FO), ovvero regioni che permettono una simulazione motoria delle espressioni emotive, in modo da comprendere in maniera diretta i movimenti espressivi altrui e le loro emozioni (Mastrella e Sessa, 2017; Paracampo et al., 2016). La percezione delle espressioni facciali

---

<sup>32</sup> Nello studio MEG di Nakamura e colleghi (2014) è stata trovata un'attivazione lateralizzata a sinistra per la regione STS (che si considera implicata nell'elaborazione degli elementi cangianti nel viso) durante l'elaborazione dei volti a prescindere però dall'espressione neutra o felice. Gli autori ipotizzano che l'assenza dell'effetto della condizione emotiva per il compito di discriminazione emotiva possa suggerire che l'elaborazione delle informazioni per gli aspetti mutevoli dei volti non sia direttamente associata a una decodifica delle informazioni relative alle specifiche emozioni.

<sup>33</sup> Nello studio rTMS di Pitcher e colleghi (2008), per esempio, è stato sì mostrato in linea con il modello di Huxby che l'area OFA ha un ruolo nell'elaborazione dei volti già in uno stadio precoce, ma è stato anche riscontrato che la stimolazione di questa area aveva un ruolo in un compito di discriminazione emotiva, ma non aveva effetto sulla performance in un compito di discriminazione di identità. Nel modello di Huxby e colleghi l'area OFA sarebbe coinvolta sia nell'elaborazione delle espressioni emotiva sia nel riconoscimento identitario.

<sup>34</sup> STS è, appunto, collegata con il sistema specchio fronto-parietale (Bonini, 2017; Casile, 2013; Carey et al., 1997; Molenberghs et al., 2010).

coinvolge anche aree quali amigdala e insula (Atkinson e Adolph, 2011), che sono associate all'elaborazione delle emozioni (nelle quali sono state rintracciate risposte specchio, *cfr infra*). Questo substrato neurale permette di comprendere il significato dell'atto espressivo dell'altro, mappandolo sulle stesse aree impiegate per l'attivazione delle rappresentazioni motorie che si attivano per produrre quelle stesse espressioni.

Il sistema esteso comprende anche regioni coinvolte nel recupero della conoscenza personale, come la corteccia temporale anteriore (conoscenza biografica), la PC e la PCC (memoria episodica), e nella risposta emotiva, come la MPFC (tratti e attitudini).

Il sistema esteso, quindi, è composto da diverse regioni neurali, coinvolte nell'elaborazione emotiva, attentiva, semantica e linguistica, che supportano l'elaborazione di diverse caratteristiche inerenti il volto.

Il modello di Haxby e Gobbini è stato accolto favorevolmente dalla comunità scientifica, tuttavia, secondo alcuni (per es., Calder e Young, 2005), una totale dissociazione anatomico-funzionale tra il riconoscimento dell'identità e il riconoscimento delle espressioni emotive è eccessivamente restrittiva, per esempio le rappresentazioni percettive delle due potrebbero condividere alcune strutture cerebrali o essere codificate da un medesimo sistema di rappresentazione e dissociarsi successivamente.

Un altro modello è quello di **O'Toole e colleghi (2002)**, che ha molti punti in comune con il modello testé citato, al quale, però, apporta alcune modifiche. In entrambi i modelli vengono postulate due vie anatomico-funzionali distinte: la via ventrale, con l'area FAA, che svolge un ruolo nell'elaborazione dell'identità tramite elementi statici e quella dorsale che svolge un ruolo nell'elaborazione degli elementi modulabili durante la comunicazione sociale (espressioni emotive, direzione dello sguardo, movimenti labiali). Nel modello di O'Toole e colleghi si ipotizza un ulteriore ruolo svolto dalla via dorsale, in particolare dal solco temporale superiore, nel processo di identificazione di volti familiari tramite l'elaborazione di informazioni dinamiche. Le due vie, secondo gli autori, interagirebbero tramite l'area medio-temporale (MT) che è implicata nell'elaborazione del movimento (si veda anche Bernstein e Yovel, 2015; Furl et al., 2014, Pitcher, 2019; Sarkheil et al., 2012). L'area MT invierebbe degli input, codificati come informazioni statiche, al sistema ventrale e invierebbe input anche al solco temporale superiore. Data la capacità del sistema dorsale di operare in condizioni di bassa risoluzione e scarsa illuminazione, questo potrebbe fungere da seconda via per il riconoscimento di volti, tramite l'analisi dei movimenti dinamici, quando questi si presentano in condizioni meno affini all'elaborazione ventrale. Il coinvolgimento di questa via nel riconoscimento dei volti

avverrebbe solo per i volti familiari, di cui si è fatta già esperienza dei movimenti idiosincratici. Questa via, quindi, potrebbe assolvere un ruolo secondario e di supporto al sistema ventrale, esclusivamente nel riconoscimento di volti familiari.

Come scrivono Rizzolatti e Sinigaglia (2019), le informazioni relative alle espressioni emotive<sup>35</sup> vengono, poi, ulteriormente elaborate dal punto di vista delle informazioni motorie, tramite il coinvolgimento del lobulo parietale inferiore, della corteccia prefrontale e delle aree pre-motorie, mentre ulteriori aree, quali insula, amigdala e cingolo anteriore, vengono reclutate per l'elaborazione delle espressioni emotive (Allison et al., 2000; Fairhall e Ishai, 2006; Fusar-Poli et al., 2009; Johnson et al., 2015; Haist et al., 2013; Sabatinelli et al., 2011; Uono et al., 2017; Vuilleumier et al., 2007). A tale proposito, un ulteriore approccio allo studio delle espressioni emotive facciali che si accosta ai modelli classici, integrandoli, è quello della **teoria della simulazione incarnata**, secondo la quale il riconoscimento delle espressioni emotive esula dalla sola attivazione delle aree visive (per una rassegna sui quattro possibili modelli di simulazione si veda Goldman e Sripada, 2005).

«Nel corso dell'esistenza la mimica trasforma il volto che *abbiamo* nel volto che *facciamo*»  
Hans Belting, *Facce – Una storia del volto*.

### 2.3 Espressioni facciali e teoria della simulazione incarnata

La teoria della simulazione incarnata<sup>36</sup> (si veda Capitolo 1) non si è occupata solo del dominio motorio, ma ha esteso lo studio del fenomeno dei meccanismi di simulazione incarnata anche ad altri domini, come quello delle emozioni<sup>37</sup>. Nel dominio emotivo, infatti, i sistemi di rispecchiamento permettono di entrare in risonanza con l'altro, fornendo una comprensione intersoggettiva in modo diretto, senza la mediazione di un ragionamento esplicito. L'esperienza che facciamo delle emozioni manifestate dagli altri non è elaborata solo per mezzo del cervello visivo, ma coinvolge anche le aree cerebrali preposte alle risposte somato-viscerali, motorie ed emotive. L'osservazione e la percezione delle espressioni emotive dell'altro attivano automaticamente le medesime rappresentazioni corticali somato-sensoriali e motorie, nonché le regioni

---

<sup>35</sup>Johnson (2005, 2015) sostiene che il contenuto emotivo espresso dai volti venga elaborato in maniera cosciente tramite l'attivazione di una via corticale che permette una rapida analisi delle frequenze spaziali alte e in maniera subliminale tramite una via sotto-corticale atta all'analisi delle basse frequenze spaziali. Le informazioni di queste vie verrebbero, poi, modulati dall'attivazione della corteccia pre-frontale.

<sup>36</sup> Per un dibattito sul meccanismo specchio si veda anche Gallese et al., 2011

<sup>37</sup> Si veda per esempio: Caruana, 2019; Caruana e Gallese, 2011; Caruana e Viola, 2018; Fogassi, 2011; Gallese e Goldman, 1998; Gallese et al. 2004; Gallese e Sinigaglia, 2011; Rizzolatti e Sinigaglia, 2019.

cerebrali preposte al controllo e all'integrazione delle risposte viscerali che entrerebbero in gioco se fossi io stessa/o a provare e manifestare quelle emozioni. Questo substrato condiviso di attivazione, il relativo sistema di simulazione e le rappresentazioni mentali in formato corporeo, permettono il riconoscimento e la comprensione dello stato emotivo e affettivo dell'altro<sup>38</sup>.

I primi esperimenti che suggerirono l'esistenza di risposte specchio nel dominio delle emozioni furono probabilmente quelli di Ulf Dimberg (Dimberg 1982, Dimberg e Thunberg, 1998; Dimberg et al., 2000, 2002)<sup>39</sup>. Gli esperimenti fEMG (elettromiografia facciale superficiale) condotti da Dimberg mostrano una corrispondenza tra i muscoli che si vedono muovere in un volto che esprime una determinata emozione e i muscoli che l'osservatore attiva inconsapevolmente mentre guarda quel volto<sup>40</sup>. Questa contrazione avverrebbe in maniera automatica, senza che i partecipanti ricevano l'istruzione di imitare esplicitamente l'espressione osservata. L'osservazione di un volto che sorride evocherebbe la contrazione involontaria del muscolo zigomatico maggiore, mentre l'osservazione di un volto che esprime un'emozione a valenza negativa, come la rabbia, evocherebbe nell'osservatore la contrazione del corrugatore superiore. La contrazione di muscoli analoghi a quelli contratti dal viso osservato avviene addirittura anche durante l'esposizione subliminale a volti emotivi (Dimberg et al., 2000). La produzione di una mimica facciale analoga a quella mostrata dall'altro è stata considerata come una manifestazione della simulazione interna dell'emozione percepita. Nelle parole dello psicologo William James (1890): « Ogni volta che un movimento segue l'idea di sé, immediatamente e senza esitazioni, si è in presenza di un'azione ideomotoria. (Questo non è un fatto curioso) ma semplicemente un normale processo ... e noi possiamo stabilire per certo che ogni rappresentazione mentale di un movimento risveglia in una certa misura il movimento reale che è il suo oggetto; e lo risveglia al massimo grado ogni volta che una rappresentazione antagonista presente contemporaneamente nella mente non la trattiene dal farlo.»

---

<sup>38</sup> Uddin e colleghi (2005) hanno ipotizzato anche un coinvolgimento, con lateralizzazione a destra, di un sistema con proprietà specchio, che include il giro frontale inferiore e lobulo parietale inferiore, che si attiverebbe durante la percezione del proprio volto. Il riconoscimento del proprio volto coinvolgerebbe dei meccanismi di simulazione che porterebbero a un match tra il proprio volto presentato come stimolo sperimentale e le rappresentazioni interne del sé (si veda anche Uddin et al., 2006).

<sup>39</sup> Si veda anche Likowski, et al., 2012 per un interessante connubio di registrazione EMG ed fMRI.

<sup>40</sup> Questo fenomeno è stato riscontrato anche in primati non umani (e.g. Mancini et al, 2013; Palagi et al., 2018, 2019; Palagi e Scopa, 2017; Tramacere e Ferrari, 2016) e nei cani (Palagi et al., 2015).

La mimica facciale automatica dell'espressione altrui aiuterebbe anche il riconoscimento dell'emozione osservata (Decety e Lamm, 2006; Goldman e Sripada, 2005; Lewis e Dunn, 2017; Sato et al., 2013; Schuler et al., 2016; Wood et al., 2016; Ponari et al., 2012; per una rassegna si veda Hess e Fischer, 2014).

D'altra parte, l'impossibilità di riprodurre delle espressioni facciali emotive e l'essere sottoposti a un ulteriore carico motorio differente o non congruente rispetto a quello osservato negli stimoli può minare o rendere più difficile la comprensione delle emozioni manifestate dagli altri (Baumeister et al., 2016; Carr et al., 2014; Korb et al., 2016; Hyniewska e Sato, 2015; Ipser e Cook, 2016; Lobmaier e Fischer, 2015; Lomoriello et al., 2019; Oberman et al., 2007; Rychlowska et al., 2014; Schneider et al., 2013, ma si veda anche Keillor et al., 2002, de la Rosa et al., 2018). Un caso emblematico per studiare questo legame è offerto dalla sindrome di Moebius<sup>41</sup> (De Stefani et al., 2019a,b; Ferrari et al., 2017; Nicolini et al., 2019).

Secondo il modello della simulazione inversa (*reverse simulation model*) (si veda Goldman e Sripada, 2005), il riconoscimento delle espressioni altrui sarebbe mediato dalla produzione di una mimica facciale analoga a quella osservata e dalle relative informazioni propriocettive.

Secondo Wood e colleghi (2016), l'imitazione della mimica facciale delle espressioni altrui può riflettere, o talvolta aumentare, la simulazione motoria, tuttavia questa non è un elemento necessario nel processo di riconoscimento delle emozioni. Il cambiamento nell'intensità della mimica facciale, misurato con la tecnica fEMG, può essere considerato un indicatore grezzo ed esplicito della simulazione interna. L'assenza della mimica facciale e del relativo feedback dei muscoli facciali inviato al sistema nervoso, infatti, non corrisponderebbe necessariamente all'assenza della simulazione interna sensorimotoria (per esempio, Keillor et al., 2002).

Esiste una certa variabilità interindividuale nella produzione della mimica facciale, pur in assenza di patologie di tipo neurologico o psichiatrico, ma questo non comporta *tout court* l'incapacità di percepire e riconoscere le emozioni altrui. Wood e colleghi (2016), come spiegazione alternativa a quella che postula un ruolo fondamentale dei feedback facciali, propongono che la simulazione sensorimotoria contribuisca al riconoscimento emotivo tramite un loop "*come se*" sensorimotorio, con l'attivazione della corteccia premotoria e motoria primaria che non conduce necessariamente a questo "straboccare" di simulazione che è la

---

<sup>41</sup> La sindrome di Moebius è un disordine neurologico caratterizzato dalla paralisi dei muscoli facciali e la relativa impossibilità nel produrre espressioni facciali emotive. Il dato sul possibile deficit nel riconoscimento delle emozioni è ancora controverso.

mimica facciale. Il blocco della mimica facciale o l'interferenza nella sua produzione possono condurre a un decremento del riconoscimento delle espressioni altrui, in quanto viene creato un feedback facciale incongruente con le copie efferenti che raggiungono le aree somato-sensoriali durante la simulazione interna dell'espressione facciale osservata.

Gallese e Caruana (2016), spiegano i problemi del modello di Wood e colleghi (2016), che si basa su una prospettiva dualistica, di separazione e incapsulamento dei circuiti neurali alla base della esperienza emotiva e di quelli alla base dell'espressione emotiva, riducendo il riconoscimento emotivo a un gioco probabilistico di predizioni. Secondo gli autori il postulare un'elaborazione seriale del cervello emotivo, così come distinguere manicheamente tra le regioni sensoriali e quelle motorie coinvolte nel dominio emotivo, è problematico, in quanto i sistemi neurali alla base della produzione e dell'espressione emotiva si sovrappongono in buona parte (per una risposta a questa critica si veda Korb et al., 2016).

Il gruppo di ricerca di Parma (si veda, per esempio, Ferrari et al., 2017; Rizzolatti e Sinigaglia, 2019) rigetta, quindi, la proposta secondo la quale le trasformazioni sensorimotorie delle risposte specchio coinvolte nel dominio delle azioni e delle emozioni sarebbero le medesime. La differenza starebbe nel coinvolgimento successivo di aree differenti per i due domini, rispetto all'iniziale coinvolgimento comune del circuito parieto-frontale. In entrambi i casi verrebbero attivate le aree pre-motorie e motorie con proprietà specchio e, successivamente, queste rappresentazioni motorie sarebbero inviate ai centri corticali o sottocorticali deputati alla risonanza motoria da una parte o a quella emotiva dall'altra (amigdala, insula). Certamente non viene negata l'esistenza di una risposta specchio puramente motoria (Leslie et al., 2004), tuttavia, esiste una risposta specchio specifica per il dominio delle emozioni che coinvolge centri con proprietà specchio. Esempi di questi centri con proprietà specchio specifiche sono l'amigdala e l'insula, le quali, sì, sono in parte collegate alle aree con proprietà specchio nel dominio delle azioni, ma hanno proprietà anatomiche e funzionali differenti (Jezzini et al., 2012, 2015; per una meta-analisi degli studi fMRI su uomo, che mostrano diverse regioni con proprietà specchio, si veda Molenberghs et al., 2012).

Diversi studi fMRI<sup>42</sup>, tra i quali quello di Carr e colleghi (2003), hanno mostrato che non solo durante l'imitazione attiva su richiesta sperimentale, ma anche durante la semplice osservazione, si attivano aree

---

<sup>42</sup>Di seguito alcuni esempi di studi fMRI che hanno mostrato il coinvolgimento nell'osservazione o nell'imitazione di diverse emozioni delle medesime aree che si attiverebbero durante l'esperienza di quella

quali: corteccia motoria primaria (M1), corteccia pre-motoria (PMC), ma anche amigdala e insula. Questo vuol dire che la semplice osservazione di un'emozione altrui non attiva semplicemente la parte visiva del cervello e, poi, le aree prefrontali cognitive leggono questo input percettivo e gli attribuiscono un'etichetta linguistica, ma si tratta di un processo che riproduce alcune delle attivazioni che normalmente avvengono quando si esprime quel tipo di emozione in prima persona.

Questo tipo di studi, in cui si chiede ai partecipanti di imitare attivamente l'espressione emotiva osservata, mostrano delle criticità (si veda, per esempio, Baird et al., 2011). La riproduzione con i muscoli dell'atteggiamento manifestato dal volto dell'altro non conduce all'esperienza di quella stessa emozione. Il partecipante si limita a riprodurre l'espressione seguendo la consegna dell'esperimento, per esempio il partecipante riproduce una smorfia di disgusto, ma non è necessariamente disgustato.

Sulla base di queste obiezioni, altre ricerche (Wicker et al., 2003; Botvinick et al., 2005; Jabbi et al., 2008) hanno indagato le attivazioni cerebrali durante l'esperienza in prima persona di una emozione genuina, rispetto all'osservazione passiva di quella emozione manifestata dal volto dell'altro.

Un'ulteriore obiezione a questi studi può riguardare, come è avvenuto anche per i neuroni specchio nella scimmia (si veda Capitolo 1), la possibilità di discriminare tra la propria esperienza emotiva e quella dell'altro. Se le stesse identiche aree si attivano nell'uno e nell'altro caso, come evitare un contagio emotivo?

Lo studio di Jabbi e colleghi (2008), permette di rispondere a questa obiezione. Nel loro studio fMRI, i volontari sono stati esposti a tre situazioni fenomenicamente diverse dal punto di vista soggettivo: esperienza in prima persona dell'emozione, osservare il volto dell'altro che esprime quella emozione, leggere una narrazione in cui viene descritta l'emozione di un personaggio fittizio. Si tratta della medesima emozione (disgusto) in tutti e tre i casi, ma in un caso si tratta dell'emozione che provano i partecipanti in prima persona, nel secondo è il disgusto che vedono provare all'altro, nel terzo è la descrizione linguistica di una situazione di disgusto provata da un personaggio immaginario. I risultati mostrano che le tre condizioni condividono un nucleo di attivazione comune (insula anteriore di sinistra), ma differiscono sul coinvolgimento di altre regioni. Esiste, quindi, un nucleo condiviso che permette di identificare l'emozione provata in prima persona e dall'altro reale o immaginario, ma esistono anche dei circuiti differenti che permettono di attribuire la medesima emozione a queste tre esperienze fenomeniche differenti. Così come

---

emozione: Botvinick et al., 2005; Budell et al., 2010; Lee et al. 2006; Saarela et al., 2007; Jackson et al.; 2006; Van der Gaag et al., 2007.

per il dominio delle azioni è possibile discriminare chi è l'agente, allo stesso modo, nel dominio delle emozioni è possibile non essere contagiato dall'emozione ed essere in grado di sentire con l'altro pur attribuendo chiaramente all'altro quell'emozione.

In questo studio sull'esperienza del disgusto è stato mostrato il coinvolgimento dell'insula anteriore, un'area che, come accennato prima, ha proprietà specchio e, proprio per questo, merita un breve approfondimento. Questa area è una struttura eterogenea, ma in questa sede siamo interessati, in particolare, alla parte anteriore dell'insula. L'insula anteriore riceve connessioni dal lobo frontale e dal temporale, dai centri olfattivi e gustativi, riceve anche informazioni visive dalla parte ventrale del solco temporale superiore (area in cui, come mostrato precedentemente, sono presenti neuroni che sono coinvolti nell'elaborazione delle espressioni facciali, si veda per esempio Pitcher et al., 2017), ha connessioni con la corteccia cingolata anteriore, sottocorticali con l'amigdala e riceve delle afferenze enterocettive<sup>43</sup>. L'insula proietta, inoltre, connessioni discendenti all'ipotalamo laterale, all'area tegmentale ventrale, allo striato ventrale e alla regione ventrolaterale della sostanza grigia periacqueduttale. Gli studi nei macachi hanno mostrato che la stimolazione elettrica e la microstimolazione intracorticale dell'insula anteriore nella parte ventrale porta a movimenti del volto e del corpo che, però, sono accompagnati da reazioni viscerali e autonome, a differenza dei movimenti evocati dalla stimolazione elettrica di aree motorie (per es. Caruana et al., 2011; Jezzi et al., 2012; Kaada et al., 1949; Frontera, 1956; Showers e Lauer, 1961). Questo rende l'insula un centro di integrazione visceromotoria, a differenza dell'iniziale interpretazione somato-sensoriale di Damasio (1995).

Come mostrato da studi con pazienti epilettici (Isnard et al., 2004; Catenoux et al., 2008; Papagno et al., 2016), la stimolazione dell'insula anteriore nell'uomo comporta l'insorgere di reazioni visceromotorie di disgusto, analogamente a quello che succede nelle scimmie.

Studi fMRI, con partecipanti umani, hanno mostrato che durante l'osservazione e l'imitazione di espressioni emotive, come il disgusto, vengono attivate non solo le regioni motorie con proprietà specchio (corteccia parietale posteriore, giro frontale inferiore), ma anche regioni come l'insula (Jabbi et al., 2008; Phillips et al., 1997; 1998; Sprengelmeyer et al. 1998; Wicker et al., 2003).

---

<sup>43</sup> Le connessioni dell'insula al lobo parietale derivano dalla regione laterale dell'area somatica primaria (rappresentazione della bocca).



Recentemente si è ipotizzato che anche altre regioni come l'amigdala e il cingolo anteriore siano dotate di proprietà specchio (Caruana et al 2015, 2017, 2018; Caruana e Viola, 2018; Gerbella et al., 2017). Queste aree sono interessanti da citare in quanto, così come l'insula, sono connesse al solco temporale superiore che invia, insieme all'area MT, informazioni visive sulle espressioni emotive dei volti.

Infine, risposte specchio sono state trovate anche nella corteccia somato-sensoriale (Banissy et al., 2007; Blakemore et al., 2005; Ebisch et al., 2008, 2011; Keysers et al., 2004). Così come per il dominio motorio e delle emozioni, sembra esistere anche un sistema specchio che associa in maniera automatica l'osservazione del tatto con la rappresentazione somato-sensoriale della sensazione del tatto. Anche questa rappresentazione somato-sensoriale potrebbe dare un contributo nella comprensione delle emozioni e delle espressioni emotive altrui (Adolph et al., 2000; Bastiaansen et al., 2009; Decety et al. 2008; Hennenlotter et al. 2005; Lamm et al. 2007; Mastrella e Sessa, 2017; Pitcher et al., 2008; Pourtois et al., 2004; Winston et al. 2003, 2004; van der Gaag et al. 2007). Nello studio MEG di Nakamura e colleghi (2014), per esempio, durante un compito di discriminazione emotiva rispetto a un compito di categorizzazione, è stato trovato un coinvolgimento, con lateralizzazione a destra, del circuito parieto-frontale, incluse le regioni frontali centrali e inferiori, la corteccia somato-sensoriale e la corteccia pre-motoria.

«Con il ritratto [...] è in gioco la sorte della figura in generale: della rappresentazione, della finzione, quindi della presenza e della verità; del volto, della presenza e dell'assenza; dell'altro, della sua prossimità, della sua distanza».

Jean-Luc Nancy, *L'altro ritratto*.

#### **2.4 Accenni su ritratti e autoritratti: dalle pareti ai laboratori sperimentali**

In questa sezione accennerò brevemente, in maniera non specialistica, alla storia culturale dei ritratti e degli autoritratti fino al XVIII secolo e agli esperimenti di psicologia e di neuroscienze cognitive svolti utilizzandoli come stimoli sperimentali.

##### *Storia culturale dei ritratti e degli autoritratti fino al XVIII secolo*

Così come i primi reperti archeologici sullo specchio sono stati trovati in Egitto, così anche le testimonianze più antiche sulla produzione di autoritratti sono da ricercare nella terra del faraone Akhenaten (Hall, 2014). Sia per la tradizione egiziana sia per quelle greca e romana, la quantità di autoritratti preservati è scarsa a differenza della produzione ritrattistica. Nella ritrattistica egizia, ma anche in quella etrusca e greca tra l'800

e il 500 a. C., le figure venivano presentate in modo idealizzato, con scarsa accentuazione delle caratteristiche somatiche. Si trattava, quindi, più della produzione di tipologie facciali fisse e di canoni ideali che di identità singolari, di una riproduzione fedele di volti dalle caratteristiche peculiari e inconfondibili. Nelle epoche successive la ritrattistica greca e romana divenne più improntata alla raffigurazione realistica dei volti. Come ben spiegato da Plinio il Vecchio, nel mondo greco, nel periodo ellenista, e in quello romano, il ritratto poteva assolvere diverse funzioni: commemorativa, celebrativa e didattica. La produzione di maschere mortuarie delle persone conosciute e amate permetteva ai cari del defunto di osservarne le fattezze, assolvendo a una funzione psicologica e commemorativa. La raffigurazione di figure di spicco, d'altra parte, avrebbe permesso agli osservatori di ricordare e di imitare le virtù incarnate in vita dall'esimio personaggio. Si tratta di un tema che verrà ripreso dalla Contro-Riforma, per tentare di incentivare solo la produzione ritrattistica di figure ieratiche (Cavazzini, 2015). La disparità sulla numerosità di reperti e di conoscenze inerenti i ritratti e gli autoritratti nell'epoca greco-romana, viene menzionata nella sezione dedicata alle arti visive nella "Naturalis Historia" di Plinio il Vecchio. Nell'opera vengono citate solo due autoraffigurazioni, una costituita da una statua in bronzo e l'altra da un dipinto. Si tratta dell'autoritratto di una delle sei artiste citate da Plinio, ovvero la "perpetua virgo" Iaia da Cizico, che tiene in mano uno specchio durante l'atto della riproduzione del suo riflesso su tela. Questa opera è interessante per due motivi: è stata prodotta da una pittrice ed è una delle prime testimonianze sull'uso dello specchio nella produzione dell'autoritratto. Come riportato da James Hall (2014), già Platone, secoli prima, aveva alluso all'utilizzo dello specchio per rappresentarsi, tuttavia solo con Plinio si ha la prima menzione di un autoritratto specifico fatto con uno specchio. L'autoritratto di Iaia da Cizico, tuttavia, verrà illustrato solo nel periodo medievale, nelle miniature prodotte per il libro "Naturalis Historia" di Plinio e per il libro di Giovanni Boccaccio "Delle donne famose" (Woods-Marsdeen, 1998). E' proprio durante il periodo medievale che numerosi autoritratti comparvero in libri con miniature, prodotti usualmente nei monasteri. Spesso il copista che trascriveva i libri e l'artista miniaturista che si ritraeva coincidevano. Per evitare di essere tacciati di peccare, spesso gli artisti inserivano nei loro autoritratti frasi e parole dalle quali emergeva l'atteggiamento umile con cui lavoravano e di puro esercizio del dono concesso loro da Dio. Gli autoritratti medievali ritraevano volti tipizzati, in quanto veniva dato risalto ad altri elementi, come i gesti, le posture dei corpi e i simboli. Persino gli oggetti di culto, come la sacra sindone, potevano essere considerati, per un certo verso, come un autoritratto del Cristo da cui trarre

ispirazione e giustificazione come argomento contro l'iconoclastia. Nel contesto dei ritratti medioevali era appunto il volto del Cristo uomo che veniva dipinto con più frequenza, seguendo certi ideali e attributi fissati dalla tradizione. Inizialmente la rappresentazione del volto di Cristo veniva basata sul racconto leggendario della Veronica, quindi veniva dipinto con un volto piatto e frontale, presentato su un velo. I pittori, poi, si distaccarono da questa tradizione e dipinsero il volto di Cristo con quadri a mezzo busto fino ad arrivare alla rappresentazione di Jan van Eyck che si ispirava all'icona romana, ma proponendone una propria interpretazione. Nel 1500 Albrecht Dürer produsse addirittura un autoritratto teofanico con attributi cristologici, la cui interpretazione si avvicina a quella degli autoritratti dei miniaturisti medievali, cioè la rappresentazione della ricezione della propria arte da Dio stesso. Nel Medioevo la rappresentazione di ritratti era incentrata quindi sulle figure religiose come quella iconica del Cristo fatto uomo, anche se alcuni esponenti di spicco della società, come monarchi e papi, potevano godere della rappresentazione del proprio viso, per esempio, su sigilli o monete, durante lo svolgimento della loro carica. La rimanente parte dei ritratti medievali veniva prodotta per i defunti, rappresentati sulle lastre tombali. Dal Quattrocento in poi tra i committenti di ritratti cominciarono ad annoverarsi anche esponenti della borghesia, per approdare, successivamente, già alla fine del Cinquecento, alla diffusione di questo genere anche alla classe artigiana.

Il percorso non lineare della produzione ritrattistica mostra, però, anche una ricerca della rappresentazione di volti realistici "all'antica" che è comparsa già presso la corte di Federico II (1194 – 1250), colui che papa Gregorio IX nominò come l'anticristo. Come per gli imperatori romani, il suo ritratto era collocato in luoghi pubblici in cui era ben visibile agli occhi dei più, tendenza questa censurata nel periodo della Contro-riforma. Per quanto riguarda il genere dell'autoritratto è stato dal 1300 in poi che incominciarono a essere prodotti, sempre all'interno di opere pubbliche, anche degli autoritratti, come nel caso delle opere del pittore Andrea di Cione. E' nel periodo rinascimentale, tuttavia, che è cominciato a fiorire il genere pittorico dell'autoritratto con raffigurazione naturalistica, pensiamo all'opera del 1433 di Jan van Eyck che viene considerata come un suo possibile autoritratto.

E' nella riproduzione in generale dei volti, quindi anche nel genere del ritratto, che si assiste a un ritorno alla tradizione pre-cristiana, incentrata sulla rappresentazione mimetica del reale. I ritratti non venivano più rappresentati solo di profilo in modo bidimensionale, ma il modello aveva finalmente il privilegio, concesso fino ad allora alla sola icona, di osservare lo spettatore in un importante cambio di posa che gli restituiva una

presenza non solo *in imagine*, ma quasi *in corpore*. Anche nella produzione dei primi ritratti in stile moderno è stato, nuovamente, Jan van Eyck uno degli esponenti più influenti. Tra il 1400 e il 1600 la somiglianza naturalistica e l'imitazione del volto della persona ritratta venivano celebrate come una caratteristica di spicco. Come scrive Nancy (2014, p.26): «Il prefisso *por* (in origine *pour*) marca un'intensificazione: il tratto, il tracciato è spinto, portato in avanti, e la sua intensità lo spinge nella direzione di una sostituzione del disegno alla cosa disegnata. [...] La lingua italiana ha conservato la composizione del latino *trahere*, tracciare col prefisso *re* che sottolinea l'estrazione del tratto, l'azione di tirarlo fuori dal modello per riprodurlo.». La somiglianza, tuttavia, è risultata essere un tema e un concetto ambivalente e complesso con diverse inclinazioni teoriche e manifestazioni pittoriche nel corso del periodo tra Quattrocento e Seicento. Come scrive Belting (2014, p. 122): «Fin dai tempi del dominio di corte e del controllo ecclesiastico, i ritratti avevano mostrato, assai più chiaramente degli scritti coevi, l'emancipazione del soggetto e i confini tra individuo e società». La raffigurazione del volto è in parte definita dalle convenzioni di una data epoca e una data società e, in quanto prodotto, presuppone un autore, ma anche un committente<sup>44</sup>. La somiglianza e, in generale, la qualità del ritratto su commissione venivano giudicate innanzitutto dai committenti. Gli artisti, quindi, dovevano considerare le richieste e mediare con il committente che non aveva un ruolo di semplice modello passivo. Non necessariamente i committenti desideravano un ritratto del tutto somigliante in cui comparissero senza addolcimenti dei difetti. Alla fedeltà fisionomica e caratterizzazione si potevano accostare anche un certo grado di idealizzazione con abbellimenti adulatori, sublimazione e richiami simbolici legati anche agli studi della pseudo-scienza fisiognomica (Caroli, 1995). Poteva accadere così che venisse ricercata, piuttosto, una idealizzazione, soprattutto se si trattava di ritratti di rappresentanza. I ritratti su tavola, in quanto oggetti portatili in cui un'esistenza personale veniva trasformata in una esistenza cosale, non assolvevano solo alla funzione di immagine memoriale, ma avevano anche una funzione simbolica che permetteva alla persona assente, raffigurata, di essere ricordata e di far valere i diritti propri o dei discendenti (Belting, 2014). Si riscontra una non omogeneità nella scelta del perseguire il realismo dei volti, per esempio

---

<sup>44</sup> A proposito dei ritratti di personaggi illustri, Nancy (2014, p. 36) scrive: «quando si tratta di un personaggio illustre, il ritratto deve fare valere il fasto della sua funzione (la sua maestà, il suo potere, la sua notorietà), ma non può consacrarsi esclusivamente a questo fine se non sacrificando la figurazione della persona, della sua intimità. Proprio come la gloria pubblica, la palpazione intima chiede di essere figurata, modellata [*fictionnée*]: la notorietà, perché partecipa per essenza a una proiezione e a una simbolizzazione; l'intimità, perché si sottrae essenzialmente all'esteriorità della forma e dell'esposizione. Entrambe sembrano respingersi reciprocamente, ma ciascuna invoca l'altra per sostenersi: l'intimità vuole essere segnalata, riconosciuta per essere rispettata; la notorietà vuole che la si intuisca abitata da un segreto.»

nella pittura fiamminga del Quattrocento il richiamo mimetico era maggiore rispetto ai ritratti italiani quattrocenteschi. Nel contesto italiano, esistono certamente ritratti in cui era presente un certo grado di somiglianza, ma spesso veniva fornito uno spessore introspettivo, legato all'interiorità, più che un richiamo al dettaglio. Possiamo trovare ritratti, come quelli prodotti da Antonello da Messina e Leonardo Da Vinci, in cui l'elemento cardine non sono i dettagli del viso, ma la componente immaginativa richiesta all'osservatore, elevando così il particolare all'universale. Si nota, così, una tensione tra un'assenza che si fa presenza fino alla sostituzione dell'immagine al modello reale (l'esempio più estremo è descritto nel racconto letterario "*Il ritratto di Dorian Gray*") e una riproduzione fedele e mimetica che porta al confronto con il modello in carne e ossa fino a interpellarlo (come descritto nella composizione di Castiglione circa il proprio ritratto fatto da Raffaello – Scarpati, 1992), tra regole formali e natura, tra ruolo e volto, tra società e individuo.

Al mimetismo dei ritratti si accosta anche la pratica della caricatura rappresentata, per esempio da Annibale Carracci, Guercino e, successivamente, William Hogarth e Joshua Reynolds.

Durante il Rinascimento e il Barocco il genere pittorico dei ritratti non godeva di una grande considerazione e riconoscimento teorico come genere autonomo, in quanto definibile, seguendo una visione platonica, come una mera imitazione del reale, un'attività meccanica senza una rielaborazione creativa (Cavazzini, 2015).

Se da una parte il genere specifico del ritratto era considerato come un genere minore fatto per necessità di racimolare del denaro o come merce di scambio di artisti mediocri, dall'altra i pittori finalmente si riscattavano dal ruolo di meri artigiani e conquistavano il ruolo di artista acquisendo un nuovo status sociale. Durante il Cinquecento, grazie ai cambiamenti socio-culturali e alle innovazioni tecniche nella produzione degli specchi (*cfr.* Capitolo 8), la produzione di autoritratti cominciò a crescere. In questo periodo si sviluppò il mito del giovane artista prodigo con la relativa produzione di autoritratti in giovane età, emblematico è l'autoritratto di Albrecht Dürer, tra i quali "Autoritratto a tredici anni" (1484)<sup>45</sup>. Si rintracciano alcune eccezioni a questa tendenza, come gli autoritratti prodotti da Michelangelo e Tiziano in età avanzata.

Riassumendo, con le parole di Belting (2014, p.136): « la storia del ritratto individuale comincia con la sua affermazione come documento e memoria quando, dopo essersi svincolato dalla rappresentazione di corte, si lega alla riflessione sulla morte. Nella messa in scena del volto ha poi un ruolo di primo piano la società, ma il nesso tra quest'ultima e il ritratto si dissolve gradualmente nel corso del Settecento. La questione del sé,

---

<sup>45</sup> Dürer vi aggiunse sopra una nota sulla produzione del suo autoritratto tramite l'ausilio di uno specchio.

che nel volto non veniva in luce, sfocia nell'autoritratto, che si opponeva di continuo alle convenzioni della rappresentazione.».

La storia culturale della rappresentazione del volto si è evoluta, poi, con l'utilizzo della tecnica della camera oscura, che alla base dell'invenzione del medium fotografico, fino ad arrivare all'odierno autoritratto dei non artisti (l'autoscatto - selfie). L'interessante evoluzione della produzione di ritratti e di autoritratti successiva al XVIII secolo non può essere qui approfondita in quanto esula dagli interessi del presente lavoro di tesi.

### *Esperimenti su ritratti e autoritratti*

Le tele non sono state solo il laboratorio empirico nel quale gli artisti hanno sperimentato la loro arte, esse sono diventate anche s-oggetto di studi empirici all'interno di laboratori sperimentali. La letteratura scientifica sullo studio di ritratti e autoritratti è scarsa<sup>46</sup>. Gli studi si sono focalizzati soprattutto sul genere del ritratto o, tutt'al più, i due generi sono stati studiati unendoli insieme in maniera indistinta. Solo uno studio (Crozier e Greenhalgh, 1988) si è posto l'obiettivo sperimentale di indagare il genere dei ritratti e autoritratti considerandoli separatamente.

Una buona parte degli studi su ritratti e autoritratti si è incentrata sul fenomeno del cosiddetto “*left cheek bias*” cioè la tendenza a posare mostrando di più la parte anatomica sinistra del viso (cfr. 6.3). Altri studi, tuttavia, si sono posti altre domande di ricerca, la maggior parte incentrate sulle caratteristiche che differenziano i volti dipinti da quelli reali (per esempio, Graham et al., 2014; Graham e Meng, 2011b; Redies et al., 2007a; Schweinhart e Essock, 2013) e sui giudizi di attrattività, piacevolezza e bellezza artistica del volto (per esempio, Graham et al., 2014; Schulz et al., 2017). Di seguito sono riportati alcuni esempi.

Alcuni studi si sono focalizzati sull'indagine delle proprietà psicofisiche che caratterizzano i volti di ritratti rispetto a quelle di volti reali (Redies et al., 2007a; Schweinhart e Essock, 2013) . Redies e colleghi (2007a)

---

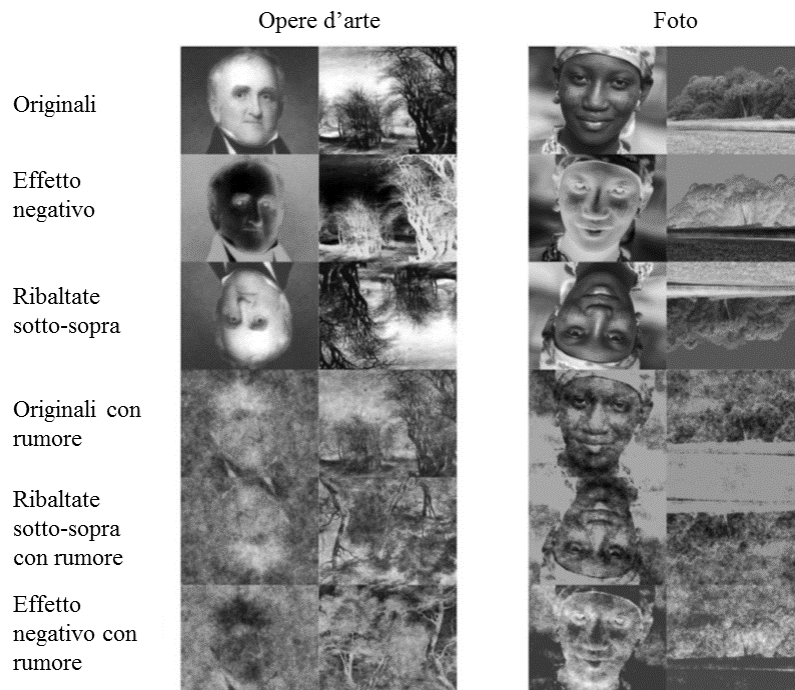
<sup>46</sup> Una parte della letteratura che qui non verrà esplorata ,in quanto non strettamente attinente al tema di ricerca, ha studiato diverse declinazioni della produzione e fruizione di volti dipinti: studio delle caratteristiche e della percezione di singole opere di artisti come la Gioconda di Leonardo (Adour, 1989; Blanke, 2006, 2007; Bohr et al., 2010; Kontsevich e Tyler, 2004; Liaci et al., 2017; Marsili et al., 2019; Soranzo e Newberry, 2015) studio dei volti dipinti da Arcimboldo per indagare il processamento olistico dei volti (Bubic et al., 2014; Caharel et al., 2013; Kobayashi et al., 2012; Rossion et al., 2011; Rozin et al., 2016), studio delle possibili patologie degli artisti diagnosticate tramite l'indagine delle loro opere (Bianucci et al., 2017; Tyler, 2019), la fruizione e la produzione di opere d'arte da parte di pazienti psichiatrici, neurodegenerativi e con sindrome di neglect (Graham et al., 2013; Graham e Meng, 2011a; Young et al., 2015; Morioka et al., 2005; Pugach et al., 2017, Wu et al., 2009), il ruolo svolto dalla focalizzazione sul sé (tramite un'autorappresentazione) nel cosiddetto “endowment effect” (Hood et al., 2016) e la produzione ritrattistica nel contesto della robotica (Tresset e Fol Leymarie, 2013).

hanno riscontrato delle proprietà diverse tra volti dipinti e volti fotografati. I volti di ritratti tendono a essere prodotti con caratteristiche più vicine a quelle simili-frattali, con proprietà di invarianza di scala<sup>47</sup>, che si trovano nelle scene naturali complesse e non nei volti reali fotografati. Il risultato ottenuto non varia in base allo stile pittorico o il secolo di produzione dell'opera. La generalizzabilità del dato è certamente limitato allo specifico campione di dipinti utilizzato (opere monocromatiche dell'arte occidentale). Si ricorda, inoltre, che nel campione erano presenti in realtà non solo ritratti, ma anche autoritratti. Gli autori suggeriscono l'esistenza di una possibile implicita conoscenza degli artisti delle proprietà psico-fisiche delle immagini e una preferenza nella creazione delle opere d'arte delle proprietà e delle regole rintracciabili nelle scene naturali.

Lo studio di Graham e Meng (2011b) ha mostrato una efficienza percettiva analoga, anche in tempi brevi al di sotto dei 20 ms, nella discriminazione di volti dipinti e volti fotografati rispetto alle immagini di paesaggi. Questa capacità permane anche quando le immagini subiscono delle alterazioni, per esempio ribaltamento sotto-sopra ed effetto negativo. L'aggiunta di elementi di disturbo/ rumore, il cui spettro di ampiezza delle frequenze spaziali segue la legge  $1/f$  (si veda nota 43 a piè di pagina), comporta, invece, un decremento maggiore nella capacità di discriminazione delle opere d'arte rispetto alle immagini naturali (vedi Figura 5).

---

<sup>47</sup> Quando si esegue lo zoom dentro e fuori da una scena naturale, le proprietà statistiche delle componenti spettrali di Fourier rimangono relativamente costanti. Questa proprietà simile a un frattale si riflette nello spettro di potenza delle scene naturali che si trova all'interno di frequenze spaziali,  $f$ , secondo una legge di potenza,  $1/f^p$ , con valori di  $p$  vicino a 2. L'ampiezza delle diverse frequenze spaziali in una scena, quindi, tende a presentarsi secondo una relazione inversa di  $f$  (Redies et al., 2007b; Schweinhart e Essock, 2013).



**Figura 5. Esempi di stimoli sperimentali mostrati durante l'esperimento. Immagine modificata, tratta da Graham, D. J. and Meng, M. (2011). Artistic representations: clues to efficient coding in human vision, *Vis. Neurosci.* 28, 371–379, p. 3.**

Negli studi condotti da DiPaola e colleghi (2013) è stato monitorato lo sguardo dei partecipanti mentre osservavano delle immagini di volti reali modificati in modo che imitassero lo stile di rappresentazione pittorica di Rembrandt (vedi Figura 6).





**Figura 6.** Nella prima riga sono riportati autoritratti e ritratti di Rembrandt impiegati nello studio (autoritratto con berretto e bavero rialzato 1659; uomo con una lente di ingrandimento, 1661; Grande autoritratto 1652; Hendrickje Stoffels 1660). Nella seconda riga sono rappresentate foto di modelli reali che hanno cercato di imitare le opere originali di Rembrandt. Immagine tratta da: DiPaola, S., Riebe, C., & Enns, J. T. (2013). Following the masters: Portrait viewing and appreciation is guided by selective detail. *Perception*, 42(6), 608-630, p.610.

Secondo gli autori i ritratti pittorici (intendendo, però, anche la produzione di autoritratti dato che sono stati considerati come stimoli di partenza sia ritratti sia autoritratti) differiscono rispetto alle foto di volti in quanto gli artisti possono rendere più salienti determinate regioni del viso, rendendole più ricche di dettagli al fine di guidare lo sguardo dei fruitori e di influenzarne l'apprezzamento estetico. La conferma di questa supposizione, dicono sempre gli autori, risulta complessa con l'ausilio delle sole opere d'arte originali in quanto all'aumentare dei dettagli nell'opera sono associate anche altre caratteristiche formali e non: dal contrasto dell'illuminazione, alla centratura della composizione, al significato veicolato dall'opera stessa. Per poter indagare empiricamente tale speculazione gli autori hanno impiegato volti reali modificati in modo che assomigliassero a una rappresentazione pittorica di Rembrandt, andando a modulare la finezza dei dettagli mostrati (vedi Figure 7-8).



**Figura 7.** L'immagine *a* rappresenta una foto reale, mentre le altre immagini sono il risultato di alterazioni sperimentali. L'immagine *b* rappresenta lo stadio intermedio di trasformazione dell'immagine prima di aggiungere o enfatizzare i dettagli di un occhio o dell'altro. L'immagine *c* rappresenta una immagine pro-Rembrandt in cui sono stati aggiunti dettagli all'occhio sinistro imitando la rappresentazione dell'opera originale di Rembrandt. L'immagine *d* illustra le regioni di interesse (AOI) degli occhi utilizzate per misurare la latenza e il numero di fissazioni. Immagine tratta da: DiPaola, S., Riebe, C., & Enns, J. T. (2013). Following the masters: Portrait viewing and appreciation is guided by selective detail. *Perception*, 42(6), 608-630, p.611.



**Figura 8.** L'immagine *a* rappresenta un volto in cui i dettagli relativi all'occhio e alla zona vicino al bavero sono enfatizzati alla destra dell'osservatore. L'immagine *b* rappresenta un volto in cui i dettagli relativi all'occhio e alla zona vicino al bavero sono enfatizzati alla sinistra dell'osservatore. L'immagine è tratta da DiPaola, S., Riebe, C., & Enns, J. T. (2010). Rembrandt's textural agency: A shared perspective in visual art and science. *Leonardo*, 43(2), 145-151.

Nello studio 1 sono stati presentati come stimoli sperimentali le opere originali di Rembrandt nel loro formato canonico, le foto originali di modelli reali, le foto modificate dal punto di vista dei dettagli forniti per la regione degli occhi e i ritratti dipinti da altri artisti. Le AOI (aree di interesse) utilizzate per indagare la

scansione visiva sono state disegnate sulle regioni degli occhi e sulle regioni del volto vicino al collo e al colletto dei vestiti. Le opere selezionate di Rembrandt mostravano un maggiore dettaglio in uno specifico occhio rispetto all'altro (condizione bilanciata). Allo stesso modo è stata fatta una manipolazione delle foto reali in modo da avere una condizione congruente "pro-Rembrandt" in cui nella foto modificata lo stesso occhio rispetto al quadro originale aveva un maggiore quantitativo di informazioni e una condizione incongruente "anti-Rembrandt" in cui l'occhio con più informazioni nella foto era quello opposto rispetto a quello con più dettagli nell'opera originale.

I partecipanti hanno osservato passivamente le opere durante la registrazione dei movimenti oculari e successivamente al paradigma eye-tracking è stato chiesto di scegliere in un compito di scelta forzata quale versione dell'immagine preferissero.

I dati eye-tracking mostrano che il numero di fissazioni era maggiore per la regione degli occhi rispetto a quella vicina al collo. La latenza della prima fissazione nelle opere originali di Rembrandt era più rapida per gli occhi dipinti con maggiori dettagli rispetto a quelli dipinti in modo meno dettagliato. Una scansione visiva analoga per la latenza della prima fissazione è stata trovata anche per le foto pro-Rembrandt. La differenza nella latenza della prima fissazione era differente tra le opere di Rembrandt originali e le foto modificate pro-Rembrandt rispetto alle foto e alle foto modificate anti-Rembrandt.

Il numero delle fissazioni è risultato maggiore per gli occhi con più dettagli rispetto agli occhi con meno dettagli. Questo effetto era maggiore per i ritratti originali e le foto pro-Rembrandt rispetto alle foto canoniche e alle foto anti-Rembrandt.

Nell'esperimento 2 sono state manipolate le pennellate impiegate per fornire dettagli sulla luce che illumina il volto che sono indicatori della direzione della fonte della luce (vedi Figura 9).



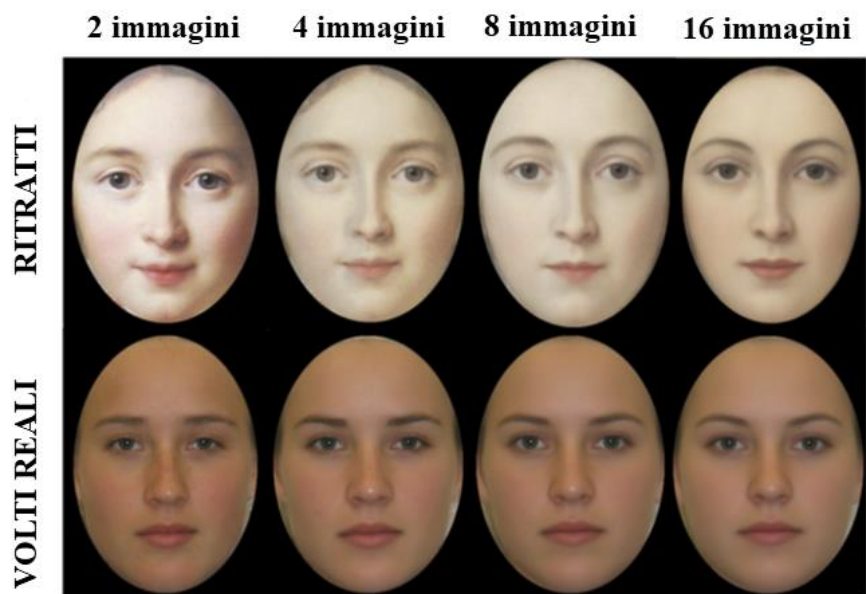
**Figura 9.** L'immagine a rappresenta una immagine in cui non sono presentate delle pennellate per enfatizzare la fonte di luce. L'immagine b mostra delle pennellate per rappresentare la luce che enfatizza l'occhio con più dettagli. L'immagine c rappresenta una distribuzione uniforme dalle luce. L'immagine d rappresenta la luce nella parte del viso con l'occhio con meno dettagli. Immagine tratta da: DiPaola, S., Riebe, C., & Enns, J. T. (2013). Following the masters: Portrait viewing and appreciation is guided by selective detail. *Perception*, 42(6), 608-630, p.618.

Le pennellate utilizzate per rappresentare la luce potevano essere assenti, dipinte per enfatizzare l'occhio più definito, dipinte per enfatizzare l'occhio meno definito, dipinte in modo distribuito. I risultati mostrano nuovamente una latenza della prima fissazione più rapida per l'occhio più definito rispetto a quello meno definito. La differenza della latenza della prima fissazione era, inoltre, simile per le opere di Rembrandt originali e per quelle in cui la parte più dettagliata era illuminata rispetto alle foto senza pennellate per rappresentare la luce e per quelle con la luce più distribuita. Il numero delle fissazioni è risultato maggiore per gli occhi con più dettagli rispetto agli occhi con meno dettagli. La differenza tra le fissazioni nei due occhi era paragonabile tra le opere originali, quelle in cui veniva illuminata la parte più dettagliata e in cui la luce era rappresentata in maniera distribuita. E' stata riscontrata, inoltre, una differenza maggiore per i volti illuminati in modo uniforme rispetto a quelli senza pennellate per illuminare il viso e le foto con le pennellate che illuminavano l'occhio rappresentato con meno dettagli.

Lo studio comportamentale di scelta forzata ha evidenziato una preferenza per le foto che imitano in maniera più accurata l'opera originale di Rembrandt, anche se i partecipanti non sapevano motivare la propria preferenza in funzione della manipolazione sperimentale.

Dei risultati eye-tracking analoghi sono stati trovati anche nello studio condotto da DiPaola e colleghi nel 2010, in cui erano stati utilizzati gli stessi stimoli sperimentali canonici e anche la loro versione specchiata che, però, non era risultata una condizione rilevante nel modulare la scansione visiva.

Negli studi di Graham e colleghi (2014) sono state indagate le proprietà di volti femminili frontali reali fotografati e dipinti in ritratti d'artista. Nel primo esperimento i partecipanti dovevano fornire un giudizio di attrattività dei volti di ritratti e di fotografie che venivano costituiti sommando da due a sedici volti differenti rispettivamente di ritratti in un caso e di volti fotografati nell'altro (si veda Figura 10).



**Figura 10. Esempi delle somma di due, quattro, otto e sedici volti per creare un volto medio di ritratti da una parte e di volti reali dall'altra. Immagine modificata, tratta da: Graham, D., Pallett, P. M., Meng, M., & Leder, H. (2014). Representation and aesthetics of the human face in portraiture. *Art & Perception*, 2(1-2), 75-98, p. 80.**

I dati mostrano dei punteggi medi più alti per i volti reali rispetto a quelli dipinti. E' stata trovata, inoltre, una preferenza per l'immagine media del volto dipinto derivante dalla somma di più volti di ritratti femminili. L'effetto di preferenza per il volto medio derivante dalla somma di più volti è risultato maggiore per i ritratti rispetto ai volti fotografati. Gli autori spiegano che questo tipo di risultato si può essere verificato probabilmente perché la maggior parte dei ritratti sono più distanti dalla media, con una maggiore variabilità

complessiva, rispetto ai volti fotografati. Questo può portare a ipotizzare che i ritratti possano rappresentare una sorta di caricatura del volto naturale, o almeno una sua versione “più estremizzata”.

Nel secondo esperimento sono state indagate le distanze degli elementi interni che compongono il volto di ritratti: distanza tra gli occhi, distanza occhi-bocca, distanza tra l’attaccatura dei capelli e il mento, distanza tra gli zigomi. Da queste misure sono stati ottenuti due indici medi di lunghezza e larghezza dei volti.

I dati ottenuti sul campione di ritratti frontali misurati differivano rispetto ai dati sulle proporzioni dei volti reali trovate da Pallett e colleghi(2010). Questo dato sembrerebbe suggerire che gli artisti non dipingono i volti di donne seguendo le proporzioni medie che risultano attraenti per i volti reali. I ritratti in media potrebbero non essere delle rappresentazioni fedeli della struttura tipica del viso medio. Secondo Pallett e colleghi (2010), infatti, l’attrattività dei volti è massimizzata quando vengono rispettate le seguenti distanze: distanza verticale occhi e bocca di circa il 36% della lunghezza verticale del viso e distanza tra gli occhi di circa il 46% della larghezza del volto. Questo “nuovo” rapporto aureo corrisponderebbe alle proporzioni tipiche dei volti reali medi. Questo suggerisce che gli artisti non dipingono dei volti di ritratti che riflettono i rapporti medi che risultano più attraenti nei volti reali. Nel caso dei ritratti misurati da Graham e colleghi, invece, sembra che la classica regola aurea venga applicata nella rappresentazione pittorica del volto.

Nel terzo esperimento sono state apportate alterazioni delle distanze tra gli elementi che compongono il volto, dal punto di vista della lunghezza e della larghezza. I partecipanti hanno mostrato una preferenza per i volti i cui rapporti di lunghezza sono simili a quello suggerito dal rapporto aureo e non dalla lunghezza tipica di volti medi di ritratti (calcolata nello studio 2). Questo suggerisce che i partecipanti prediligono la proporzione della lunghezza che riflette un ideale estetico, cioè lo stesso ideale estetico di cui parlavano gli antichi greci ( $\Phi$ ,  $\Phi$ ). Per quanto riguarda la larghezza, invece, la preferenza dei partecipanti andava ai volti la cui larghezza rispettava la media della larghezza del volto medio derivanti dalla somma di più ritratti (stimata nello studio 2). Questo dato mostra la preferenza, per il parametro della larghezza, per una rappresentazione media del volto di ritratti, che, però, differisce rispetto a quello medio dei volti reali.

Dal lavoro di Graham e colleghi (2014) emergono, quindi, alcune differenze nella produzione e nella ricezione dell’attrattività di un volto dipinto rispetto ai volti reali.

Una possibile spiegazione riguarda un bias percettivo dovuto alla stima non accurata delle distanze tra gli elementi interni del viso, soprattutto la distanza occhi-bocca (Schwaninger et al., 2003; Balas e Sinha, 2007;

Cohen e Bennett, 1997). La distanza tra colui che dipinge e il modello può aver giocato un ruolo anch'essa nella strutturazione delle proporzioni del volto, tuttavia questo non è un parametro analizzabile nello studio presentato (si veda, per esempio, Perona, 2013). I dati rintracciati in questo studio possono dipendere dai canoni e dalle regole impiegati nella produzione ritrattistica che potrebbero non riflettere necessariamente le proporzioni dei volti reali, ma quelle degli ideali estetici. Questi canoni potrebbero così portare alla creazione di volti prototipici nel contesto pittorico che differiscono da quelli reali che non seguono quelle determinate proporzioni. E' da ricordare, tuttavia, che i canoni impiegati per la creazione dei volti nel corso dei secoli è mutata nella produzione artistica (de la Rosa et al., 2016; Vegter e Hage, 2000). Come suggeriscono Ferrari e colleghi (2018) se da una parte le tecniche artistiche possono rendere i volti dipinti più piacevoli e belli o più vicini ai canoni ideali, dall'altra parte possono rendere i volti dipinti più artificiali e meno facilmente processabili a livello neurale come delle alterità genuinamente realistiche.

Ovviamente sussistono dei possibili limiti alla generalizzabilità del dato ottenuto da Graham e colleghi (2014), infatti l'élite di coloro che potevano commissionare un proprio ritratto non è un campione rappresentativo della popolazione più ampia. Il matrimonio tra consanguinei era una pratica comune tra gli esponenti della nobiltà (Alvarez et al., 2009) e questo nel tempo può aver portato allo sviluppare dei tratti distintivi del viso, come, per esempio, il mento asburgico (Hart, 1971). I ritratti indagati, inoltre, erano tutti frontali, un tipo di posa più rara rispetto a quella a tre quarti.

Negli studi di Schulz e colleghi (2017) sono stati indagati due giudizi edonici forniti ai ritratti, da partecipanti non esperti d'arte<sup>48</sup>. I partecipanti fornivano un punteggio inerente l'attrattività dei volti mostrati e la bellezza artistica dell'opera. Secondo gli studiosi, i giudizi forniti sull'attrattività sono guidati soprattutto da processi percettivi, mentre il giudizio sulla bellezza artistica dell'opera sarebbe guidato preferenzialmente da processi cognitivi di più alto livello. I risultati del primo studio<sup>49</sup> mostrano dei giudizi di attrattività maggiore con presentazione limitata nel tempo delle opere (50 ms) rispetto alla presentazione più duratura (3000 ms). Nel caso dei giudizi sulla bellezza artistica, invece, si assiste a un fenomeno opposto, cioè

---

<sup>48</sup> Sono stati utilizzati anche altri stimoli sperimentali come volti fotografati, paesaggi fotografati e paesaggi dipinti. Un dato interessante riguarda la differente attribuzione di attrattività del viso in base all'esposizione temporale che risulta più marcata per i volti reali fotografati rispetto ai volti dipinti dei ritratti. Gli autori ipotizzano che i volti fotografati in quanto centrati nell'immagine e con sfondo uniforme possano essere riconosciuti e valutati più rapidamente rispetto ai volti dipinti che mostrano una situazione più variegata.

<sup>49</sup>I risultati sono linea con quelli di Locher e colleghi (2008) ottenuti considerando altre tipologie di opere d'arte e con quelli di Gerger e colleghi (2017) in cui sono stati presentati dei volti reali.

punteggi più bassi con presentazioni brevi delle opere e più alti con presentazione prolungata delle opere. Nello studio 2 è stato mostrato un effetto maggiore della modulazione del contrasto nei punteggi inerenti l'attrattività del viso rispetto ai punteggi sulla bellezza artistica dell'opera nel suo intero.

Gli esperimenti di Hayn-Leichsenring e colleghi (2013) hanno indagato l'effetto di adattamento ai volti attraenti e non attraenti reali e ritratti (disegni in bianco e nero). Con il termine "adattamento" ci si riferisce ai cambiamenti nella risposta neuronale derivanti dall'esposizione prolungata a determinate caratteristiche dello stimolo. Un correlato comportamentale di questo fenomeno è il cosiddetto "*aftereffect*", cioè una percezione alterata di una specifica caratteristica dello stimolo come conseguenza dell'adattamento. Per poter studiare l'effetto di adattamento ai volti dopo l'esposizione a volti più attraenti e meno attraenti sono stati analizzati i giudizi di attrattività dei volti prima e dopo l'adattamento selettivo ai volti più attraenti e meno attraenti. Nello studio 1 in cui sono stati utilizzati volti reali è stato misurato un aumento dei punteggi di attrattività dei volti, rispetto alla baseline, dopo l'adattamento a volti meno attraenti e una riduzione del punteggio di attrattività dei volti dopo l'adattamento ai volti più attraenti. L'*aftereffect* è stato trovato anche per i volti di ritratti sia nei punteggi di attrattività del viso sia per il punteggio di bellezza artistica attribuita all'opera in maniera olistica<sup>50</sup>. Nel terzo esperimento sono stati utilizzati come adattatori i volti dipinti (attraenti e non attraenti) e ai partecipanti veniva richiesto di valutare l'attrattività dei volti reali presentati come stimoli. I dati non hanno evidenziato un *aftereffect* tra domini differenti delle immagini di volti (volti dipinti, volti fotografati), mostrando così una sensibilità alla modalità di rappresentazione all'interno della stessa categoria (volto).

Lo studio di McManus e Thomas (2007) ha indagato sperimentalmente l'ipotesi di Tyler (1998) sulla possibile tendenza degli artisti a centrare un occhio sull'asse verticale della tela, nelle produzioni di volti. I tre esperimenti svolti dagli studiosi non hanno portato evidenze a favore di questo possibile fenomeno. Oltre all'analisi della centratura degli occhi in diverse opere, nel terzo studio è stato chiesto a dei partecipanti di fornire un giudizio di preferenza estetica delle opere strutturate con un occhio centrato o meno. I partecipanti non hanno mostrato alcuna preferenza estetica per le opere strutturate con un occhio posto centralmente nell'opera. I ricercatori hanno concluso che è improbabile che la tendenza ipotizzata da Tyler esista e dipenda da uno implicito principio estetico utilizzato dagli artisti. McManus e Thomas (2007) ipotizzano che

---

<sup>50</sup> I due punteggi sono risultati correlati tra di loro.



gli artisti possano tendere a dipingere un occhio relativamente vicino alla linea mediana verticale a causa di vincoli geometrici sulla collocazione di un elemento di grandi dimensioni, come la testa, all'interno della composizione pittorica ritrattistica.

Nello studio di Trawinski e colleghi (2019), sono stati monitorati i movimenti oculari durante l'osservazione di ritratti dipinti da Courbet, Fantin-Latour e Manet. In seguito alla presentazione dell'opera d'arte i partecipanti fornivano un punteggio soggettivo su quanto fosse piaciuta loro l'opera appena vista (nella sua interezza). Le aree di interesse (AOI) indagate per misurare i movimenti oculari erano: volto, corpo e contesto. I risultati hanno mostrato una cattura attenta preferenziale del volto rispetto alle altre aree di interesse sia per il parametro della prima fissazione sia per la durata e numero di fissazioni. Questo dato è in linea con altri studi in cui viene mostrato un ingaggio dello sguardo da parte del volto rappresentato nell'opera d'arte (Savazzi et al., 2014; Villani et al., 2015).

Esiste anche una letteratura scientifica, seppure più ridotta, inerente lo studio della percezione dell'espressività emotiva di ritratti, quelle opere in cui, per dirla con Belting (2014, p. 123): «il volto [è] ormai liberato dal gioco mimico e dalla presenza della vita.»

Nello studio qualitativo di Anna Schram Vejlbj (2017) svolto nel contesto ecologico museale durante l'esibizione “*Keeping Up Appearances: Portraits and Emotions in the Golden Age*” sono state fatte delle interviste per indagare la percezione dell'emotività manifestata dal dipinto di Christoffer Wilhelm Eckersberg ritraente la propria figlia (1827) (vedi Figura 11).



**Figura 11.** C. W. Eckersberg, *Kunstnerens datter Emilie*, 1827, olio su tela, 26 x 18 cm, Statens Museum for Kunst, Copenhagen.

I partecipanti erano storici dell'arte e psicologi, due tipologie di campione sperimentale peculiari. L'intervista è stata fatta sia prima di fornire informazioni sulle circostanze personali dell'artista che aveva prodotto l'opera sia dopo aver spiegato i dettagli contestuali della produzione dell'opera. Prima di avere informazioni contestuali, il campione degli psicologi ha mostrato una preferenza nel fornire giudizi su una espressività dalla valenza negativa a differenza degli esperti d'arte che hanno fornito giudizi più variegati distribuiti equamente tra le categorie di emozioni negative, positive e ambigue. Dopo aver ottenuto informazioni sul contesto di produzione dell'opera, la maggior parte dei partecipanti di entrambi i campioni riportavano di avere un'impressione differente dell'emozione manifestata dalla bambina dipinta e una differente esperienza emotiva evocata dalla visione di quello stesso volto.

Lo studio sperimentale di Sakuta e colleghi (2014), per esempio, ha analizzato il ruolo della luce dal punto di vista del contrasto (alto, basso) e posizione (sinistra, destra) nell'influenzare i giudizi percettivi di chi osserva dei ritratti. I giudizi sono stati forniti tramite otto scale di differenziale semantico ("buono/cattivo" – "bello/brutto" – "piacevole/spiacevole" – "forte/debole" – "teso/rilassato" – "pesante/leggero" – "dinamico/statico" – "allegro/triste"). È stato chiesto, inoltre, di fornire un giudizio sull'intensità emotiva manifestata dai volti considerando le sei emozioni di base. Anche in questo caso nel campione degli stimoli etichettati come ritratti, erano presenti degli autoritratti. I risultati mostrano che i ritratti illuminati dalla sinistra con un alto contrasto sono stati giudicati come più tesi e pesanti, i ritratti illuminati da sinistra con basso contrasto sono stati percepiti come più piacevoli, belli, deboli, allegri e leggeri. I ritratti illuminati da destra con alto contrasto sono stati giudicati come meno belli, più forti e dinamici. Quando i punteggi sono stati inclusi in tre fattori, in base a un'analisi fattoriale, è emerso che la percezione di piacevolezza o attrattività dell'opera (piacevole/spiacevole, buono/cattivo, bello/brutto) non variava in base alle condizioni di illuminazione, a differenza della percezione della potenza (forte/debole, dinamico/statico) e del livello di attivazione (allegro/triste, teso/rilassato, pesante/leggero). Nel caso dei giudizi di intensità emotiva, opere con espressione positiva venivano percepite in maniera più intensa se avevano un basso contrasto, mentre le espressioni negative venivano percepite come più intense se erano rappresentate con un contrasto alto. La fonte della luce da sinistra, inoltre, rendeva più intensa la percezione dell'intensità emotiva per tutte le emozioni, tranne per la sorpresa.

Negli studi di Leder e colleghi (2013) è stato richiesto ai partecipanti, esperti e non esperti d'arte, di fornire dei giudizi su ritratti naturalistici e astratti. I partecipanti hanno valutato la valenza emotiva, l'*arousal*, la familiarità, la piacevolezza dell'opera, quanto è interessante l'opera mostrata, quanto vorrebbero incontrare nella vita di tutti i giorni la persona dipinta (incontro), quanto fosse astratto/naturalistico lo stile impiegato per dipingere il volto. Nel primo studio con partecipanti non esperti d'arte, la varianza del punteggio di piacevolezza è risultata spiegata dai seguenti predittori (riportati in ordine di importanza): interesse, incontro, valenza emotiva, familiarità e *arousal*. La varianza del punteggio della valenza emotiva è risultata spiegata dai seguenti predittori (riportati in ordine di importanza): incontro, piacevolezza, stile pittorico, interesse e *arousal*. Nel secondo esperimento hanno partecipato sia esperti sia non esperti d'arte. Il punteggio di piacevolezza di ritratti naturalistici è risultato predetto dalla valenza emotiva, incontro e apprezzamento dello stile artistico. E' stato riscontrato anche un effetto di interazione tra incontro ed expertise, mostrando una tendenza maggiore negli esperti d'arte a basarsi sul giudizio legato all'incontro nella formulazione del giudizio di piacevolezza dell'opera. Per quanto riguarda la piacevolezza dei ritratti astratti, i predittori significativi sono risultati essere: valenza emotiva, incontro e apprezzamento dello stile artistico. E' stato trovato anche un effetto di interazione tra livello di expertise e punteggio di valenza emotiva, mostrando una maggiore propensione nei non esperti d'arte a essere guidati dal giudizio della valenza emotiva nella formulazione del giudizio di piacevolezza dell'opera. Per quanto riguarda il giudizio sulla valenza emotiva di ritratti naturalistici, i predittori significativi sono risultati i seguenti: piacevolezza, familiarità, incontro e apprezzamento dello stile artistico. Il giudizio di valenza emotiva dei ritratti astratti è risultato significativamente predetto da: piacevolezza, expertise, incontro, apprezzamento dello stile artistico. Sono risultati significativi anche due effetti di interazione: expertise e familiarità, e expertise e apprezzamento dello stile. Gli esperti d'arte hanno mostrato dei più alti punteggi emotivi per i dipinti più familiari e una minore risposta emotiva per lo stile artistico che apprezzavano di più.

Nello studio di Kesner e colleghi (2018) è stato indagato, nella fruizione di ritratti, il ruolo dello sguardo (diretto o distolto) del modello dipinto, per dirla con Baudelaire (2004, p.245): «gli occhi avvincenti come quelli di un ritratto». Anche in questo studio sembra che siano stati inseriti degli autoritratti negli stimoli sperimentali etichettati come “ritratti”, infatti nell'illustrazione utilizzata per illustrare le AOI disegnate è stato mostrato un autoritratto di Albrecht Dürer). I dati di eye-tracking mostrano che i partecipanti osservano

per più tempo gli occhi e la bocca delle opere con sguardo diretto rispetto a quello con sguardo distolto. I dati fMRI hanno evidenziato una maggiore attivazione della zona inferooccipitale e dell'area fusiforme, giunzione parieto-temporale, giro frontale inferiore, corteccia pre-frontale dorsolaterale. Ai partecipanti è stato chiesto anche di giudicare la valenza emotiva e l'arousal. Quando queste domande sono state poste dopo lo studio fMRI non è stata trovata alcuna differenza significativa tra ritratti con sguardo diretto e sguardo distolto. Dopo lo studio eye-tracking, invece, è stato trovato un maggiore punteggio di arousal per i volti con sguardo diretto rispetto a quelli con sguardo distolto. Nessuna differenza è stata riscontrata per la valenza emotiva.

L'interessante studio TMS di Ferrari e colleghi (2018), si proponeva di indagare i correlati neurali alla base dei giudizi di piacevolezza di ritratti e della valutazione dell'espressività emotiva di volti di ritratti. Una specifica è molto importante, soprattutto a fronte di quanto verrà mostrato negli esperimenti su ritratti e autoritratti svolti dalla presente candidata. Gli stimoli presentati vengono etichettati come "*portraits*" (ritratti), tuttavia nell'immagine impiegata per dare una spiegazione del compito sperimentale viene mostrato un autoritratto di Jean-Baptiste-Siméon Chardin (1775). Non è del tutto chiaro e non viene più specificamente menzionato nel corso dell'articolo se gli stimoli sperimentali fossero *sia* ritratti *sia* autoritratti. Sembrerebbe che questa differenziazione non sia stata fatta e che tra gli stimoli sperimentali categorizzati come "ritratti" siano presenti anche degli autoritratti. Questa possibile commistione potrebbe essere una variabile confondente importante nella valutazione dell'espressività emotiva manifestata dal volto. Tralasciando questo possibile limite, lo studio utilizzava le opere con singola figura a mezzo busto e con espressività moderata, come stimoli di controllo delle scene con figure umane. Le opere d'arte non sono state alterate in alcun modo, preservandone la qualità artistica. La domanda sperimentale consisteva nel verificare il coinvolgimento causale di due aree durante la valutazione dell'espressività dei "ritratti". Si tratta di due aree che sono tipicamente coinvolte durante la discriminazione delle espressioni emotive facciali: solco temporale superiore destro (STS) e corteccia somato-sensoriale destra (SC). I dati mostrano che l'interferire con l'attività del solco temporale superiore destro (STS) rispetto al *vertex* e rispetto alla corteccia somato-sensoriale destra (SC), porta alla riduzione del numero di ritratti percepiti come espressivi. L'interferire sull'attività della corteccia somato-sensoriale, tuttavia, non ha comportato cambiamenti nel giudizio di espressività. Questo dato si discosta dalle evidenze che mostrano come meccanismi di simulazione incarnata si basino anche sull'attivazione SC che risulta rilevante nell'elaborazione

dell'espressività dei volti reali. Ferrari ricorda che altri studi TMS hanno trovato un dato simile e argomenta questo risultato nullo suggerendo che la soglia di eccitabilità delle regioni somato-sensoriali per mostrare una interferenza TMS può variare in base alla categoria emotiva, divenendo più alta per emozioni il cui riconoscimento richiede un'attivazione più forte delle rappresentazioni somatiche interne.

Concludo con uno dei pochi studi che si è occupato dell'esperienza differente di fronte a ritratti e autoritratti: lo studio di Crozier e Greenhalgh (1988). In questo studio venivano mostrati dei ritratti e autoritratti risalenti al periodo barocco (1580 - 1680) e alla prima parte del periodo moderno (1870 - 1914). I partecipanti avevano il compito di categorizzare le opere in ritratti e in autoritratti. I risultati mostrano una difficoltà, in particolare per studenti non esperti d'arte, nel categorizzare correttamente le opere. E' stata vista, inoltre, una tendenza a categorizzare le opere barocche come ritratti e le opere moderne come autoritratti. Le ragioni addotte dai partecipanti per giustificare la scelta di categorizzazione si basavano soprattutto sull'utilizzo di termini psicologici come l'espressività emotiva, la profondità psicologica, l'intenzione dell'artista (dare una certa rappresentazione di sé) e la personalità dell'artista.

## 2.5 Bibliografia

- Adolphs, R., Damasio, H., Tranel, D., Cooper, G. & Damasio, A. R. (2000). A role for somatosensory cortices in the visual recognition of emotion as revealed by three-dimensional lesion mapping. *J. Neurosci.* 20, 2683–2690.
- Adour, K. K. (1989). Mona Lisa syndrome: solving the enigma of the Gioconda smile. *Annals of Otolaryngology & Laryngology*, 98(3), 196-199.
- Afraz, S. R., Kiani, R., & Esteky, H. (2006). Microstimulation of inferotemporal cortex influences face categorization. *Nature*, 442(7103), 692.
- Allison, T., Puce, A., McCarthy, G. (2000). Social perception from visual cues: role of the STS region. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(7), 267–78.
- Alvarez, G., Ceballos, F. C., & Quinteiro, C. (2009). The role of inbreeding in the extinction of a European royal dynasty. *PLoS One*, 4(4), e5174.
- Atkinson, A. P., & Adolphs, R. (2011). The neuropsychology of face perception: beyond simple dissociations and functional selectivity. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 366(1571), 1726-1738.
- Baird, A. D., Scheffer, I. E., & Wilson, S. J. (2011). Mirror neuron system involvement in empathy: a critical look at the evidence. *Social neuroscience*, 6(4), 327-335.
- Balas, B., & Sinha, P. (2007). Portraits and perception: configural information in creating and recognizing face images. *Spatial vision*, 21(1-2), 119-135.

- Banissy, M. J., & Ward, J. (2007). Mirror-touch synesthesia is linked with empathy. *Nature neuroscience*, 10(7), 815.
- Barlow HB. (1995). The neuron in perception. In: Gazzaniga MS, editor. *The cognitive neurosciences*. Cambridge (MA): MIT Press. p 415–34.
- Bastiaansen, J. A., Thioux, M., & Keysers, C. (2009). Evidence for mirror systems in emotions. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1528), 2391-2404.
- Baudelaire, C. (2004). *I fiori del male*, edizione integrale con testo francese a fronte, a cura di M. Colesanti, traduzione di C. Rendina, Newton & Compton, Roma.
- Baumeister, J. C., Papa, G., & Foroni, F. (2016). Deeper than skin deep—The effect of botulinum toxin-A on emotion processing. *Toxicon*, 118, 86-90.
- Belting, H. (2014). *Facce: una storia del volto*. Carocci.
- Bernstein, M., & Yovel, G. (2015). Two neural pathways of face processing: A critical evaluation of current models. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 55, 536-546.
- Bianucci, R., Franco, F. M., & Appenzeller, O. (2017). Historical evidence supports El Greco's depiction of a neurological condition in his attributed self-portrait. *Journal of the neurological sciences*, 372, 316-317.
- Blakemore S.J., Bristow D., Bird G., Frith C., Ward J. (2005). Somatosensory activations during the observation of touch and a case of visiontouch synaesthesia. *Brain*, 128 (7), 1571-1583.
- Blanke, O. (2006). VisuoSpatial Neglect In Lovis Corinth's Self-Portraits. *International review of neurobiology*, 74, 193-214.
- Blanke, O. (2007). I and me: self-portraiture in brain damage. In *Neurological Disorders in Famous Artists-Part 2* (Vol. 22, pp. 14-29). Karger Publishers.
- Bohrn, I., Carbon, C. C., & Hutzler, F. (2010). Mona Lisa's smile—perception or deception?. *Psychological science*, 21(3), 378-380.
- Bonini, L. (2017). The extended mirror neuron network: Anatomy, origin, and functions. *The Neuroscientist*, 23(1), 56-67.
- Botvinick, M., Jha, A. P., Bylsma, L. M., Fabian, S. A., Solomon, P. E., & Prkachin, K. M. (2005). Viewing facial expressions of pain engages cortical areas involved in the direct experience of pain. *Neuroimage*, 25(1), 312-319.
- Bruce, C., Desimone, R., & Gross, C. G. (1981). Visual properties of neurons in a polysensory area in superior temporal sulcus of the macaque. *Journal of Neurophysiology*, 46, 369–384.
- Bruce, V., & Young, A. (1986). Understanding face recognition. *British journal of psychology*, 77(3), 305-327.
- Bubic, A., Susac, A., & Palmovic, M. (2014). Keeping our eyes on the eyes: The case of Arcimboldo. *Perception*, 43(5), 465-468.
- Budell, L., Jackson, P., & Rainville, P. (2010). Brain responses to facial expressions of pain: Emotional or motor mirroring? *NeuroImage*, 53(1), 355–363.

- Caharel, S., Leleu, A., Bernard, C., Viggiano, M. P., Lalonde, R., & Rebaï, M. (2013). Early holistic face-like processing of Arcimboldo paintings in the right occipito-temporal cortex: evidence from the N170 ERP component. *International Journal of Psychophysiology*, 90(2), 157-164.
- Calder, A. J., & Young, A. W. (2005). Understanding the recognition of facial identity and facial expression. *Nature Reviews Neuroscience*, 6(8), 641.
- Carey, D.P., Perrett, D.I., & Oram, M.W. (1997). Recognizing, understanding and reproducing action. In F. Boller & J. Grafman (Eds.), *Handbook of neuropsychology* (pp. 111–129). Amsterdam: Elsevier
- Carlin, J. D., & Calder, A. J. (2013). The neural basis of eye gaze processing. *Current opinion in neurobiology*, 23(3), 450-455.
- Caroli, F. (1995). *Storia della fisiognomica: arte e psicologia da Leonardo a Freud*. Leonardo.
- Carr, L., Iacoboni, M., Dubeau, M. C., Mazziotta, J. C., & Lenzi, G. L. (2003). Neural mechanisms of empathy in humans: a relay from neural systems for imitation to limbic areas. *Proceedings of the national Academy of Sciences*, 100(9), 5497-5502.
- Carr, E. W., Korb, S., Niedenthal, P. M., & Winkielman, P. (2014). The two sides of spontaneity: Movement onset asymmetries in facial expressions influence social judgments. *Journal of Experimental Social Psychology*, 55, 31-36.
- Caruana, F. (2019). The integration of emotional expression and experience: a pragmatist review of recent evidence from brain stimulation. *Emotion Review*, 11(1), 27-38.
- Caruana, F. (2018). *La Teoria dell'Interazione Sociale. Una Prospettiva Neuro-Pragmatista sul Riso*. I castelli di Yale online, (2), 367-397.
- Caruana, F., Avanzini, P., Gozzo, F., Francione, S., Cardinale, F., & Rizzolatti, G. (2015). Mirth and laughter elicited by electrical stimulation of the human anterior cingulate cortex. *Cortex*, 71, 323-331.
- Caruana, F., & Gallese, V. (2011). Sentire, esprimere, comprendere le emozioni: una nuova prospettiva neuroscientifica. *Sistemi Intelligenti*, 23(2), 223-234.
- Caruana, F., Jezzini, A., Sbriscia-Fioretta, B., Rizzolatti, G., & Gallese, V. (2011). Emotional and social behaviors elicited by electrical stimulation of the insula in the macaque monkey. *Current Biology*, 21(3), 195-199.
- Caruana, F., Gerbella, M., Avanzini, P., Gozzo, F., Pelliccia, V., Mai, R., ... & Rizzolatti, G. (2018). Motor and emotional behaviours elicited by electrical stimulation of the human cingulate cortex. *Brain*, 141(10), 3035-3051.
- Caruana, F., & Viola, M. (2018). *Come funzionano le emozioni: da Darwin alle neuroscienze*. il Mulino.
- Casile, A. (2013). Mirror neurons (and beyond) in the macaque brain: an overview of 20 years of research. *Neuroscience letters*, 540, 3-14.
- Catenoix, H., Isnard, J., Guénot, M., Petit, J., Remy, C., & Mauguière, F. (2008). The role of the anterior insular cortex in ictal vomiting: a stereotactic electroencephalography study. *Epilepsy & Behavior*, 13(3), 560-563.
- Cavanagh, P. (2005). The artist as neuroscientist. *Nature*, 434(7031), 301.
- Cavazzini, P. (2015). *On painted portraiture in seventeenth-century Rome: theory, practise and appreciation*. *Roemisches Jahrbuch der Bibliotheca Hertziana*.

- Chang, L., & Tsao, D. Y. (2017). The code for facial identity in the primate brain. *Cell*, 169(6), 1013-1028.
- Cohen, D. J., & Bennett, S. (1997). Why can't most people draw what they see?. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 23(3), 609.
- Crozier, W. R., & Greenhalgh, P. (1988). Self-portraits as presentations of self. *Leonardo*, 21(1), 29-33.
- Damasio, A. R. (1995). *L'errore di Cartesio: emozione, ragione e cervello umano*. Adelphi.
- Darwin C. (1872) *The Expression of the Emotions in Man and Animals*. London,England: John Murray.
- de la Rosa, S., Fademrecht, L., Bühlhoff, H. H., Giese, M. A., & Curio, C. (2018). Two ways to facial expression recognition? Motor and visual information have different effects on facial expression recognition. *Psychological science*, 29(8), 1257-1269.
- de la Rosa, J., Caldas, N., Dutta, N., & Suárez, J. L. (2016). Decline of Perceived Beauty: Facial Representations between the 18th and 20th Century in Western Art. In *Beauty: Exploring Critical Perspectives* (pp. 65-79). Brill.
- De Stefani, E., Nicolini, Y., Belluardo, M., & Ferrari, P. F. (2019a). Congenital facial palsy and emotion processing: The case of Moebius syndrome. *Genes, Brain and Behavior*, 18(1), e12548.
- De Stefani, E., Ardizzi, M., Nicolini, Y., Belluardo, M., Barbot, A., Bertolini, C., ... & Ferrari, P. F. (2019b). Children with facial paralysis due to Moebius syndrome exhibit reduced autonomic modulation during emotion processing. *Journal of neurodevelopmental disorders*, 11(1), 12.
- Decety, J., & Lamm, C. (2006). Human empathy through the lens of social neuroscience. *The scientific World journal*, 6, 1146-1163.
- Decety, J., Michalska, K. J. & Akitsuki, Y. (2008). Who caused the pain? An fMRI investigation of empathy and intentionality in children. *Neuropsychologia* 46, 2607–2614.
- Desimone, R., Albright, T. D., Gross, C. G., & Bruce, C. (1984). Stimulus-selective properties of inferior temporal neurons in the macaque. *Journal of Neuroscience*, 4(8), 2051-2062.
- Dimberg, U. (1982). Facial reactions to facial expressions. *Psychophysiology*, 19(6), 643-647.
- Dimberg, U., & Thunberg, M. (1998). Rapid facial reactions to emotional facial expressions. *Scandinavian journal of psychology*, 39(1), 39-45.
- Dimberg, U., Thunberg, M., & Elmehed, K. (2000). Unconscious facial reactions to emotional facial expressions. *Psychological science*, 11(1), 86-89.
- Dimberg, U., Thunberg, M., & Grunedal, S. (2002). Facial reactions to emotional stimuli: Automatically controlled emotional responses. *Cognition & Emotion*, 16(4), 449-471.
- DiPaola, S., Riebe, C., & Enns, J. T. (2010). Rembrandt's textural agency: A shared perspective in visual art and science. *Leonardo*, 43(2), 145-151.
- DiPaola, S., Riebe, C., & Enns, J. T. (2013). Following the masters: Portrait viewing and appreciation is guided by selective detail. *Perception*, 42(6), 608-630.
- Ebisch, S. J., Perrucci, M. G., Ferretti, A., Del Gratta, C., Romani, G. L., & Gallese, V. (2008). The sense of touch: embodied simulation in a visuotactile mirroring mechanism for observed animate or inanimate touch. *Journal of cognitive neuroscience*, 20(9), 1611-1623.



- Ebisch, S. J., Ferri, F., Salone, A., Perrucci, M. G., D'Amico, L., Ferro, F. M., ... & Gallese, V. (2011). Differential involvement of somatosensory and interoceptive cortices during the observation of affective touch. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(7), 1808-1822.
- Fairhall, S. L., & Ishai, A. (2006). Effective connectivity within the distributed cortical network for face perception. *Cerebral cortex*, 17(10), 2400-2406.
- Ferrari, P. F., Barbot, A., Bianchi, B., Ferri, A., Garofalo, G., Bruno, N., ... & Belluardo, M. (2017). A proposal for new neurorehabilitative intervention on Moebius Syndrome patients after 'smile surgery'. Proof of concept based on mirror neuron system properties and hand-mouth synergistic activity. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 76, 111-122.
- Ferrari, P. F., Gerbella, M., Coudé, G., & Rozzi, S. (2017). Two different mirror neuron networks: the sensorimotor (hand) and limbic (face) pathways. *Neuroscience*, 358, 300-315.
- Ferrari, C., Schiavi, S., & Cattaneo, Z. (2018). TMS over the superior temporal sulcus affects expressivity evaluation of portraits. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 18(6), 1188-1197.
- Fogassi, L. (2011). The mirror neuron system: How cognitive functions emerge from motor organization. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 77(1), 66-75.
- Freiwald, W. A., & Tsao, D. Y. (2010). Functional compartmentalization and viewpoint generalization within the macaque face-processing system. *Science*, 330(6005), 845-851.
- Freiwald, W. A., Tsao, D. Y., & Livingstone, M. S. (2009). A face feature space in the macaque temporal lobe. *Nature neuroscience*, 12(9), 1187.
- Frontera, J. G. (1956). Some results obtained by electrical stimulation of the cortex of the island of Reil in the brain of the monkey (*Macaca mulatta*). *Journal of Comparative Neurology*, 105(3), 365-394.
- Frost, M. A., & Goebel, R. (2012). Measuring structural–functional correspondence: spatial variability of specialised brain regions after macro-anatomical alignment. *Neuroimage*, 59(2), 1369-1381.
- Furl, N., Hadj-Bouziane, F., Liu, N., Averbeck, B. B., & Ungerleider, L. G. (2012). Dynamic and static facial expressions decoded from motion-sensitive areas in the macaque monkey. *Journal of Neuroscience*, 32(45), 15952-15962.
- Furl, N., Henson, R. N., Friston, K. J., & Calder, A. J. (2014). Network interactions explain sensitivity to dynamic faces in the superior temporal sulcus. *Cerebral Cortex*, 25(9), 2876-2882.
- Fusar-Poli, P., Placentino, A., Carletti, F., et al. (2009). Functional atlas of emotional faces processing: a voxel-based meta-analysis of 105 functional magnetic resonance imaging studies. *Journal of Psychiatry and Neuroscience*, 34(6), 418–32
- Gallese, V., & Caruana, F. (2016). Embodied simulation: beyond the expression/experience dualism of emotions. *Trends in cognitive sciences*, 20(6), 397-398.
- Gallese, V., Gernsbacher, M. A., Heyes, C., Hickok, G., & Iacoboni, M. (2011). Mirror neuron forum. *Perspectives on Psychological Science*, 6(4), 369-407.
- Gallese, V., & Goldman, A. (1998). Mirror neurons and the simulation theory of mind-reading. *Trends in cognitive sciences*, 2(12), 493-501.
- Gallese, V., Keysers, C., & Rizzolatti, G. (2004). A unifying view of the basis of social cognition. *Trends in cognitive sciences*, 8(9), 396-403.

- Gallese, V., & Sinigaglia, C. (2011). What is so special about embodied simulation?. *Trends in cognitive sciences*, 15(11), 512-519.
- Gauthier, I. et al. (1999a) Can face recognition really be dissociated from object recognition? *J. Cognit. Neurosci.* 11, 349–370.
- Gauthier, I. et al. (1999b) Activation of the middle fusiform ‘face area’ increases with expertise in recognizing novel objects. *Nat. Neurosci.* 2, 568–573.
- Gauthier, I., Skudlarski, P., Gore, J. C., & Anderson, A. W. (2000). Expertise for cars and birds recruits brain areas involved in face recognition. *Nature neuroscience*, 3(2), 191.
- Gerbella, M., Caruana, F., & Rizzolatti, G. (2017). Pathways for smiling, disgust and fear recognition in blindsight patients. *Neuropsychologia*.
- Gerger, G., Forster, M., & Leder, H. (2017). It felt fluent but I did not like it: fluency effects in faces versus patterns. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 70(4), 637-648.
- Gobbini, M. I., & Haxby, J. V. (2007). Neural systems for recognition of familiar faces. *Neuropsychologia*, 45(1), 32-41.
- Goldman, A. I., & Sripada, C. S. (2005). Simulationist models of face-based emotion recognition. *Cognition*, 94(3), 193-213.
- Gombrich, E. (1960). *Arte e illusione*, trad. it. Einaudi, Torino, 1965.
- Goodale M., Milner A. D. (1995). *The visual brain in action*. Oxford. Oxford university press.
- Graham, D. J. and Meng, M. (2011a). Altered spatial frequency content in paintings by artists with schizophrenia, *i-Perception* 2, 1–9.
- Graham, D. J. and Meng, M. (2011b). Artistic representations: clues to efficient coding in human vision, *Vis. Neurosci.* 28, 371–379.
- Graham, D., Stockinger, S., & Leder, H. (2013). An island of stability: art images and natural scenes—but not natural faces—show consistent esthetic response in Alzheimer’s-related dementia. *Frontiers in Psychology*, 4, 107.
- Graham, D., Pallett, P. M., Meng, M., & Leder, H. (2014). Representation and aesthetics of the human face in portraiture. *Art & Perception*, 2(1-2), 75-98.
- Grill-Spector K.(2003), The neural basis of object perception. *Curr Opin Neurobiol.* 13:159–166.
- Grill-Spector K, Knouf N, Kanwisher N. (2004). The fusiform face area subserves face perception, not generic within-category identification. *Nat Neurosci.* 7:555–562.
- Grill-Spector, K., Sayres, R., & Ress, D. (2006). High-resolution imaging reveals highly selective nonface clusters in the fusiform face area. *Nature neuroscience*, 9(9), 1177.
- Gross, C. G. (1968). Review of: Konorski, J. *Integrative Activity of the Brain* (Chicago: University of Chicago Press, 1967). *Science*, 160, 652–653.
- Gross, C. G., Rocha-Miranda, C. E., & Bender, D. B. (1972). Visual properties of neurons in inferotemporal cortex of the macaque. *Journal of Neurophysiology*, 35, 96–111.

- Gross, C.G. (1998). *Brain, vision, memory: tales in the history of neuroscience*. Cambridge (MA): MIT Press.
- Gross, C. G. (2002). Genealogy of the “grandmother cell”. *The Neuroscientist*, 8(5), 512-518.
- Gross, C. G. (2005). Processing the facial image: a brief history. *American Psychologist*, 60(8), 755.
- Gross, C.G. (2007) Single neuron studies of inferior temporal cortex, *Neuropsychologia*.
- Kaada, B. R., Pribram, K. H., & Epstein, J. A. (1949). Respiratory and vascular responses in monkeys from temporal pole, insula, orbital surface and cingulate gyrus: a preliminary report. *Journal of neurophysiology*, 12(5), 347-356.
- Kandel, E. R. (2012). *The age of insight: The quest to understand the unconscious in art, mind, and brain, from Vienna 1900 to the present*. Random House Incorporated.
- Kanwisher, N., McDermott, J. & Chun, M. (1997). The fusiform face area: a module in human extrastriate cortex specialized for face perception. *J. Neurosci.* 17, 4302–4311.
- Kanwisher, N., Stanley, D., & Harris, A. (1999). The fusiform face area is selective for faces not animals. *Neuroreport*, 10(1), 183-187.
- Kanwisher, N., & Yovel, G. (2006). The fusiform face area: a cortical region specialized for the perception of faces. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 361(1476), 2109-2128.
- Keillor, J. M., Barrett, A. M., Crucian, G. P., Kortenkamp, S., & Heilman, K. M. (2002). Emotional experience and perception in the absence of facial feedback. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 8(1), 130-135.
- Kesner, L., Grygarová, D., Fajnerová, I., Lukavský, J., Nekovářová, T., Tintěra, J., ... & Horáček, J. (2018). Perception of direct vs. averted gaze in portrait paintings: An fMRI and eye-tracking study. *Brain and cognition*, 125, 88-99.
- Keysers, C., Wicker, B., Gazzola, V., Anton, J. L., Fogassi, L., & Gallese, V. (2004). A touching sight: SII/PV activation during the observation and experience of touch. *Neuron*, 42(2), 335-346.
- Kobayashi, M., Otsuka, Y., Nakato, E., Kanazawa, S., Yamaguchi, M. K., & Kakigi, R. (2012). Do infants recognize the Arcimboldo images as faces? Behavioral and near-infrared spectroscopic study. *Journal of experimental child psychology*, 111(1), 22-36.
- Konorski, J. (1967). *Integrative activity of the brain*. Chicago: University of Chicago Press.
- Kontsevich, L. L., & Tyler, C. W. (2004). What makes Mona Lisa smile?. *Vision research*, 44(13), 1493-1498.
- Korb, S., Wood, A., Banks, C. A., Agoulnik, D., Hadlock, T. A., & Niedenthal, P. M. (2016). Asymmetry of facial mimicry and emotion perception in patients with unilateral facial paralysis. *JAMA facial plastic surgery*, 18(3), 222-227.
- Korb, S., Wood, A., Rychlowska, M., & Niedenthal, P. (2016). The Perils of Boxes and Arrows: Reply to Gallese and Caruana. *cognition*, 8, 396-403.
- Jabbi, M., Bastiaansen, J., & Keysers, C. (2008). A common anterior insula representation of disgust observation, experience and imagination shows divergent functional connectivity pathways. *PloS one*, 3(8), e2939.

- Jackson, P. L., Brunet, E., Meltzoff, A. N., & Decety, J. (2006). Empathy examined through the neural mechanisms involved in imagining how I feel versus how you feel pain. *Neuropsychologia*, 44(5), 752-761.
- James W. (1890). *Principles of Psychology*. Vol. 2. New York, NY: Holt.
- Jezzini, A., Caruana, F., Stoianov, I., Gallese, V., & Rizzolatti, G. (2012). Functional organization of the insula and inner perisylvian regions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(25), 10077-10082.
- Jezzini, A., Rozzi, S., Borra, E., Gallese, V., Caruana, F., & Gerbella, M. (2015). A shared neural network for emotional expression and perception: an anatomical study in the macaque monkey. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 9, 243.
- Johnson, M. H. (2005). Subcortical face processing. *Nature Reviews Neuroscience*, 6(10), 766.
- Johnson, M. H., Senju, A., & Tomalski, P. (2015). The two-process theory of face processing: modifications based on two decades of data from infants and adults. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 50, 169-179.
- Haist, F., Adamo, M., Wazny, J. H., Lee, K., & Stiles, J. (2013). The functional architecture for face-processing expertise: fMRI evidence of the developmental trajectory of the core and the extended face systems. *Neuropsychologia*, 51(13), 2893-2908.
- Hall, J. (2014). *The self-portrait: A cultural history*. Thames & Hudson.
- Harris, R. J., Young, A. W., & Andrews, T. J. (2012). Morphing between expressions dissociates continuous from categorical representations of facial expression in the human brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(51), 21164-21169.
- Hart, G. D. (1971). The Habsburg jaw. *Canadian Medical Association Journal*, 104(7), 601.
- Hasselmo, M. E., Rolls, E. T., & Baylis, G. C. (1989). The role of expression and identity in the face-selective responses of neurons in the temporal visual cortex of the monkey. *Behavioural brain research*, 32(3), 203-218.
- Hayn-Leichsenring, G. U., Kloth, N., Schweinberger, S. R., & Redies, C. (2013). Adaptation effects to attractiveness of face photographs and art portraits are domain-specific. *i-Perception*, 4(5), 303-316.
- Haxby JV, Grady CL, Horwitz B, Ungerleider LG, Mishkin M. (1991) Dissociation of object and spatial visual processing pathways in human extrastriate cortex. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 88:1621-25.
- Haxby J.V., Gobbini M.I. (2011). Distributed neural systems for face perception. In G. Rhodes, A. Calder, M. Johnson, J.V. Haxby (eds.), *The Oxford handbook of face perception*. Oxford: Oxford University Press, pp. 93-110.
- Haxby J.V., Hoffman E.A., Gobbini M.I. (2000). The distributed human neural system for face perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 223-233.
- Haxby J.V., Hoffman E.A., Gobbini M.I. (2002). Human neural systems for face recognition and social communication. *Biological Psychiatry*, 51, 59-67.
- Hennenlotter, A., Schroeder, U., Erhard, P., Castrop, F., Haslinger, B., Stoeker, D., ... & Ceballos-Baumann, A. O. (2005). A common neural basis for receptive and expressive communication of pleasant facial affect. *Neuroimage*, 26(2), 581-591.

- Hess, U., & Fischer, A. (2014). Emotional mimicry: Why and when we mimic emotions. *Social and Personality Psychology Compass*, 8(2), 45-57.
- Hood, B., Weltzien, S., Marsh, L., & Kanngiesser, P. (2016). Picture yourself: Self-focus and the endowment effect in preschool children. *Cognition*, 152, 70-77.
- Hubel, D. (1995). *Eye, brain, and vision*. New York: Scientific American Library.
- Hubel, D. H., & Wiesel, T. N. (1962). Receptive fields, binocular interaction and functional architecture in the cat's visual cortex. *The Journal of physiology*, 160(1), 106-154.
- Hubel, D. H., & Wiesel, T. N. (1965). Receptive fields and functional architecture in two nonstriate visual areas (18 and 19) of the cat. *Journal of Neurophysiology*, 28, 229–289.
- Hubel, D. H., & Wiesel, T. N. (1968). Receptive fields and functional architecture of monkey striate cortex. *The Journal of physiology*, 195(1), 215-243.
- Hyniewska, S., & Sato, W. (2015). Facial feedback affects valence judgments of dynamic and static emotional expressions. *Frontiers in Psychology*, 6(MAR), 1–7.
- Ipsier, A., and Cook, R. (2016). Inducing a concurrent motor load reduces categorization precision for facial expressions. *J. Exp. Psychol. Hum. Percept. Perform.* 42, 706–718.
- Isnard, J., Guénot, M., Sndou, M., Mauguière, F. (2004), "Clinical Manifestations of insular lobe seizures: A stereo-electroencephalographic study". In *Epilepsia*, 45, 9, pp. 1079-1090.
- Lamm, C., Nusbaum, H. C., Meltzoff, A. N. & Decety, J. (2007). What are you feeling? Using functional magnetic resonance imaging to assess the modulation of sensory and affective responses during empathy for pain. *PLoS ONE* 2, e1292.
- Leder, H., Ring, A., & Dressler, S. G. (2013). See me, feel me! Aesthetic evaluations of art portraits. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 7(4), 358.
- Lee, T. W., Josephs, O., Dolan, R. J. & Critchley, H. D. (2006). Imitating expressions: emotion-specific neural substrates in facial mimicry. *Soc. Cogn. Affect. Neurosci.* 1, 122– 135.
- Leslie, K. R., Johnson-Frey, S. H., & Grafton, S. T. (2004). Functional imaging of face and hand imitation: towards a motor theory of empathy. *Neuroimage*, 21(2), 601-607.
- Lewis, M. B., and Dunn, E. (2017). Instructions to mimic improve facial emotion recognition in people with sub-clinical autism traits. *Q. J. Exp. Psychol.* 70, 2357–2370.
- Liaci, E., Fischer, A., Heinrichs, M., Van Elst, L. T., & Kornmeier, J. (2017). Mona Lisa is always happy—and only sometimes sad. *Scientific reports*, 7, 43511.
- Likowski, K. U., Mühlberger, A., Gerdes, A., Wieser, M. J., Pauli, P., & Weyers, P. (2012). Facial mimicry and the mirror neuron system: simultaneous acquisition of facial electromyography and functional magnetic resonance imaging. *Frontiers in human neuroscience*, 6, 214.
- Lobmaier, J., & Fischer, M. (2015). Facial feedback affects perceived intensity but not quality of emotional expressions. *Brain sciences*, 5(3), 357-368.
- Locher, P., Krupinski, E. A., Mello-Thoms, C., & Nodine, C. F. (2008). Visual interest in pictorial art during an aesthetic experience. *Spatial vision*, 21(1-2), 55-78.

- Lomoriello, A. S., Brigadoi, S., & Sessa, P. (2019). Blocking facial mimicry selectively alters early stages of facial expression processing. *arXiv preprint arXiv:1906.06424*.
- Mancini G, Ferrari PF, Palagi E (2013) Rapid facial mimicry in geladas. *Sci Rep* 3:15–27.
- Marsili, L., Ricciardi, L., & Bologna, M. (2019). Unraveling the asymmetry of Mona Lisa smile. *Cortex*.
- Mastrella, G., & Sessa, P. (2017). Riconoscimento di espressioni facciali e processi simulativi. *Giornale italiano di psicologia*, 44(4), 877-904.
- McCarthy, G., Luby, M., Gore, J., & Goldman-Rakic, P. (1997). Infrequent events transiently activate human prefrontal and parietal cortex as measured by functional MRI. *Journal of Neurophysiology*, 77(3), 1630-1634.
- McGugin, R. W., Gatenby, J. C., Gore, J. C., & Gauthier, I. (2012). High-resolution imaging of expertise reveals reliable object selectivity in the fusiform face area related to perceptual performance. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(42), 17063-17068.
- McManus, I. C., & Thomas, P. (2007). Eye centring in portraits: A theoretical and empirical evaluation. *Perception*, 36(2), 167-182.
- Mishkin, M., Ungerleider, L. G., & Macko, K. A. (1983). Object vision and spatial vision: two cortical pathways. *Trends in neurosciences*, 6, 414-417.
- Molenberghs, P., Brander, C., Mattingley, J. B., & Cunnington, R. (2010). The role of the superior temporal sulcus and the mirror neuron system in imitation. *Human brain mapping*, 31(9), 1316-1326.
- Moeller, S., Crapse, T., Chang, L., & Tsao, D. Y. (2017). The effect of face patch microstimulation on perception of faces and objects. *Nature neuroscience*, 20(5), 743.
- Molenberghs, P., Cunnington, R., & Mattingley, J. B. (2012). Brain regions with mirror properties: a meta-analysis of 125 human fMRI studies. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(1), 341-349.
- Morioka, S., Matsuo, A., Abe, M., Miyamoto, S., & Yagi, F. (2005). Body image of the unilateral spatial neglect patients with self-portrait drawing. *Journal of Physical Therapy Science*, 17(1), 39-42.
- Nakamura, A., Maess, B., Knösche, T. R., & Friederici, A. D. (2014). Different hemispheric roles in recognition of happy expressions. *PloS one*, 9(2), e88628.
- Nancy, J. L. (2014). *L'altro ritratto*. Castelvechi.
- Nicolini, Y., Manini, B., De Stefani, E., Coudé, G., Cardone, D., Barbot, A., ... & Bianchi, B. (2019). Autonomic Responses to Emotional Stimuli in Children Affected by Facial Palsy: The Case of Moebius Syndrome. *Neural Plasticity*.
- Nummenmaa, L., & Calder, A. J. (2009). Neural mechanisms of social attention. *Trends in cognitive sciences*, 13(3), 135-143.
- Nummenmaa, L., Passamonti, L., Rowe, J., Engell, A. D., & Calder, A. J. (2009). Connectivity analysis reveals a cortical network for eye gaze perception. *Cerebral cortex*, 20(8), 1780-1787.
- O'Toole, A. J., Roark, D. A., & Abdi, H. (2002). Recognizing moving faces: A psychological and neural synthesis. *Trends in cognitive sciences*, 6(6), 261-266.
- Oberman, L. M., Winkielman, P., & Ramachandran, V. S. (2007). Face to face: Blocking facial mimicry can selectively impair recognition of emotional expressions. *Social neuroscience*, 2(3-4), 167-178.

- Olshausen, B.A. and Field, D.J. (2004). Sparse coding of sensory inputs. *Curr. Opin. Neurobiol.* 14, 481–487.
- Palagi, E., Marchi, E., Cavicchio, P., & Bandoli, F. (2019). Sharing playful mood: rapid facial mimicry in *Suricata suricatta*. *Animal cognition*, 1-14.
- Palagi E, Nicotra V, Cordoni G (2015) Rapid mimicry and emotional contagion in domestic dogs. *R Soc Open Sci* 2:150505
- Palagi E, Norscia I, Pressi S, Cordoni G (2018) Facial mimicry and play: a comparative study in chimpanzees and gorillas. *Emotion*
- Palagi E, Scopa C (2017). Integrating Tinbergen’s inquiries: mimicry and play in humans and other social mammals. *Learn Behav.* 45:378–389.
- Papagno, C., Pisoni, A., Mattavelli, G., Casarotti, A., Comi, A., Fumagalli, F., ... & Bello, L. (2016). Specific disgust processing in the left insula: new evidence from direct electrical stimulation. *Neuropsychologia*, 84, 29-35.
- Paracampo, R., Tidoni, E., Borgomaneri, S., Di Pellegrino, G., & Avenanti, A. (2016). Sensorimotor network crucial for inferring amusement from smiles. *Cerebral Cortex*, 27(11), 5116-5129.
- Paracampo, R., Pirruccio, M., Costa, M., Borgomaneri, S., & Avenanti, A. (2018). Visual, sensorimotor and cognitive routes to understanding others’ enjoyment: An individual differences rTMS approach to empathic accuracy. *Neuropsychologia*, 116(Pt. A), 86–98.
- Pasupathy, A., & Connor, C. E. (2002). Population coding of shape in area V4. *Nature neuroscience*, 5(12), 1332.
- Perona, P. (2013). Far and yet close: Multiple viewpoints for the perfect portrait. *Art & Perception*, 1(1-2), 105-120.
- Perrett, D. I., Smith, P. A., Potter, D. D., Mistlin, A. J., Head, A. S., & Milner, A. D. (1985). Visual cells in the temporal cortex sensitive to face view and gaze direction. *Proceedings of the Royal Society of London*, 223B, 293– 317.
- Perrett, D. I., Smith, P. A. J., Potter, D. D., Mistlin, A. J., Head, A. S., Milner, A. D., et al. (1984). Neurons responsive to faces in the temporal cortex: Studies of functional organization, sensitivity to identity and relation to perception. *Human Neurobiology*, 3, 197–208.
- Phillips, M. L., Young, A. W., Senior, C., Brammer, M., Andrew, C., Calder, A. J., ... & Gray, J. A. (1997). A specific neural substrate for perceiving facial expressions of disgust. *Nature*, 389(6650), 495.
- Phillips, M. L., Young, A. W., Scott, S., Calder, A. J., Andrew, C., Giampietro, V., ... & Gray, J. A. (1998). Neural responses to facial and vocal expressions of fear and disgust. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 265(1408), 1809-1817.
- Pitcher, D. (2014). Facial expression recognition takes longer in the posterior superior temporal sulcus than in the occipital face area. *Journal of Neuroscience*, 34(27), 9173-9177.
- Pitcher, D. (2019). *Face Processing and TMS. The Oxford Handbook of TMS (2nd Edition)*. Oxford University Press.
- Pitcher D., Garrido L., Walsh V., Duchaine B.C. (2008). Transcranial magnetic stimulation disrupts the perception and embodiment of facial expressions. *Journal of Neuroscience*, 28 (36), 8929-8933.

- Pitcher, D., Japee, S., Rauth, L., & Ungerleider, L. G. (2017). The superior temporal sulcus is causally connected to the amygdala: A combined TBS-fMRI study. *Journal of Neuroscience*, 37(5), 1156–1161.
- Pourtois, G., Sander, D., Andres, M., Grandjean, D., Reveret, L., Olivier, E., & Vuilleumier, P. (2004). Dissociable roles of the human somatosensory and superior temporal cortices for processing social face signals. *European Journal of Neuroscience*, 20(12), 3507-3515.
- Puce, A., Allison, T., Asgari, M., Gore, J. C., & McCarthy, G. (1996). Differential sensitivity of human visual cortex to faces, letterstrings, and textures: a functional magnetic resonance imaging study. *Journal of neuroscience*, 16(16), 5205-5215.
- Quiroga, R. Q., Fried, I., & Koch, C. (2013). Brain cells for grandmother. *Scientific American*, 308(2), 30-35.
- Quiroga, R. Q., Kreiman, G., Koch, C., & Fried, I. (2008). Sparse but not ‘grandmother-cell’ coding in the medial temporal lobe. *Trends in cognitive sciences*, 12(3), 87-91.
- Quiroga, R. Q., Reddy, L., Kreiman, G., Koch, C., & Fried, I. (2005). Invariant visual representation by single neurons in the human brain. *Nature*, 435, 1102–1107.
- Pallett, P. M., Link, S., & Lee, K. (2010). New “golden” ratios for facial beauty. *Vision research*, 50(2), 149-154.
- Ponari, M., Conson, M., D’Amico, N. P., Grossi, D., and Trojano, L. (2012). Mapping correspondence between facial mimicry and emotion recognition in healthy subjects. *Emotion* 12, 1398–403.
- Pugach, C., Leder, H., & Graham, D. J. (2017). How Stable Are Human Aesthetic Preferences Across the Lifespan?. *Frontiers in human neuroscience*, 11, 289.
- Ramachandran, V. S. (2004). *A brief tour of human consciousness: From impostor poodles to purple numbers*. Pi Press, an imprint of Pearson Technology Group.
- Ramachandran, V. S. (2019). *Che cosa sappiamo della mente*. Edizioni Mondadori.
- Redies, C., Hänisch, J., Blickhan, M., & Denzler, J. (2007a). Artists portray human faces with the Fourier statistics of complex natural scenes. *Network: Computation in Neural Systems*, 18(3), 235-248.
- Redies, C., Hasenstein, J., & Denzler, J. (2007b). Fractal-like image statistics in visual art: similarity to natural scenes. *Spatial vision*, 21(1-2), 137-148.
- Rizzolatti, G. and Matelli, M. (2003). Two different streams form the dorsal visual system: anatomy and functions. *Exp Brain Res* 153(2):146-157.
- Rizzolatti, G. and Sinigaglia, C. (2019). *Specchi nel cervello. Come comprendiamo gli altri dall'interno*. Cortina Raffaello
- Ross, D. A., Tamber-Rosenau, B. J., Palmeri, T. J., Zhang, J., Xu, Y., & Gauthier, I. (2018). High-resolution functional magnetic resonance imaging reveals configural processing of cars in right anterior fusiform face area of car experts. *Journal of cognitive neuroscience*, 30(7), 973-984.
- Rossion, B., Dricot, L., Goebel, R., & Busigny, T. (2011). Holistic face categorization in higher order visual areas of the normal and prosopagnosic brain: toward a non-hierarchical view of face perception. *Frontiers in Human Neuroscience*, 4, 225.



- Rozin, P., Moscovitch, M., & Imada, S. (2016). Right: left:: east: west. Evidence that individuals from East Asian and South Asian cultures emphasize right hemisphere functions in comparison to Euro-American cultures. *Neuropsychologia*, 90, 3-11.
- Rychlowska, M., Cañadas, E., Wood, A., Krumhuber, E. G., Fischer, A., & Niedenthal, P. M. (2014). Blocking mimicry makes true and false smiles look the same. *PLoS One*, 9(3), e90876.
- Saarela, M. V., Hlushchuk, Y., Williams, A. C. D. C., Schürmann, M., Kalso, E., & Hari, R. (2007). The compassionate brain: Humans detect intensity of pain from another's face. *Cerebral Cortex*, 17(1), 230–237.
- Sabatinelli, D., Fortune, E.E., Li, Q., et al. (2011). Emotional perception: meta-analyses of face and natural scene processing. *Neuroimage*, 54(3), 2524–33.
- Sakuta, Y., Kanazawa, S., & Yamaguchi, M. K. (2014). Shedding light on painters' implicit knowledge: The effect of lighting on recognizing expression and facial impressions of a depicted person in portraits. *Japanese Psychological Research*, 56(3), 288-295.
- Sarkheil, P., Goebel, R., Schneider, F., & Mathiak, K. (2012). Emotion unfolded by motion: a role for parietal lobe in decoding dynamic facial expressions. *Social cognitive and affective neuroscience*, 8(8), 950-957.
- Sato, W., Fujimura, T., Kochiyama, T., & Suzuki, N. (2013). Relationships among facial mimicry, emotional experience, and emotion recognition. *PloS one*, 8(3), e57889.
- Savazzi, F., Massaro, D., Di Dio, C., Gallese, V., Gilli, G., & Marchetti, A. (2014). Exploring responses to art in adolescence: a behavioral and eye-tracking study. *PloS one*, 9(7), e102888.
- Schuler M, Mohnke S, Walter H. (2016) The neurological basis of empathy and mimicry. *Emotional Mimicry in Social Context*. Cambridge, UK: Cambridge University Press; 129-135.
- Schneider, K. G., Hempel, R. J., and Lynch, T. R. (2013). That “poker face” just might lose you the game! The impact of expressive suppression and mimicry on sensitivity to facial expressions of emotion. *Emotion* 13, 852–66.
- Schulz, K., & Hayn-Leichsenring, G. U. (2017). Face attractiveness versus artistic beauty in art portraits: a behavioral study. *Frontiers in psychology*, 8, 2254.
- Schwaninger, A., Ryf, S., & Hofer, F. (2003). Configural information is processed differently in perception and recognition of faces. *Vision Research*, 43(14), 1501-1505.
- Schweinhart, A. M., & Esock, E. A. (2013). Structural content in paintings: Artists overregularize oriented content of paintings relative to the typical natural scene bias. *Perception*, 42(12), 1311-1332.
- Showers, M. J. C., & Lauer, E. W. (1961). Somatovisceral motor patterns in the insula. *Journal of Comparative Neurology*, 117(1), 107-115.
- Sonnby-Borgström, M., Jönsson, P., & Svensson, O. (2003). Emotional empathy as related to mimicry reactions at different levels of information processing. *Journal of Nonverbal behavior*, 27(1), 3-23.
- Soranzo, A., & Newberry, M. (2015). The uncatchable smile in Leonardo da Vinci's La Bella Principessa portrait. *Vision research*, 113, 78-86.
- Spiridon M, Kanwisher N. (2002). How distributed is visual category information in human occipito-temporal cortex? An fMRI study. *Neuron* 35:1157–65.

- Sprengelmeyer, R., Rausch, M., Eysel, U. T., & Przuntek, H. (1998). Neural structures associated with recognition of facial expressions of basic emotions. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 265(1409), 1927-1931.
- Srebro, B. (2013). Looking back at Jerzy Konorski's book "Integrative Activity of the Brain" 45 years after. *Acta neurobiologiae experimentalis*, 73(4), 451-462.
- Srinivasan, R., Golomb, J. D., & Martinez, A. M. (2016). A neural basis of facial action recognition in humans. *Journal of Neuroscience*, 36(16), 4434-4442.
- Tarr, M. J., & Gauthier, I. (2000). FFA: a flexible fusiform area for subordinate-level visual processing automatized by expertise. *Nature neuroscience*, 3(8), 764.
- Tong F, Nakayama K, Moscovitch M, Weinrib O, Kanwisher N. (2000). Response properties of the human fusiform face area. *Cogn. Neuropsychol.* 17:257–79.
- Tramacere, A., & Ferrari, P. F. (2016). Faces in the mirror, from the neuroscience of mimicry to the emergence of mentalizing. *Journal of Anthropological Sciences*, 94(1-14).
- Trawiński, T., Mestry, N., Harland, B., Liversedge, S. P., Godwin, H. J., & Donnelly, N. (2019). The spectatorship of portraits by naïve beholders. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*.
- Tresset, P., & Leymarie, F. F. (2013). Portrait drawing by Paul the robot. *Computers & Graphics*, 37(5), 348-363.
- Tsao, D. Y., Moeller, S., & Freiwald, W. A. (2008). Comparing face patch systems in macaques and humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(49), 19514-19519.
- Tyler C W. (1998) Painters centre one eye in portraits. *Nature* 392 877
- Tyler, C. W. (2019). Evidence That Leonardo da Vinci Had Strabismus. *JAMA ophthalmology*, 137(1), 82-86.
- Uddin, L. Q., Kaplan, J. T., Molnar-Szakacs, I., Zaidel, E., & Iacoboni, M. (2005). Self-face recognition activates a frontoparietal "mirror" network in the right hemisphere: an event-related fMRI study. *Neuroimage*, 25(3), 926-935.
- Uddin, L. Q., Molnar-Szakacs, I., Zaidel, E., & Iacoboni, M. (2006). rTMS to the right inferior parietal lobule disrupts self-other discrimination. *Social cognitive and affective neuroscience*, 1(1), 65-71.
- Ungerleider, L. & Mishkin, M. (1982). Two cortical visual systems. in *Analysis of Visual Behavior*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts. 549–586.
- Uono, S., Sato, W., Kochiyama, T., Sawada, R., Kubota, Y., Yoshimura, S., & Toichi, M. (2017). Neural substrates of the ability to recognize facial expressions: a voxel-based morphometry study. *Social cognitive and affective neuroscience*, 12(3), 487-495.
- Van der Gaag, C., Minderaa, R. B., & Keysers, C. (2007). Facial expressions: what the mirror neuron system can and cannot tell us. *Social neuroscience*, 2(3-4), 179-222.
- Vegter, F., & Hage, J. J. (2000). Clinical anthropometry and canons of the face in historical perspective. *Plastic and reconstructive surgery*, 106(5), 1090-1096.
- Vejlby, A. S. (2018). Romantic Portraits and Contemporary Audiences: Report from an Exhibition on the History of Emotions. *Cultural History*, 7(2), 145-166.

- Villani, D., Morganti, F., Cipresso, P., Ruggi, S., Riva, G., & Gilli, G. (2015). Visual exploration patterns of human figures in action: an eye tracker study with art paintings. *Frontiers in psychology*, 6, 1636.
- Viskontas, I. V., Quiroga, R. Q., & Fried, I. (2009). Human medial temporal lobe neurons respond preferentially to personally relevant images. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(50), 21329-21334.
- Vuilleumier, P., & Pourtois, G. (2007). Distributed and interactive brain mechanisms during emotion face perception: evidence from functional neuroimaging. *Neuropsychologia*, 45(1), 174-194.
- Weiner, K. S., & Grill-Spector, K. (2012). The improbable simplicity of the fusiform face area. *Trends in cognitive sciences*, 16(5), 251-254.
- Wicker, B., Keysers, C., Plailly, J., Royet, J. P., Gallese, V., & Rizzolatti, G. (2003). Both of us disgusted in My insula: the common neural basis of seeing and feeling disgust. *Neuron*, 40(3), 655-664.
- Winston, J. S., O'doherty, J., & Dolan, R. J. (2003). Common and distinct neural responses during direct and incidental processing of multiple facial emotions. *Neuroimage*, 20(1), 84-97.
- Winston, J. S., Henson, R. N. A., Fine-Goulden, M. R., & Dolan, R. J. (2004). fMRI-adaptation reveals dissociable neural representations of identity and expression in face perception. *Journal of neurophysiology*, 92(3), 1830-1839.
- Wolff, E. R. (2018). The Fusiform Face Area: Not Just for Faces?. *Western Undergraduate Psychology Journal*, 6(1).
- Wood, A., Rychlowska, M., Korb, S., & Niedenthal, P. (2016). Fashioning the face: sensorimotor simulation contributes to facial expression recognition. *Trends in cognitive sciences*, 20(3), 227-240.
- Woods-Marsden, J. (1998). *Renaissance self-portraiture: the visual construction of identity and the social status of the artist*. Yale University Press.
- Wu, F. G., Chang, E., & Lee, Y. J. (2009). Manifestation of depressive tendency in color perception and colors utilized in creating a self-portrait. *Color Research & Application*, 34(1), 84-92.
- Young, R., Tischler, V., Hulbert, S., & Camic, P. M. (2015). The impact of viewing and making art on verbal fluency and memory in people with dementia in an art gallery setting. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 9(4), 368.

## Capitolo 3. Lateralizzazione delle funzioni emotive

«Grigia è, mio caro amico, ogni teoria, verde l'albero d'oro della vita.»  
Johann Wolfgang von Goethe, Faust.

### 3.1 Asse destra-sinistra: dalla simbologia all'arte e alla scienza

L'interesse per la dicotomia destra-sinistra e l'apparente simmetria fisica-strutturale e l'asimmetria funzionale celata dietro di essa, nasce molto prima del dibattito scientifico sulle lateralizzazioni cerebrali e le relative funzioni (Corballis, 1980, 2012, 2014).

*Asse destra-sinistra nella simbologia, mitologia e folklore: polarità positiva e negativa*

La determinazione spaziale destra-sinistra ha una pregnanza simbolica e spirituale associata alla dicotomia positivo-negativo che ha interessato diverse culture, religioni, territori, tempi storici e discipline di studio. La stratificazione simbolica di questa dicotomia ha avuto numerose implicazioni nell'ambito religioso, culturale, estetico, addirittura in quello scientifico e sotto la maschera della pseudo-scientificità. La polarizzazione destra-sinistra ha acquisito significati simbolici e mitologici sin dall'antichità. Se prendiamo come esempio la mitologia greca, verrà subito in mente il padre di Edipo, Laio, sul quale era stata fatta pendere una terribile maledizione, «Non a caso in greco *laiòs* vuol dire “sinistro”, e tutto ciò che viene da sinistra non è buono: anche noi, del resto, continuiamo a dire “sinistro” in senso negativo. La sinistra è la mano ambigua, pericolosa, imprevedibile» (Bettini, 2015, p-450-451). La manualità sinistra come espressione del demoniaco e del profano e quella destra come espressione del sacro e del buono, oltre che nella tradizione greca (per esempio quella aristotelica) compare in diverse religioni e tradizioni, da quella ebraico-cristiana a quella Maori (Hertz, 1909/2017)<sup>51</sup> Le direzioni destinali della destra come via intrapresa dai puri e della sinistra come via degli empi, si trova, per esempio, sia nel racconto di Er di Platone sia nel giudizio di cui parla Matteo nel Vangelo.

Alcuni studiosi come Johann Jakob Bachofen hanno suggerito una situazione differente, con preminenza della sinistra, nelle società e nelle culture matriarcali. Da molte civiltà (Maori, Hindu, greca (Lloyd, 1962),

---

<sup>51</sup> A proposito di questo saggio, Pinotti (2010), mette in guardia dalle aspirazioni universalistiche che lo informano e concentra la sua disamina sull'intuizione del superamento della dicotomia natura-cultura, anatomia-culto per approdare a una relazione di codeterminazione del paradigma culturalistico e del paradigma anatomico.

periodo medievale) la sinistra è stata associata anche alla polarità sessuale femminile<sup>52</sup>, mentre la destra a quella maschile.

#### *Asse destra-sinistra nell'arte: dimensione spaziale e temporale*

Il tema della lateralità è stato affrontato anche nella rappresentazione pittorica (raffigurativa e astratta) e nella storia dell'arte, tanto da avere interessato artisti come Kandinskij e storici dell'arte del calibro di Wölfflin (per un approfondimento si veda Pinotti, 2010).

La lateralizzazione destra-sinistra dell'immagine non riguarda solo i processi di simbolizzazione, come la collocazione spaziale dei personaggi sulla base dei precetti religiosi, bensì interessa, più ampiamente, la dimensione spaziale (composizione, illuminazione) e la dimensione temporale (movimento, narrazione). Le coordinate di lateralità non sono ridotte semplicisticamente a una sola dialettica a due fra l'immagine e lo spettatore che la osserva o ne parla<sup>53</sup>. Sussistono altre possibilità, per esempio l'oggetto artistico può non essere un elemento singolo, ma far parte di una serie di immagini, che vanno considerate sia individualmente sia nelle loro interconnessioni per comprenderne il significato. L'oggetto artistico e l'osservatore possono essere inseriti in un contesto ambientale più ampio, per esempio, per rimanere in un contesto carico di connotazioni simboliche, una chiesa che risulta intrinsecamente lateralizzata.

#### *Asse destra-sinistra nella scienza: i due emisferi cerebrali*

I temi interrelati dell'asimmetria destra/sinistra, della dicotomia positivo/negativo e delle condizioni di possibilità della nostra esperienza sensibile sono argomenti di pertinenza non solo filosofica, ma anche scientifica. Lo studio della manualità incarna perfettamente questi tre livelli interconnessi.

Secondo la *teoria della specificità corporea*, per esempio, il modo differente di interagire nel contesto fisico in cui si è inseriti porterebbe a creare delle differenti rappresentazioni mentali. Questa teoria è in continuità con la posizione kantiana e quella fenomenologica della scuola di Monaco, di Eugène Minkowski e di Erwin Straus che tracciavano una continuità, dettata dalla spazialità, tra la sfera sensibile e quella spirituale nella descrizione dei fenomeni.

---

<sup>52</sup> La donna, simbolicamente, è stata rapportata al male declinato nei vizi capitali dell'invidia, della superbia, della lussuria (*cfr.* Capitolo 8 sugli specchi).

<sup>53</sup> La dialettica a due è stata, invece, impiegata per lo studio scientifico delle propensioni verso sinistra (*left biases*) riportate nei prossimi capitoli (4,5,6,7).

In uno studio dello psicolinguista Casasanto (2009), per esempio, è stato trovato un *bias* percettivo-motorio che mostra il legame tra la manualità e la rappresentazione mentale di concetti astratti con valenza positiva e negativa<sup>54</sup>. I destrimani tendevano ad associare allo spazio di destra concetti positivi e a quello di sinistra concetti negativi, viceversa per i mancini. L'associazione tra lo spazio e i concetti positivi dipenderebbe dalla possibilità di agire concretamente e meglio in quella parte dello spazio con una parte del corpo rispetto all'altra.

Il tema della simmetria strutturale<sup>55</sup> e dell'asimmetria funzionale, è stato un altro ambito di interesse, sia della chimica stereoscopica, con Louis Pasteur, sia delle neuroscienze, già a partire dagli studi di Paul Broca. Il linguaggio<sup>56</sup>, così come la manualità, sono fenomeni legati alla lateralizzazione cerebrale.

Dato il preponderante ruolo funzionale dell'emisfero sinistro nelle capacità verbali e motorie, inizialmente si riteneva che l'emisfero sinistro fosse la metà dominante, mentre l'emisfero destro veniva definito come l'emisfero con ruolo minore o non dominante. Questa nozione arcaica è caduta in disuso, data l'attuale conoscenza del coinvolgimento dell'emisfero destro in numerose funzioni. Le prime teorie sulla lateralizzazione cerebrale attribuivano, semplicisticamente, complesse capacità mentali all'uno o all'altro emisfero, tuttavia le capacità o abilità generiche (linguaggio, emozioni, capacità spaziali ecc.) sono composte da tante diverse attività cognitive singole e non sono tutte necessariamente lateralizzate allo stesso modo (Pinel, 2007). Quando attualmente si parla di differenze emisferiche, si tratta di leggere prevalenze e non di differenze funzionali del tipo tutto o nulla. Come scrive Pinotti (2010, p. 19): «È consapevolezza maturata da gran tempo nella storia del pensiero che occorra in qualche modo perdere il mondo per ritrovarlo, riassumendolo a un livello più alto. *Si parva licet*, questo vale anche per l'esperienza, apparentemente ovvia, della destra e della sinistra.»

### **3.2 Teorie sulla lateralizzazione delle funzioni emotive**

Diverse teorie sono state proposte per spiegare una possibile lateralizzazione del sistema emotivo. I modelli teorici di maggiore spicco sono quelli che postulano: il ruolo dominante dell'emisfero destro

---

<sup>54</sup> Si veda anche, per esempio, Santiago e colleghi (2007).

<sup>55</sup> Si sono riscontrate anche alcune asimmetrie anatomiche del cervello, per esempio per aree come l'opercolo frontale e il giro di Heschl.

<sup>56</sup> «Il linguaggio è la più lateralizzata di tutte le facoltà cognitive. Ma, perfino nei casi più estremi, la lateralizzazione è lungi dall'essere totale; c'è una rilevante attività collegata al linguaggio nell'emisfero destro.» (Pinel, 2007, p.556)

nell'elaborazione emotiva, un'asimmetria emisferica sulla base della valenza emotiva, un'asimmetria emisferica sulla base delle risposte di approccio ed evitamento verso lo stimolo (si veda Tabella 1). All'interno di questi modelli esistono, poi, differenti declinazioni (per una rassegna si veda Demaree et al., 2005; Gainotti, 2006, 2019a, 2019b). Nel caso della teoria dell'emisfero destro dominante, per esempio, esiste un modello che postula la dominanza dell'emisfero destro solo per gli aspetti comunicativi delle emozioni (Ross, 1981, 1984). Nel caso della teoria della valenza, esistono almeno due modelli diversi che differenziano o meno l'asimmetria sulla base dei tre sotto-sistemi emotivi<sup>57</sup>.

Questi modelli, aspecifici e generici, sull'asimmetria emisferica nell'elaborazione emotiva sono stati messi in discussione per diversi motivi, riproponendo in parte la contrapposizione tra le teorie che postulano modelli neurocognitivi per emozioni discrete con sistemi specializzati per le diverse emozioni (Adolphs, 2002) e le teorie con un approccio costruttivista (Barrett, 2011; Russell, 2003) che postulano un sistema più generale non specifico per le singole emozioni<sup>58</sup>.

In accordo con quanto detto sopra circa la non assolutezza delle lateralizzazioni, secondo alcuni studiosi queste teorie sono troppo grossolane perché si dovrebbero considerare le specifiche strutture cerebrali coinvolte (Beraha et al., 2012; Costanzo et al., 2015; Gainotti, 2019a; Vytal e Hamann, 2010).

Non si può parlare di una dominanza emisferica in assoluto, ma, piuttosto, di una dominanza emisferica relativa o di una cooperazione e coordinazione dei due emisferi (per esempio, Pinel, 2007; Tamietto et al., 2007; Wager et al., 2003). Secondo Wager e colleghi (2003), in base alla meta-analisi svolta su studi fMRI, sarebbe più opportuno focalizzarsi su singole regioni, invece dell'intero emisfero. Dalla loro meta-analisi, infatti, non è emersa alcuna differenza nel coinvolgimento dei due emisferi presi nella loro globalità, tuttavia, con una analisi più focalizzata si sono trovate delle evidenze a favore di una lateralizzazione sulla base della valenza e del valore motivazionale dello stimolo.

Le diatribe sulla lateralizzazione potrebbero nascere dal tipo di sotto-sistema che viene indagato (percezione, espressione, esperienza) (Canli, 1999; Phan et al., 2002) o dalle dimensioni emotive indagate (per esempio, valenza, intensità emotiva; Grimm et al., 2006). Come suggerisce Dolan (2002), inoltre, le emozioni possono influenzare in maniera differente i processi percettivi e quelli valutativi, successivi, come i processi mnestici

---

<sup>57</sup> Davidson (1995) propose di suddividere il sistema emotivo in tre sotto-sistemi, cioè quello della percezione, produzione ed esperienza emotiva.

<sup>58</sup> Dalla meta-analisi di Fusar-Poli e colleghi (2009) viene mostrato sia un pattern di attivazioni specifiche in base all'emozione di base, ma anche un sistema generale di attivazione comune.

o quelli legati al prendere decisioni. Demaree e colleghi (2005), sottolineano che l'ipotesi dell'emisfero destro dominante sembra essere supportata, soprattutto, nel dominio della percezione (ma sappiamo che numerosi dati sono anche a favore della teoria della valenza). Le teorie della valenza e dell'approccio/evitamento sembrerebbero rendere conto dell'esperienza emotiva e, soprattutto quella dell'approccio/evitamento, permetterebbero di spiegare anche gli stati emotivi stabili (Davidson, 2003). Per cercare di considerare la questione nel suo complesso, dovrebbe essere preso in considerazione anche il ruolo delle differenze individuali nei meccanismi neurali delle emozioni (Adolphs et al., 1999; Canli et al., 2002a, 2002b). Esistono, inoltre, tanti modelli che: sono basati sullo studio specifico di aree più circoscritte, considerano l'evoluzione della lateralizzazione nel corso dello sviluppo (Boles et al., 2008; Cabeza, 2002; Dolcos et al., 2002; Goldstein e Shelly, 1981) o propongono ipotesi di lateralizzazione alternative rispetto a quelle classiche (per esempio Ross et al., 1994; Shobe, 2014<sup>59</sup>).

### 3.2.1 Teoria dell'emisfero destro dominante

La teoria dell'emisfero destro dominante è il modello sull'asimmetria emotiva che ha le radici più lontane, che risalgono addirittura a studi condotti più di 100 anni fa (Babinsky, 1914; Mills, 1912).

La proposta teorica dell'emisfero destro dominante propone quest'ultimo come emisfero maggiormente coinvolto nella percezione, espressione ed esperienza emotiva, a prescindere dalla valenza (Borod et al., 1998; Gainotti, 1972, 2012). Le evidenze a favore di questa teoria, dal punto di vista percettivo, si basano su esperimenti che hanno studiato alcune tendenze innate quali: la percezione di una maggiore espressività della metà sinistra del volto (per una rassegna si veda Murray et al., 2015; *cfr.* 5.1), la preferenza per i volti emotivi mostrati nell'emi-campo visivo di sinistra (*left visual field advantage*) (per una rassegna si veda Voyer et al., 2012; *cfr.* 5.2), la tendenza a osservare prima e più a lungo la parte del volto nell'emi-campo di sinistra (*cfr.* Capitolo 7, per esempio. Butler e Harvey, 2006; Coronel e Federmeier, 2014; Williams et al.,

---

<sup>59</sup> Shobe (2014) ipotizza che entrambi gli emisferi partecipino all'elaborazione di tutte le emozioni, ma a livelli differenti. Secondo questo modello, l'emisfero destro sarebbe specializzato nella percezione, identificazione e all'esperienza emotiva di tutte le emozioni. L'emisfero sinistro sarebbe specializzato per l'elaborazione di alto livello di tutte le emozioni, per la regolazione emotiva, per la risposta emotiva agli stimoli ambientali e per la trasformazione dell'esperienza emotiva in un codice di comunicazione verbale. La sua attività sarebbe subordinata all'elaborazione svolta dall'emisfero destro. L'emisfero sinistro presenterebbe, infatti, una tendenza a identificare le emozioni come positive ed è proprio tramite le informazioni emotive provenienti dall'emisfero destro che è possibile avere una elaborazione di alto livello di tutte le emozioni.



2016) e la tendenza a posare mostrando maggiormente la parte sinistra del volto (*left cheek bias*) (per una rassegna si veda Lindell, 2013; *cfr.* Capitolo 6). Nel **contesto percettivo**, gli studi con volti composti<sup>60</sup> di adulti (Boles, 2002; Klimkeit et al., 2003; Zaidel et al., 1995) hanno portato sostegno all'ipotesi della maggiore espressività della parte anatomica sinistra del volto, tuttavia questo dato è incerto per i volti composti di bambini.

La maggior parte dei dati<sup>61</sup> a favore del ruolo dell'emisfero destro nella percezione di volti emotivi deriva dagli esperimenti basati sui volti chimerici<sup>62</sup>.

Gli studi che usano il compito degli emi-campi visivi divisi<sup>63</sup>, invece, non mostrano un risultato così netto (Alves et al., 2009; Najt et al., 2013) e, anzi, una buona parte sono a sostegno della teoria della valenza (Jansari et al., 2000, 2011, *cfr.* 3.2.2) o, addirittura, della preferenza per una presentazione bilaterale degli stimoli (i.e. cooperazione interemisferica) (*cfr.* 5.5). Analogamente al *left visual bias*, anche il fenomeno del *left cheek bias* supporta largamente l'ipotesi dell'emisfero destro dominante, anche se, per questo bias in particolare, viene rintracciato il possibile intervento di numerose variabili nel modulare questa tendenza, per esempio sesso di chi posa e lo scopo per il quale si viene immortalati in foto o dipinti.

Da questo quadro, in generale, sembrano emergere dei bias percettivi a favore dell'emisfero destro, ma in determinate condizioni.

Le evidenze a favore del maggiore coinvolgimento dell'emisfero destro nella **produzione emotiva** risalgono, soprattutto, agli studi degli anni Ottanta e Novanta che hanno mostrato un maggiore coinvolgimento della parte anatomica sinistra (controllata, appunto, dall'emisfero destro) nella manifestazione espressiva (*cfr.* Capitolo 4). Si tratta di studi fEMG (per esempio, Holowka e Petitto, 2002) che sembrano mostrare una maggiore espressività della parte anatomica sinistra del volto. Altri studi, tuttavia, inducono a considerare

---

<sup>60</sup> I volti composti sono volti costituiti da una metà anatomica canonica e la sua parte rispecchiata (i.e. sinistra canonica- sinistra specchiata, destra canonica-destra specchiata).

<sup>61</sup> Si vedano, per esempio, i seguenti studi: Aljuhanay et al., 2010; Bourne, 2005, 2010; Coronel e Federmeier, 2014; Harris et al., 2019; Innes et al., 2016; Levy et al., 1983; Workman et al., 2000.

<sup>62</sup> Il compito dei volti chimerici consiste nella presentazione di una coppia di volti composta da un volto con le metà facciali a contenuto emotivo differente e un volto che è la sua versione specchiata. Di solito i due volti sono posti l'uno sopra l'altro lungo l'asse verticale.

<sup>63</sup> Il paradigma dei campi divisi consiste nella presentazione tachiscopica di volti emotivi presentati in un emi-campo visivo. Il partecipante osserva dritto davanti a sé mentre vengono registrate le sue risposte esplicite valutate soprattutto in base ai tempi di reazione. Il breve intervallo di presentazione dello stimolo non permette una esplorazione libera dell'immagine e permette di inviare le informazioni visive all'emisfero controlaterale (informazioni presentate nell'emi-campo visivo sinistro vengono inviate all'emisfero destro) (si veda per esempio Schiffer et al., 2004).

anche un possibile ruolo giocato dalla valenza emotiva (per esempio, Richardson et al., 2000) e un ruolo giocato non tanto o non solo dalla lateralizzazione destra-sinistra, ma anche dall'asse facciale superiore-inferiore (Ross et al., 2007).

Evidenze a sostegno della teoria dell'emisfero destro dominante nell'elaborazione emotiva derivano non solo dagli studi comportamentali (test dei volti chimerici, test degli emi-campi divisi), fEMG ed eye-tracking (che verranno esplorati nei capitoli successivi), ma anche da quelli svolti con le tecniche di *neuroimaging* quali: fMRI e HD-EEG (per delle interessanti considerazioni concettuali e metodologiche sulla strutturazione di questi esperimenti si veda Pizzagalli et al., 2003).

Gli studi sopra citati possono essere considerati come un modo indiretto di indagare il fenomeno della lateralizzazione emisferica. Vediamo, ora, alcuni esperimenti di *neuroimaging* che hanno studiato direttamente l'attività cerebrale sottostante.

Nello studio fMRI di Leslie e colleghi (2004), l'osservazione passiva di volti che esprimevano emozioni portava a un'attivazione lateralizzata a destra nella corteccia pre-motoria ventrale, la franca imitazione delle espressioni emotive portava a un'attivazione bilaterale (questi dati non solo sono a favore dell'ipotesi dell'emisfero destro dominante, ma anche di un meccanismo di rispecchiamento e di simulazione, si veda Capitolo 2). Secondo alcuni studi (per esempio Boes et al., 2008; Shamay-Tsoory et al., 2003, 2005; Zald e Andreotti, 2010) la corteccia pre-frontale ventromediale di destra svolgerebbe un ruolo nell'elaborazione emotiva, in particolare nel controllo delle risposte impulsive. Dallo studio di Coad e colleghi (2017) emergerebbe il ruolo delle microstrutture del fascicolo uncinato dell'emisfero destro nel rendere conto delle variabilità interindividuali nella codifica delle espressioni emotive facciali. Altri autori come Critchley e i suoi colleghi (per esempio Gray et al., 2007), postulano un ruolo di spicco della corteccia insulare destra nelle rappresentazioni delle risposte viscerali accessibili alla consapevolezza e nel fornire un substrato per gli stati affettivi.

### **3.2.2 Teoria della lateralizzazione emisferica basata sulla valenza**

Secondo il modello della valenza, le sei emozioni di base vengono suddivise in emozioni negative (rabbia, paura, disgusto, tristezza) e positive (sorpresa, felicità).

La teoria della valenza (Ehrlichman, 1987; Silberman e Weingartner, 1986) postula che l'emisfero destro sia specializzato per l'elaborazione delle emozioni negative, mentre l'emisfero sinistro sarebbe specializzato per quelle positive (per esempio Root et al., 2006). Una variante della teoria della valenza, che cerca di conciliare anche la teoria dell'emisfero destro dominante, ipotizza che il sotto-sistema della percezione sarebbe lateralizzato nell'emisfero destro, nei siti parietali, temporali e occipitali, sia per le emozioni positive sia per quelle negative, mentre per i sotto-sistemi dell'espressione e dell'esperienza emotiva vi sarebbe una differente specializzazione emisferica (Bryden, 1982; Davidson, 1984), per cui le aree frontali di sinistra sarebbero specializzate per l'espressione e per l'esperienza di emozioni positive, mentre le aree frontali di destra per quelle negative.

Nello studio EEG di Simon e colleghi (2005), veniva indotta un'esperienza emotiva avversiva o neutra, tramite la presentazione centrale, per 1000 ms, di immagini tratte dallo IAPS, prima della presentazione di un trial *stroop* numerico lateralizzato a destra o a sinistra. L'accuratezza risultava maggiore nei trial *stroop* lateralizzati a sinistra quando erano preceduti dalle immagini avversive, rispetto a quando erano preceduti dalla presentazione di immagini neutre. L'accuratezza della risposta, inoltre, era maggiore per gli stimoli lateralizzati a sinistra rispetto a quelli lateralizzati a destra, quando erano preceduti da immagini avversive. Questi dati comportamentali mostravano un effetto di interferenza-competizione per l'emisfero di sinistra (presentazione lateralizzata a destra) e un effetto di facilitazione-sinergia, derivante dalla risposta emotiva negativa, per un compito ad alto carico cognitivo con una lateralizzazione nell'emisfero destro (presentazione lateralizzata a sinistra). Lo stimolo avversivo presentato centralmente, quindi in entrambi gli emisferi, ha attivato un'elaborazione emotiva che ha portato a dare una priorità nell'allocazione attentiva e nell'elaborazione degli stimoli presentati a sinistra (emisfero destro dominante).

La componente ERP N2 ha un'ampiezza maggiore sia nei siti frontali di destra sia in quelli parietali di destra quando i trial *stroop* lateralizzati a sinistra sono stati preceduti da immagini avversive.

L'N2 viene interpretata in relazione al processo di monitoraggio del conflitto, infatti secondo gli autori la presentazione di uno stimolo emotivo negativo faciliterebbe l'emisfero destro durante la performance di compiti ad alto carico cognitivo.

I potenziali evocati lenti (300-800 ms) registrati nei *siti frontali di destra* mostrano un aumento di ampiezza per i trial *stroop* lateralizzati a sinistra quando sono stati preceduti da immagini avversive, rispetto a quando

sono stati preceduti da immagini neutre. Non è stata registrata un'ampiezza differente per i trial *stroop* lateralizzati a destra. Questo dato suggerirebbe che la presentazione di stimoli avversivi possa aver aumentato il coinvolgimento frontale destro nell'elaborazione, monitoraggio e confronto delle caratteristiche degli stimoli presentati all'emisfero destro.

L'ampiezza dei potenziali evocati lenti, nei *siti di registrazione della corteccia parietale destra e sinistra*, è minore per i trial *stroop* lateralizzati a sinistra quando sono stati preceduti da stimoli avversivi, rispetto a quando sono stati preceduti da stimoli neutri. Non è stata trovata una variazione nell'ampiezza di questi ERP lenti per la presentazione lateralizzata a destra. Secondo gli autori, questo dato implicherebbe un aumento del carico cognitivo richiesto dal compito, con il relativo aumento dell'impiego delle aree fronto-parietali coinvolte nella *working-memory*.

Nei *siti di registrazione parietali di sinistra*, inoltre, è stato trovato un aumento di ampiezza dei potenziali lenti nei trail *stroop* lateralizzati a sinistra, rispetto a quelli lateralizzati a destra quando sono stati preceduti da stimoli avversivi, per di più, l'ampiezza è maggiore per i trial lateralizzati a sinistra, rispetto a quelli lateralizzati a destra quando sono stati preceduti da stimoli a valenza neutra. La differenza di ampiezza registrata tra i due emisferi, legata alla presentazione spaziale dello stimolo, suggerisce che sono state allocate meno risorse attentive per i processi di alto livello a carico dell'emisfero di sinistra e che ci potrebbe essere un aumento generalizzato della salienza attribuita a tutti gli stimoli presentati nell'emi-campo di sinistra. Questo sussisterebbe, in particolare, quando è presente una facilitazione funzionale dell'emisfero destro, dettata dalla presentazione dello stimolo a contenuto emotivo negativo.

Dei risultati differenti, a favore, invece, della teoria competitiva<sup>64</sup>, ma sempre a favore della teoria della valenza, emergono dallo studio di Hartikainen e colleghi (2007), in cui i distrattori a valenza negativa presentati a sinistra portavano a una risposta comportamentale rallentata e una riduzione della risposta ERP nei siti parietali di destra. Questi dati mostrano un bias nell'allocazione delle risorse attentive per l'emisfero destro nell'elaborazione delle emozioni negative.

Anche studi sull'inibizione di ritorno (IOR), come lo studio ERP di Bajjal e Srinivasan (2011), hanno mostrato un vantaggio dell'emisfero destro nella cattura attentiva di stimoli a contenuto negativo.

---

<sup>64</sup> Secondo questa teoria, in linea con il pensiero di Platone, gli stimoli emotivi negativi interferiscono con le funzioni cognitive di alto livello in quanto distraggono l'attenzione e tolgono risorse attentive dalle altre funzioni cognitive in corso. La teoria sinergetica, invece, propone un ruolo di guida sinergetico dell'attivazione emotiva negativa durante lo svolgimento di alcuni compiti cognitivi.

### **3.2.3 Teoria della motivazione all'approccio/evitamento e modello dei sistemi di attivazione (BAS) e inibizione comportamentale (BIS).**

La teoria della motivazione all'approccio/evitamento e quella della valenza sembrano molto simili, tuttavia differiscono per il raggruppamento dicotomico delle sei emozioni di base, in particolare della rabbia. Secondo la teoria dell'approccio/evitamento, le emozioni possono essere classificate sulla base della loro associazione con i comportamenti che queste evocano. Tra le emozioni legate all'evitamento e all'inibizione vengono annoverate il disgusto, la tristezza e la paura<sup>65</sup>, mentre tra le emozioni legate all'approccio sono annoverate la gioia, la sorpresa e la rabbia. Nel modello dell'approccio/evitamento, quindi, la rabbia rientra nella stessa categoria della gioia e della sorpresa, a differenza del modello della valenza che non le raggruppa insieme. La rabbia, in continuità con una prospettiva evoluzionistica, viene considerata come un'emozione che spinge a interagire e lottare con la sorgente di stimolazione (per una rassegna si veda Carver e Harmon-Jones, 2009).

La teoria motivazionale dell'approccio/evitamento, perciò, sostiene una possibile lateralizzazione emisferica anteriore in base al significato motivazionale degli stimoli. La corteccia pre-frontale sinistra (PFC) sarebbe coinvolta in un sistema di facilitazione della risposta di approccio agli stimoli appetitivi, mentre la corteccia pre-frontale destra sarebbe coinvolta in un sistema che facilita la risposta di allontanamento dagli stimoli avversivi.

Lo studio EEG di Poole e Gable (2014), per esempio, si prefiggeva di indagare, tramite l'analisi della componente ERP LPP nei siti frontali, la lateralizzazione emisferica durante l'elaborazione di immagini, con stesso livello di *arousal*, a contenuto emotivo positivo di approccio, negativo di approccio e negativo di evitamento. I dati mostrano una lateralizzazione dell'ampiezza fLPP a sinistra per le immagini a contenuto emotivo legato all'approccio, a prescindere dalla valenza, e un'assenza di lateralizzazione per quelle negative di evitamento. Gli autori interpretano i dati come a favore di una lateralizzazione frontale basata sulla motivazione di approccio/evitamento e non sulla base della valenza emotiva.

---

<sup>65</sup> Il tema delle emozioni espresse dai volti come classificabili secondo questa dicitura è fonte di dibattito, per esempio dallo studio di Marsh e colleghi (2005), in cui sono stati utilizzati dei volti arrabbiati o impauriti, si è riscontrata un'associazione con un comportamento di evitamento per i primi e di approccio per i secondi.

Una vasta parte degli studi a favore di questa teoria ha indagato, in particolare, il parametro dell'asimmetria frontale alpha (AFA), cioè la differenza di attivazione/attività della banda alpha tra le regioni frontali dell'emisfero destro e dell'emisfero sinistro (si veda Cornice 2; per una prospettiva critica si veda Allen et al., 2018; Reznik e Allen, 2018). Dalla rassegna di Angus e Harmon-Jones (2016), in cui sono stati considerati diversi studi sull'AFA, è emerso che l'emisfero destro sarebbe coinvolto in particolare per l'elaborazione, espressione ed esperienza della tristezza, paura e umore depresso, mentre quello sinistro per l'elaborazione, espressione ed esperienza della rabbia, gelosia, desiderio e gioia.

Altri studi hanno indagato l'asimmetria frontale alpha in relazione al sistema di attivazione e di inibizione comportamentale, nell'uomo, misurati tramite uno strumento psicométrico *self-report* (Carver e White, 1994) che nasce dalla teoria proposta da Gray.

La *Reinforcement Sensitivity Theory* (RST) di Gray (1981, 1982, 1987, 1990, 1994), si basa, in particolare, sullo studio del comportamento di apprendimento animale, con relativa estensione allo studio della personalità umana<sup>66</sup> e alla psicopatologia. Nella sua formulazione originaria, si prefiggeva di mettere in relazione tre sistemi neurobiologici (alla base dei comportamenti di approccio e di evitamento), con sistemi emotivi/motivazionali (alla base della personalità). I tre sistemi neurobiologici definiti da Gray erano: il sistema di approccio<sup>67</sup> (BAS), di inibizione (BIS) e di attacco-fuga (FSS). Il BAS, mediato da un sistema dopaminergico, interviene in risposta a stimoli appetitivi, come: la ricompensa, che attiva comportamenti di approccio, lo sfuggire a una punizione tramite un comportamento di evitamento attivo e il terminare una punizione in atto attraverso il comportamento di fuga. Il sistema BAS regola gli stati affettivi e le emozioni di natura positiva e il tratto di personalità dell'impulsività.

Il BIS, controllato da un sistema serotoninergico, interviene in risposta a stimoli avversivi, cioè a stimoli che, tramite condizionamento, sono stati associati a una punizione, all'assenza di ricompensa, che porta alla frustrazione, e a stimoli inediti e inattesi, potenzialmente nocivi. Se il sistema BAS, da una parte, mobilita l'organismo nel suo ambiente alla ricerca di gratificazioni, dall'altra, il sistema BIS, dopo un esame del contesto ambientale, spinge l'organismo a interrompere il comportamento in atto (i.e. evitamento passivo ed

---

<sup>66</sup> Le dimensioni BIS e BAS non correlano solo con alcuni tratti di personalità di Eysenck (Muris et al., 2005), ma può spiegare anche i tratti di personalità studiati con il Big Five (Smits e Boeck, 2006).

<sup>67</sup> In seguito definito come sistema di attivazione (BAS).

estinzione), aumentare lo stato di *arousal*, deviare e incrementare l'attenzione verso stimoli inattesi o potenzialmente pericolosi. Questo sistema è associato agli stati negativi, come la paura, e al tratto di personalità legato all'ansia<sup>68</sup>.

Il sistema FFS, risponde agli stimoli avversivi non soggetti all'azione del condizionamento, mettendo in atto comportamenti di attacco difensivo o di fuga. Questo sistema regolerebbe la rabbia e il panico<sup>69</sup>.

Un punto critico per la teoria dell'approccio/evitamento nell'uomo è il tipo di questionario utilizzato per indagare questi tratti correlati con l'attivazione frontale. Tra le scale psicometriche più utilizzate per indagare il funzionamento dei sistemi postulati da Gray si rintraccia la *BIS/BAS Scale*<sup>70</sup> (Carver e White, 1994). Questo strumento psicometrico permetterebbe di indagare i tratti legati alla differente propensione all'attivazione BIS o BAS. La relazione tra i punteggi nella *BIS/BAS Scale* e la tendenza all'evitamento o all'approccio sono stati indagati, tramite il parametro dell'asimmetria frontale alpha, in diversi studi EEG, sia in condizioni di resting state sia durante compiti di presentazione di stimoli emotivi. Da questi studi è emersa un'associazione tra la lateralizzazione a sinistra dell'attività alpha frontale con alti punteggi BAS legati a emozioni di approccio e un'associazione positiva tra l'attività alpha a destra con i punteggi BIS legati a emozioni di evitamento (per una rassegna si veda Angus e Harmon-Jones, 2016; Harmon-Jones et al., 2010). La teoria dell'approccio/evitamento e quella dei sistemi comportamentali BIS/BAS sono molto simili tra di loro, tanto che spesso non vengono differenziate, ma, secondo Demaree (2005), ciò che le distingue è il maggiore interesse per lo stato emotivo, da una parte, e per i tratti emotivi stabili, dall'altra. La teoria della motivazione all'approccio/evitamento otterrebbe maggiore supporto empirico dal punto di vista degli studi sullo stato emotivo, mentre il modello dei sistemi BIS/BAS sui tratti emotivi stabili.

L'emozione della rabbia, cifra di differenziazione tra il modello della valenza e il modello della motivazione, è stata studiata in relazione all'asimmetria frontale, sia dal punto di vista dello stato sia del tratto. Dagli studi condotti da Harmon-Jones e i suoi colleghi (Harmon-Jones, 2004a, 2004b, 2007; Harmon-Jones e Sigelman

---

<sup>68</sup> Nella revisione successiva del modello (Gray e MacNaughton, 2000) questo sistema diviene un vero e proprio risolutore del conflitto di attivazione del sistema BAS (approccio) o del sistema FFS.

<sup>69</sup> Nella revisione del modello apportata nel 2000, il sistema FFS viene definito come FFFS, cioè viene aggiunto anche il comportamento di freezing (i.e. immobilizzazione) di fronte a stimoli avversivi. L'analisi di questo sistema esula dagli scopi di questo lavoro di tesi.

<sup>70</sup> . Alcuni limiti della *BIS/BAS Scale*, come spiegato da Demaree (2005), riguardano la maggiore attenzione alle emozioni rispetto ai comportamenti associati all'attivazione dei due sistemi e al fatto che le tre sottoscale BAS sono incentrate prettamente agli stimoli premianti (mentre nel modello di Gray il sistema BAS produce sia risposte di approccio sia di ritiro). Attualmente esiste una diatriba sul ruolo del BIS nei comportamenti di inibizione o di evitamento.

2001; Harmon-Jones et al. 2004) è emersa una relazione positiva tra la rabbia di stato e di tratto con un'attivazione dell'asimmetria frontale a sinistra<sup>71</sup>.

Lateralizzazione emotiva	Teoria emisfero destro dominante	Teoria della valenza (versione classica)	Teoria alternativa della valenza	Teoria approccio/evitamento
Felicità (positiva- approccio)	Dx	Sx	Frontale Sx	Frontale Sx
Sorpresa (positiva- approccio)	Dx	Sx	Frontale Sx	Frontale Sx
Rabbia (negativa- approccio)	Dx	Dx	Frontale Dx	Frontale Sx
Disgusto (negativa- evitamento)	Dx	Dx	Frontale Dx	Frontale Dx
Paura (negativa- evitamento)	Dx	Dx	Frontale Dx	Frontale Dx
Tristezza (negativa- evitamento)	Dx	Dx	Frontale Dx	Frontale Dx
Tutte le sei emozioni	Dx percezione, esperienza, espressione	/	Parietale Dx nella percezione	/

**Tabella 1. Nella tabella sono evidenziate le diverse proposte di lateralizzazione cerebrale dell'elaborazione emotiva. Con l'etichetta "Dx" si intende una lateralizzazione a destra, con l'etichetta "Sx" una lateralizzazione a sinistra.**

### 3.2.4 Dati a favore di una integrazione delle teorie

Oltre agli studi che supportano chiaramente la proposta teorica di uno o l'altro modello, esistono altrettanti studi che propongono una possibile integrazione dei modelli, in base ai risultati che non coincidono totalmente con le asimmetrie postulate dai modelli canonici.

Alcuni studi portano supporto sia alla teoria dell'emisfero destro dominante sia alla teoria della valenza.

Nello studio fMRI di Killgore e Yurgelun-Todd (2007) sono stati impiegati dei volti chimerici composti da una emi-faccia neutra e una emi-faccia felice o triste<sup>72</sup>. I volti chimerici venivano mascherati, dopo una presentazione di 20 ms, da un volto normale dalla valenza neutra.

Dalle analisi è emersa una attivazione maggiore dell'emisfero destro rispetto al sinistro, a prescindere dalla valenza e dall'emi-campo di presentazione dell'emi-faccia emotiva.

I dati mostrano un'attivazione lateralizzata a destra, nei siti posteriori, durante l'esposizione inconsapevole delle emi-facce emotive presentate nel campo visivo di sinistra, rispetto all'esposizione inconsapevole in quello di destra, a prescindere dalla valenza. Per quanto concerne le regioni anteriori frontali, durante la

<sup>71</sup> Altri studi (Hofman e Schutter, 2011; Schutter et al., 2008), hanno indagato anche l'asimmetria nel coinvolgimento della banda di frequenza beta, un ritmo cerebrale che può riflettere dei meccanismi di inibizione

<sup>72</sup> La scelta di queste due emozioni, senza proporre la rabbia, non ha reso possibile un confronto con la teoria dell'approccio/evitamento.



presentazione delle emi-facce emotive a destra, rispetto alla presentazione a sinistra, si è riscontrato un reclutamento bilaterale differenziato sulla base della valenza. E' stata riscontrata un'attivazione lateralizzata a sinistra durante l'elaborazione delle emozioni negative e un'attivazione lateralizzata a destra durante l'elaborazione di quelle positive.

Nel confronto tra emozioni positive e negative manifestate unilateralmente a sinistra, si è riscontrata un'attivazione maggiore, distribuita in entrambi gli emisferi, per i volti tristi rispetto a quelli felici.

Nel confronto tra emozioni positive e negative manifestate unilateralmente a destra, si è riscontrata un'attivazione maggiore a sinistra, nel giro temporale medio, per i volti felici rispetto all'attivazione per quelli tristi e un'attivazione bilaterale di insula, corteccia frontale e giro fusiforme per gli emi-volti tristi presentati a destra rispetto agli emi-volti felici presentati a destra. In base a questi dati gli autori hanno costruito un modello che propone un ruolo dominante dell'emisfero destro nella percezione delle emozioni, a prescindere dalla valenza che, tuttavia, sarebbe particolarmente sensibile alle emozioni con valenza negativa. Esisterebbe, inoltre, un sistema non dominante a carico dell'emisfero sinistro, posteriormente, con limitate capacità di elaborazione delle emozioni, che richiede l'intervento della corteccia anteriore e delle regioni subcorticali. Con la presentazione delle emi-facce emotive a destra, le aree anteriori si attiverebbero differentemente sulla base della valenza degli stimoli. Le regioni anteriori risponderebbero con una lateralizzazione a sinistra per la presentazione di emi-facce tristi, mentre le regioni anteriori lateralizzate a destra risponderebbero maggiormente a emi-facce felici. Questo dato non coincide con il modello della valenza che propone, invece, una lateralizzazione frontale sinistra per le emozioni positive e una lateralizzazione frontale a destra per le emozioni negative.

Nello studio EEG di Prete e colleghi (2018) è stato presentato, a dei partecipanti destrimani, il paradigma comportamentale dei campi visivi divisi, con presentazione unilaterale o bilaterale di volti felici o arrabbiati. Dal punto di vista comportamentale i dati supportano, in parte, la teoria della valenza. Il giudizio della valenza emotiva dei volti, nella condizione unilaterale, era maggiormente positivo quando i volti venivano presentati nell'emi-campo di destra, tuttavia non è stato trovato l'effetto dell'interazione emozione per emi-campo visivo. Nella condizione bilaterale, non è stata trovata la differenza auspicata nei punteggi, tra la presentazione rabbia-felicità e felicità-rabbia. I tempi di reazione sono risultati più rapidi nella condizione in

cui i volti felici venivano presentati nell'emi-campo di destra. Nella presentazione bilaterale, i tempi di reazione sono risultati più rapidi per la condizione rabbia-felicità rispetto a quella felicità-rabbia.

E' stata riscontrata, inoltre, una correlazione positiva tra il grado di dominanza manuale, misurata con la versione italiana del questionario "Edinburgh Handedness Inventory" (Salmasso e Longoni,1985), e il riconoscimento dell'emozione positiva presentata nell'emi-campo visivo di destra (sia nella condizione unilaterale sia in quella bilaterale). Nessuna correlazione è stata trovata tra la dominanza manuale e il riconoscimento dell'emozione rabbia. Gli autori propongono che i risultati contrastanti sulla specializzazione dell'emisfero sinistro nell'elaborazione delle emozioni positive possano dipendere dal fatto che il grado della dominanza manuale è un dato poco considerato. La scarsità di studi comportamentali ed EEG in cui sono presenti anche i mancini, tuttavia, mina ulteriori speculazioni.

I dati sull'ampiezza delle componenti ERP (P1, N170 e P2)<sup>73</sup> nei siti parietali mostrano un'asimmetria a favore dell'emisfero destro, a prescindere dalla valenza delle emozioni. In particolare, la componente P1 è risultata più ampia nell'emisfero destro, sia nella condizione di presentazione unilaterale sia in quella bilaterale, a prescindere dalla valenza. La componente P2 è risultata più ampia nell'emisfero destro, a prescindere dalla valenza, nella presentazione bilaterale, mentre per la presentazione unilaterale, la sua ampiezza è maggiore quando i volti sono stati presentati nell'emi-campo di sinistra. Per quanto riguarda i siti di registrazione frontali, nella condizione di presentazione bilaterale, non è stata registrata alcuna asimmetria emisferica, mentre nella condizione di presentazione unilaterale sono emersi dei dati di asimmetria nella lateralizzazione non chiari (ampiezza della componente P2 maggiore per l'emisfero destro rispetto al sinistro).

Nello studio MEG di Nakamura e colleghi (2014), già citato nel capitolo 2, è stata trovata una lateralizzazione a destra per il coinvolgimento del network parieto-frontale quando si presta attenzione alle espressioni emotive, in generale, e un'attivazione lateralizzata a sinistra delle regioni ventrali per i volti esprimenti felicità. Gli studiosi, quindi, nonostante nel loro studio fossero presentati solo volti felici e neutri, sostengono che i loro dati siano a favore di entrambe le teorie (valenza ed emisfero destro dominante).

L'interessante studio di Önal-Hartmann e colleghi (2012), parte dall'assunto che le emozioni positive evocano comportamenti di approccio, come la contrazione del muscolo flessore del braccio che è coinvolto

---

<sup>73</sup> Nessun dato significativo è stato trovato per la misura della latenza.

nel movimento di portare un oggetto vicino a sé, e che le emozioni negative evocano comportamenti di allontanamento, come la contrazione del muscolo estensore per allontanare un oggetto da sé. La risposta del muscolo flessore e del muscolo estensore del braccio sono associate rispettivamente a un bias per stimoli a contenuto emotivo piacevole e spiacevole. In questo studio, quindi, hanno indagato la possibile relazione tra la valenza delle emozioni, il comportamento motorio di approccio/evitamento e la lateralizzazione emisferica dell'elaborazione delle emozioni. Il compito consisteva nel rispondere alla presentazione di immagini piacevoli o spiacevoli, nell'emi-campo di sinistra o di destra, con movimenti di allontanamento o di avvicinamento del *joystick* usato per rispondere. I risultati mostrano tempi di reazione più rapidi per gli stimoli presentati nell'emi-campo sinistro, rispetto a quelli presentati nel destro. I tempi di reazione, inoltre, sono stati più rapidi per gli stimoli negativi presentati nell'emi-campo di sinistra (emisfero destro), rispetto a quelli presentati a destra (emisfero sinistro). Le risposte agli stimoli positivi sono state più veloci per la condizione di flessione rispetto all'estensione, mentre i tempi di reazione per gli stimoli negativi sono stati più rapidi per la condizione di estensione rispetto alla flessione. La triplice interazione tra emi-campo, valenza e movimento non è risultata, tuttavia, significativa.

Altri studi, invece, mostrano dati a favore sia del modello della valenza sia di quello dell'approccio/evitamento.

Dalla meta-analisi di Wager e colleghi (2003) emergerebbe che le strutture limbiche avrebbero una lateralizzazione a sinistra per l'elaborazione di emozioni negative e di evitamento e che nella corteccia frontale sarebbe registrata una lateralizzazione sinistra per le emozioni positive e di approccio.

Dalla meta-analisi di Fusar-Poli e colleghi (2009) su studi fMRI condotti con volti emotivi non è emerso un forte supporto per la teoria dell'emisfero destro dominante. È stato trovato, invece, un coinvolgimento bilaterale, per le varie emozioni, in diverse aree quali: giro paraippocampale, amigdala, giro fusiforme, precuneo, giro occipitale medio e inferiore, cingolato posteriore, giro temporale medio, giro frontale superiore e giro frontale inferiore. È stata trovata una lateralizzazione per l'elaborazione di emozioni negative da parte dell'amigdala di sinistra e un ruolo preponderante delle risposte pre-frontali, in base agli stili affettivi di approccio ed evitamento.

### **3.3 Discussione**

Una buona parte dei modelli classici sulla lateralizzazione emotiva (emisfero destro dominante e teorie sulla valenza) propongono una superiorità dell'emisfero destro per l'elaborazione delle emozioni a valenza negativa, tuttavia l'asimmetria cerebrale per le emozioni a valenza positiva è fonte di maggiore dibattito, sia a livello teorico sia a livello empirico.

I dati empirici, nel loro complesso, sembrano mostrare un quadro molto più eterogeneo dell'elaborazione emotiva e della relativa lateralizzazione emisferica, rispetto a quanto postulato dai modelli classici. Certamente è più produttivo considerare le singole regioni e circuiti interconnessi rispetto a una globale lateralizzazione emisferica per il dominio emotivo. La postulata maggiore predominanza dell'emisfero destro, infatti, non sussiste sempre e comunque, e questo può spostare il discorso da un'asimmetria assoluta a un'asimmetria relativa dell'emisfero destro nell'elaborazione delle emozioni.

### **3.4 Bibliografia**

Adolphs, R., Tranel, D., Hamann, S., Young, A. W., Calder, A. J., Phelps, E. A., ... & Damasio, A. R. (1999). Recognition of facial emotion in nine individuals with bilateral amygdala damage. *Neuropsychologia*, 37(10), 1111-1117.

Adolphs, R. (2002). Recognizing emotion from facial expressions: Psychological and neurological mechanisms. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*, 1, 21-61.

Aljuhanay, A., Milne, E., Burt, D. M., & Pascalis, O. (2010). Asymmetry in face processing during childhood measured with chimeric faces. *Laterality*, 15(4), 439-450.

Allen, J. J., Coan, J. A., & Nazarian, M. (2004). Issues and assumptions on the road from raw signals to metrics of frontal EEG asymmetry in emotion. *Biological psychology*, 67(1-2), 183-218.

Allen, J. J., Coan, J. A., & Nazarian, M. (2004). Issues and assumptions on the road from raw signals to metrics of frontal EEG asymmetry in emotion. *Biological psychology*, 67(1-2), 183-218.

Allen, J. J., & Kline, J. P. (2004). Frontal EEG asymmetry, emotion, and psychopathology: the first, and the next 25 years.

Allen JJB, Keune PM, Schönenberg M, Nusslock R. (2018). Frontal EEG alpha asymmetry and emotion: from neural underpinnings and methodological considerations to psychopathology and social cognition. *Psychophysiology* 55(e1).

Alves, N. T., Aznar-Casanova, J. A., & Fukusima, S. S. (2009). Patterns of brain asymmetry in the perception of positive and negative facial expressions. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 14(3), 256-272.

Angus, D. J., & Harmon-Jones, E. (2016). On the neuroscience of approach and withdrawal motivation, with a focus on the role of asymmetrical frontal cortical activity. In *Recent developments in neuroscience research on human motivation* (pp. 37-63). Emerald Group Publishing Limited.

- Babinski, J. (1914). Contribution of cerebral hemispheric organization in the study of mental troubles. *Review Neurologique*, 27, 845-848.
- Balconi, M., Vanutelli, M. E., & Grippa, E. (2017). Resting state and personality component (BIS/BAS) predict the brain activity (EEG and fNIRS measure) in response to emotional cues. *Brain and behavior*, 7(5), e00686.
- Baijal, S., & Srinivasan, N. (2011). Emotional and hemispheric asymmetries in shifts of attention: an ERP study. *Cognition and Emotion*, 25(2), 280-294.
- Barrett, L. F. (2011). Constructing emotion. *Psychological Topics*, 3, 359–380.
- Beraha, E., Eggers, J., Attar, C. H., Gutwinski, S., Schlagenhaut, F., Stoy, M., ... & Bermpohl, F. (2012). Hemispheric asymmetry for affective stimulus processing in healthy subjects—a fMRI study. *PLoS One*, 7(10), e46931.
- Bettini, M. (2015). *Il grande racconto dei miti classici. Il mulino*.
- Boes, A. D., Bechara, A., Tranel, D., Anderson, S. W., Richman, L., & Nopoulos, P. (2008). Right ventromedial prefrontal cortex: a neuroanatomical correlate of impulse control in boys. *Social cognitive and affective neuroscience*, 4(1), 1-9.
- Boles, D. B. (2002). Lateralized spatial processes and their lexical implications. *Neuropsychologia*, 40(12), 2125-2135.
- Boles, D. B., Barth, J. M., & Merrill, E. C. (2008). Asymmetry and performance: Toward a neurodevelopmental theory. *Brain and cognition*, 66(2), 124-139.
- Borod, J. C., Cicero, B. A., Obler, L. K., Welkowitz, J., Erhan, H. M., Santschi, C., ... & Whalen, J. R. (1998). Right hemisphere emotional perception: evidence across multiple channels. *Neuropsychology*, 12(3), 446.
- Bourne, V. J. (2005). Lateralised processing of positive facial emotion: Sex differences in strength of hemispheric dominance. *Neuropsychologia*, 43, 953–956.
- Bourne, V. J. (2010). How are emotions lateralised in the brain? Contrasting existing hypotheses using the chimeric faces test. *Cognition and Emotion*, 24(5), 903-911.
- Bryden, M. P. (1982). *Laterality*. San Diego, CA: Academic Press.
- Butler, S.H., & Harvey, M. (2006). Perceptual biases in chimeric face processing: Eye movement patterns cannot explain it all. *Brain Research*, 1124, 96–99.
- Cabeza, R. (2002). Hemispheric asymmetry reduction in older adults: the HAROLD model. *Psychology and aging*, 17(1), 85.
- Canli, T. (1999). Hemispheric asymmetry in the experience of emotion: A perspective from functional imaging. *The Neuroscientist*, 5(4), 201-207.
- Canli, T., Sivers, H., Whitfield, S. L., Gotlib, I. H., & Gabrieli, J. D. (2002a). Amygdala response to happy faces as a function of extraversion. *Science*, 296(5576), 2191-2191.
- Canli, T., & Amin, Z. (2002b). Neuroimaging of emotion and personality: Scientific evidence and ethical considerations. *Brain and cognition*, 50(3), 414-431.

- Carver, C. S., & Harmon-Jones, E. (2009). Anger is an approach-related affect: evidence and implications. *Psychological bulletin*, 135(2), 183.
- Carver, C. S., & White, T. L. (1994). Behavioral inhibition, behavioral activation, and affective responses to impending reward and punishment: the BIS/BAS scales. *Journal of personality and social psychology*, 67(2), 319.
- Casasanto, D. (2009). Embodiment of abstract concepts: good and bad in right-and left-handers. *Journal of Experimental Psychology: General*, 138(3), 351.
- Coad, B. M., Postans, M., Hodgetts, C. J., Muhlert, N., Graham, K. S., & Lawrence, A. D. (2017). Structural connections support emotional connections: Uncinate Fasciculus microstructure is related to the ability to decode facial emotion expressions. *Neuropsychologia*.
- Corballis, M. C. (1980). Laterality and myth. *American Psychologist*, 35(3), 284.
- Corballis, M. (2012). *Human laterality*. Elsevier.
- Corballis, M. C. (2014). Left brain, right brain: facts and fantasies. *PLoS biology*, 12(1), e1001767.
- Coronel, J., & Federmeier, K. D. (2014). Task demands modulate decision and eye movement responses in the chimeric face test: examining the right hemisphere processing account. *Frontiers in psychology*, 5, 229.
- Costanzo, E. Y., Villarreal, M., Drucaroff, L. J., Ortiz-Villafañe, M., Castro, M. N., Goldschmidt, M., ... & Camprodon, J. A. (2015). Hemispheric specialization in affective responses, cerebral dominance for language, and handedness: lateralization of emotion, language, and dexterity. *Behavioural brain research*, 288, 11-19.
- Davidson, R. J. (1984). Affect, cognition, and hemispheric specialization. In C. E. Izard, J. Kagan, & R. Zajonc (Eds.), *Emotion, cognition, and behavior* (pp. 320-365). New York: Cambridge University Press.
- Davidson, R.J. (2003). Affective neuroscience and psychophysiology: toward a synthesis. *Psychophysiology*, 40, 655-665.
- De Pascalis, V., Sommer, K., & Scacchia, P. (2018). Resting frontal asymmetry and reward sensitivity theory motivational traits. *Scientific reports*, 8(1), 13154.
- Demaree, H. A., Everhart, D. E., Youngstrom, E. A., & Harrison, D. W. (2005). Brain lateralization of emotional processing: historical roots and a future incorporating "dominance". *Behavioral and cognitive neuroscience reviews*, 4(1), 3-20.
- Dennis, T. A., & Solomon, B. (2010). Frontal EEG and emotion regulation: electrocortical activity in response to emotional film clips is associated with reduced mood induction and attention interference effects. *Biological psychology*, 85(3), 456-464.
- Dolan, R. J. (2002). Emotion, cognition, and behavior. *science*, 298(5596), 1191-1194.
- Dolcos, F., Rice, H. J., & Cabeza, R. (2002). Hemispheric asymmetry and aging: right hemisphere decline or asymmetry reduction. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 26(7), 819-825.
- Ehrlichman, H. (1987). Hemispheric asymmetry and positive-negative affect. In D. Ottoson (Ed.), *Duality and unity of the brain*. Hampshire, UK: Macmillan.
- Fusar-Poli, P., Placentino, A., Carletti, F., Allen, P., Landi, P., Abbamonte, M., ... & Politi, P. L. (2009). Laterality effect on emotional faces processing: ALE meta-analysis of evidence. *Neuroscience letters*, 452(3), 262-267.

- Gainotti, G. (1972). Emotional behavior and hemispheric side of lesion. *Cortex*, 8, 41-55.
- Gainotti, G. (2006). Unconscious emotional memories and the right hemisphere. In *Psychoanalysis and neuroscience* (pp. 151-173). Springer, Milano.
- Gainotti, G. (2012). Unconscious processing of emotions and the right hemisphere. *Neuropsychologia*, 50, 205–218.
- Gainotti, G. (2019a). Emotions and the right hemisphere: can new data clarify old models?. *The Neuroscientist*, 25(3), 258-270.
- Gainotti, G. (2019b). The role of the right hemisphere in emotional and behavioural disorders of patients with Fronto-temporal degeneration: An updated review. *Frontiers in aging neuroscience*, 11, 55.
- Gasser, T., Bäcker, P., & Möcks, J. (1982). Transformations towards the normal distribution of broad band spectral parameters of the EEG. *Electroencephalography and clinical neurophysiology*, 53(1), 119-124.
- Goldstein, G., & Shelly, C. (1981). Does the right hemisphere age more rapidly than the left?. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 3(1), 65-78.
- Gray, J.A. (1981). A critique of Eysenck's theory of personality. In Hans Jürgen Eysenck (Ed.), *A model for personality* (pp. 246-276). New York: Springer.
- Gray, J.A. (1982). *The neuropsychology of anxiety: An enquiry into the functions of the septo-hippocampal system*. Oxford: Clarendon Press/Oxford University.
- Gray, J.A. (1987). *The psychology of fear and stress* (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Gray, J. A. (1990). Brain systems that mediate both emotion and cognition. *Cognition & emotion*, 4(3), 269-288.
- Gray MA, Harrison NA, Wiens S, Critchley HD. (2007). Modulation of emotional appraisal by false physiological feedback during fMRI. *PLoS One* 2:e546.
- Gray, J. A., & McNaughton, N. (2000). *The Neuropsychology of Anxiety*, Oxford University Press. New York, 72-82.
- Grimm, S., Schmidt, C. F., Bermpohl, F., Heinzl, A., Dahlem, Y., Wyss, M., ... & Northoff, G. (2006). Segregated neural representation of distinct emotion dimensions in the prefrontal cortex—an fMRI study. *Neuroimage*, 30(1), 325-340.
- Harmon-Jones, E. (2004a). Contributions from research on anger and cognitive dissonance to understanding the motivational functions of asymmetrical frontal brain activity. *Biological psychology*, 67(1-2), 51-76.
- Harmon-Jones, E. (2004b). On the relationship of frontal brain activity and anger: Examining the role of attitude toward anger. *Cognition and Emotion*, 18(3), 337-361.
- Harmon-Jones, E. (2007). Trait anger predicts relative left frontal cortical activation to anger-inducing stimuli. *International Journal of Psychophysiology*, 66(2), 154-160.
- Harmon-Jones, E., Vaughn-Scott, K., Mohr, S., Sigelman, J., & Harmon-Jones, C. (2004). The effect of manipulated sympathy and anger on left and right frontal cortical activity. *Emotion*, 4(1), 95.
- Harmon-Jones, E., Gable, P. A., & Peterson, C. K. (2010). The role of asymmetric frontal cortical activity in emotion-related phenomena: A review and update. *Biological psychology*, 84(3), 451-462.

- Harmon-Jones, E., & Sigelman, J. (2001). State anger and prefrontal brain activity: Evidence that insult-related relative left-prefrontal activation is associated with experienced anger and aggression. *Journal of personality and social psychology*, 80(5), 797.
- Harris, L. J., Cárdenas, R. A., Stewart, N. D., & Almerigi, J. B. (2019). Are only infants held more often on the left? If so, why? Testing the attention-emotion hypothesis with an infant, a vase, and two chimeric tests, one “emotional,” one not. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 24(1), 65-97.
- Hartikainen, K. M., Ogawa, K. H., Soltani, M., & Knight, R. T. (2007). Emotionally arousing stimuli compete for attention with left hemisphere. *Neuroreport*, 18(18), 1929-1933.
- Hertz, R., & Altobelli, D. (2017). La preminenza della mano destra: studio sulla polarità religiosa. *Mimesis*.
- Hofman, D., & Schutter, D. J. (2011). Asymmetrical frontal resting-state beta oscillations predict trait aggressive tendencies and behavioral inhibition. *Social cognitive and affective neuroscience*, 7(7), 850-857.
- Holowka, S., & Petitto, L. A. (2002). Left hemisphere cerebral specialization for babies while babbling. *Science*, 297(5586), 1515-1515.
- Killgore, W. D., & Yurgelun-Todd, D. A. (2007). The right-hemisphere and valence hypotheses: could they both be right (and sometimes left)? *Social cognitive and affective neuroscience*, 2(3), 240-250.
- Klimkeit, E. I., Mattingley, J. B., Sheppard, D. M., Lee, P., & Bradshaw, J. L. (2003). Perceptual asymmetries in normal children and children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Brain and Cognition*, 52(2), 205-215.
- Jansari, A., Tranel, D., & Adolphs, R. (2000). A valence-specific lateral bias for discriminating emotional facial expressions in free field. *Cognition & Emotion*, 14(3), 341-353.
- Jansari, A., Rodway, P., & Goncalves, S. (2011). Identifying facial emotions: Valence specific effects and an exploration of the effects of viewer gender. *Brain and Cognition*, 76(3), 415-423.
- Innes, B. R., Burt, D. M., Birch, Y. K., & Hausmann, M. (2016). A leftward bias however you look at it: Revisiting the emotional chimeric face task as a tool for measuring emotion lateralization. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 21(4-6), 643-661.
- Leslie, K. R., Johnson-Frey, S. H., & Grafton, S. T. (2004). Functional imaging of face and hand imitation: towards a motor theory of empathy. *Neuroimage*, 21(2), 601-607.
- Levy, J., Heller, W., Banich, M. T., & Burton, L. A. (1983). Asymmetry of perception in free viewing of chimeric faces. *Brain and cognition*, 2(4), 404-419.
- Lindell, A. K. (2013). The silent social/emotional signals in left and right cheek poses: A literature review. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 18(5), 612-624.
- Lloyd, G. E. (1962). Right and left in Greek philosophy. *The Journal of Hellenic Studies*, 82, 56-66.
- Marsh, A. A., Ambady, N., & Kleck, R. E. (2005). The effects of fear and anger facial expressions on approach-and avoidance-related behaviors. *Emotion*, 5(1), 119.
- Mills, C. K. (1912). The cerebral mechanisms of emotional expression. *Transactions of the College of Physicians of Philadelphia*, 34, 381-390.



- Murray, E. M., Krause, W. H., Stafford, R. J., Bono, A. D., Meltzer, E. P., & Borod, J. C. (2015). Asymmetry of facial expressions of emotion. In *Understanding Facial Expressions in Communication* (pp. 73-99). Springer, New Delhi.
- Muris P, Meesters C, De Kanter E, Timmerman PE (2005): Behavioural inhibition and behavioural activation system scales for children: Relationships with Eysenck's personality traits and psychopathological symptoms. *Pers Individ Differ* 38:831–841.
- Nakamura, A., Maess, B., Knösche, T. R., & Friederici, A. D. (2014). Different hemispheric roles in recognition of happy expressions. *PloS one*, 9(2), e88628.
- Najt, P., Bayer, U., & Hausmann, M. (2013). Models of hemispheric specialization in facial emotion perception—A reevaluation. *Emotion*, 13(1), 159–167.
- Önal-Hartmann, C., Pauli, P., Ocklenburg, S., & Güntürkün, O. (2012). The motor side of emotions: investigating the relationship between hemispheres, motor reactions and emotional stimuli. *Psychological research*, 76(3), 311-316.
- Phan, K. L., Wager, T., Taylor, S. F., & Liberzon, I. (2002). Functional neuroanatomy of emotion: a meta-analysis of emotion activation studies in PET and fMRI. *Neuroimage*, 16(2), 331-348.
- Pinel, J. (2007). *Psicobiologia*"il Mulino.
- Pinotti, A., (2010). *Il rovescio dell'immagine: destra e sinistra nell'arte*. Tre Lune Edizioni.
- Pizzagalli, D., Shackman, A. J., & Davidson, R. J. (2003). The functional neuroimaging of human emotion: Asymmetric contributions of cortical and subcortical circuitry. In Hugdahl, K., & Davidson, R. J. (Eds.). (2004). *The asymmetrical brain*. MIT press.
- Poole, B. D., & Gable, P. A. (2014). Affective motivational direction drives asymmetric frontal hemisphere activation. *Experimental brain research*, 232(7), 2121-2130.
- Prete, G., Capotosto, P., Zappasodi, F., & Tommasi, L. (2018). Contrasting hemispheric asymmetries for emotional processing from event-related potentials and behavioral responses. *Neuropsychology*, 32(3), 317.
- Reznik, S. J., & Allen, J. J. (2018). Frontal asymmetry as a mediator and moderator of emotion: An updated review. *Psychophysiology*, 55(1), e12965.
- Root, J. C., Wong, P. S., & Kinsbourne, M. (2006). Left hemisphere specialization for response to positive emotional expressions: A divided output methodology. *Emotion*, 6(3), 473.
- Ross, E. D. (1981). The aprosodias: Functional-anatomic organization of the affective components of language in the right hemisphere. *Archives of Neurology*, 38(9), 561-569.
- Ross, E. D. (1984). Right hemisphere's role in language, affective behavior and emotion. *Trends in neurosciences*, 7(9), 342-346.
- Ross, E. D., Homan, R. W., & Buck, R. (1994). Differential hemispheric lateralization of primary and social emotions. *Neuropsychiatry, neuropsychology, and behavioral neurology*, 7(1), 1-19.
- Ross, E. D., Reddy, A. L., Nair, A., Mikawa, K., & Prodan, C. I. (2007). Facial expressions are more easily produced on the upper-lower compared to the right-left hemiface. *Perceptual and motor skills*, 104(1), 155-165.
- Russell, J. A. (2003). Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological Review*, 110, 145–172.

- Salmaso, D., & Longoni, A. M. (1985). Problems in the assessment of hand preference. *Cortex*, 21(4), 533-549.
- Santiago, J., Lupáñez, J., Pérez, E., & Funes, M. J. (2007). Time (also) flies from left to right. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(3), 512-516.
- Schiffer, F., Mottaghy, F. M., Vimal, R. L. P., Renshaw, P. F., Cowan, R., Pascual-Leone, A., ... & Rohan, M. (2004). Lateral visual field stimulation reveals extrastriate cortical activation in the contralateral hemisphere: an fMRI study. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 131(1), 1-9.
- Schutter, D. J., de Weijer, A. D., Meuwese, J. D., Morgan, B., & van Honk, J. (2008). Interrelations between motivational stance, cortical excitability, and the frontal electroencephalogram asymmetry of emotion: a transcranial magnetic stimulation study. *Human brain mapping*, 29(5), 574-580.
- Shamay-Tsoory, S. G., Tomer, R., Berger, B. D., & Aharon-Peretz, J. (2003). Characterization of empathy deficits following prefrontal brain damage: the role of the right ventromedial prefrontal cortex. *Journal of cognitive neuroscience*, 15(3), 324-337.
- Shamay-Tsoory, S. G., Tomer, R., Berger, B. D., Goldsher, D., & Aharon-Peretz, J. (2005). Impaired “affective theory of mind” is associated with right ventromedial prefrontal damage. *Cognitive and Behavioral Neurology*, 18(1), 55-67.
- Shobe, E. R. (2014). Independent and collaborative contributions of the cerebral hemispheres to emotional processing. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 230.
- Silberman, E. K., & Weingartner, H. (1986). Hemispheric lateralization of functions related to emotion. *Brain and Cognition*, 5, 322-353.
- Simon-Thomas, E. R., Role, K. O., & Knight, R. T. (2005). Behavioral and electrophysiological evidence of a right hemisphere bias for the influence of negative emotion on higher cognition. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17(3), 518-529.
- Smit, D. J. A., Posthuma, D., Boomsma, D. I., & De Geus, E. J. C. (2007). The relation between frontal EEG asymmetry and the risk for anxiety and depression. *Biological Psychology*, 74(1), 26–33.
- Smith, E. E., Reznik, S. J., Stewart, J. L., & Allen, J. J. B. (2016). Assessing and conceptualizing frontal EEG asymmetry: An updated primer on recording, processing, analyzing, and interpreting frontal alpha asymmetry. *International Journal of Psychophysiology*, 111, 98–114
- Smits DJM, Boeck PD (2006): From BIS/BAS to the big five. *Eur J Pers* 20:255–270.
- Tamietto, M., Adenzato, M., Geminiani, G., & de Gelder, B. (2007). Fast recognition of social emotions takes the whole brain: interhemispheric cooperation in the absence of cerebral asymmetry. *Neuropsychologia*, 45(4), 836-843.
- Voyer, D., Voyer, S. D., & Tramonte, L. (2012). Free-viewing laterality tasks: A multilevel meta-analysis. *Neuropsychology*, 26(5), 551.
- Vytal, K., & Hamann, S. (2010). Neuroimaging support for discrete neural correlates of basic emotions: A voxel-based meta-analysis. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22, 2864–2885.
- Wager, T. D., Phan, K. L., Liberzon, I., & Taylor, S. F. (2003). Valence, gender, and lateralization of functional brain anatomy in emotion: a meta-analysis of findings from neuroimaging. *Neuroimage*, 19(3), 513-531.

Williams, L. R., Grealy, M. A., Kelly, S. W., Henderson, I., & Butler, S. H. (2016). Perceptual bias, more than age, impacts on eye movements during face processing. *Acta psychologica*, 164, 127-135.

Workman, L., Peters, S., & Taylor, S. (2000). Lateralisation of perceptual processing of pro- and anti-social emotions displayed in chimeric faces. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 5, 237–249.

Zaidel, D. W., Chen, A. C., & German, C. (1995). She is not a beauty even when she smiles: Possible evolutionary basis for a relationship between facial attractiveness and hemispheric specialization. *Neuropsychologia*, 33(5), 649-655.

Zald, D. H., & Andreotti, C. (2010). Neuropsychological assessment of the orbital and ventromedial prefrontal cortex. *Neuropsychologia*, 48(12), 3377-3391.

## **Cornice 2. Asimmetria frontale alpha (AFA)**

L'asimmetria frontale alpha (AFA) è la differenza di attività (nel caso di resting-state) o di attivazione (nel caso di task sperimentali) della banda alpha tra le regioni frontali dell'emisfero destro e dell'emisfero sinistro. Classicamente l'indice di asimmetria viene calcolato tramite la sottrazione del logaritmo naturale del power della banda di frequenza alpha tra l'emisfero sinistro e quello destro. Tale trasformazione logaritmica viene utilizzata al fine di normalizzare i dati (Gasser et al., 1982). Si tratta, quindi, di una misura relativa su scala unidimensionale che fornisce informazioni sul maggiore coinvolgimento di un emisfero rispetto all'altro. L'attività alpha è inversamente proporzionale all'attivazione corticale sottostante, quindi all'aumentare delle attività corticali, l'attività delle onde alpha tenderebbe a decrementare. E' per questo motivo che in letteratura si preferisce riportare attività di lateralizzazione piuttosto che la potenza delle onde alpha rilevate. Questo parametro registrato per mezzo della tecnica EEG è stato considerato utile nello studio dell'elaborazione emotiva, in particolare seguendo la teoria della valenza e la teoria dell'approccio-evitamento. L'asimmetria frontale alpha può essere misurata nella condizione di resting-state per indagare le possibili correlazioni con tratti di personalità (Balconi et al., 2017; De Pascalis et al., 2018), ma anche come mediatore o moderatore della risposta emotiva esplicita (Dennis e Solomon, 2010; Smith et al., 2016; per una rassegna vedi Allen et al, 2004; Allen e Coan, 2004; Allen e Kline, 2004; Harmon-Jones et al., 2010; Reznik e Allen, 2018). E' stato proposto anche di servirsi di questo parametro come possibile marker di disturbi d'ansia o nei disturbi dell'umore (depressione maggiore e disturbi bipolari) (Smith et al., 2007). Un problema che emerge sulla base dell'analisi della letteratura è il differente metodo impiegato per misurare il dato, per esempio la selezione degli elettrodi di interesse varia da studio a studio. Nonostante i limiti e le difficoltà nella replicabilità dei dati dovuta alle differenze metodologiche, si ipotizza una maggiore attivazione e attività frontale destra in relazione a tratti e motivazioni di evitamento e stimoli negativi, e una maggiore attivazione e attività frontale sinistra in relazione a tratti e motivazioni legati alla tendenza all'approccio e stimoli positivi.

## Capitolo 4. La metà sinistra del volto e la manifestazione delle espressioni facciali emotive

«I più importanti tra questi segni [esteriori delle passioni] sono i moti degli occhi e del volto, i mutamenti di colore, i tremiti, il languore, gli svenimenti, il riso, le lacrime, i gemiti, i sospiri.»  
René Descartes, *Le passioni dell'anima*.

Il tema dell'asimmetria nella espressione e nella percezione dei volti emotivi è stato indagato sin dalla fine dell'Ottocento (per un *excursus* storico, si veda, per esempio, Powell e Schirillo, 2009; Lindell, 2013). In questo capitolo viene trattato prettamente il tema dell'asimmetria facciale e la lateralizzazione cerebrale durante la *produzione* di espressioni facciali. Il capitolo si focalizza, quindi, sulla *produzione* delle espressioni emotive indagate, per esempio, con gli studi fEMG. L'asimmetria della *percezione* delle emozioni espresse verrà trattata nel capitolo successivo (*cf.* Capitolo 5).

Per cercare di ovviare alla confusione che la dicotomia destra/sinistra porta con sé in quanto non assoluta, ma relativa sempre *a un chi*, mi riferirò, nel corso di questo e dei futuri capitoli, se non specificato diversamente, alla sinistra e alla destra dal punto di vista anatomico. In questo modo non dovrò fare ulteriori specifiche che richiedono più salti logici mano a mano che il quadro di riferimento si farà più complesso. Diversi autori hanno cercato di chiarire queste differenze utilizzando modi differenti di demarcare la destra e la sinistra rispetto all'osservato e all'osservante: reale/percepita, anatomica/percepita, dal punto di vista di chi guarda/dal punto di vista di chi è osservato, destra dal punto di vista dell'osservatore che quindi è la sinistra del volto osservato, destra/sinistra (*right/left*) e destro/sinistro (*dexter/sinister*) ecc. Le etichette selezionate non risultano spesso intelleggibili facilmente di primo acchito e ciò ha portato spesso a un po' di confusione, soprattutto, perché esistono diverse tendenze legate a questa dicotomia che, in parte, non coincidono tra di loro. Il non poter sapere o verificare se la metà del volto presentata nell'emi-campo sinistro è la sinistra anatomica (di chi è osservato) ha portato alla difficoltà di unione e di comprensione globale di tutti i vari bias che verranno proposti nei capitoli a seguire.

#### 4.1 Accenni storici

Il 1820, secondo il Professor Güntörkün (1991), fu una data importante non solo per la storia dell'arte, ma anche per le ricerche scientifiche a venire riguardanti, appunto, il tema della lateralizzazione.

L'8 aprile del 1820, un contadino di nome Yorgos trovò una statua mentre lavorava i suoi campi nell'isola Milos. Questa statua oggi è conosciuta come la Venere, o meglio l'Afrodite, di Milo che attualmente si può ammirare al Louvre. L'interesse per l'asimmetria tra emi-faccia destra ed emi-faccia sinistra affonderebbe le sue radici proprio nella controversia su questa statua ellenica. Sembra che il principale nemico di Franz Xavier Messerschmidt, quello che egli nominò come lo *spirito delle proporzioni*, aleggi anche nelle vicissitudini di questa scultura.

L'anatomista Henke (1886) criticò aspramente l'idealizzazione della bellezza della Venere. La statua, infatti, presentava diverse asimmetrie, tra cui quella facciale; una situazione molto differente rispetto alle statue di Messerschmidt che avevano le due metà del viso esattamente simmetriche. Secondo Henke l'asimmetria era da considerarsi un fenomeno aberrante.

Nello stesso periodo, un altro anatomista di nome Hasse (1886), si interessò sia della statua sia dell'affermazione di Henke sull'asimmetria. Secondo Hasse, l'asimmetria del volto era un fenomeno normale, rintracciabile non solo nel viso della Venere, ma anche in quello delle persone comuni. L'anatomista, infatti, aveva riscontrato lo stesso tipo di asimmetria del volto della Venere anche nei volontari che si erano fatti fotografare presso il suo laboratorio.

Sempre nella seconda metà del 1800, il fisiologo e neurologo francese Duchenne de Boulogne (1862) identificò diverse espressioni facciali tramite la loro riproduzione, artificialmente indotta, con la stimolazione elettrica dei muscoli del volto. Gli studi del neurologo francese influenzarono un altro intellettuale: Charles Darwin. Secondo Fridlund (1988), il primo a descrivere delle asimmetrie nell'espressione delle emozioni fu proprio Charles Darwin (1872), il quale aveva notato che gli esseri umani producevano il sogghigno con un maggiore coinvolgimento della parte sinistra del volto. In uno pseudo-esperimento, chiese a quattro persone di riprodurre un sogghigno e riscontrò che due avevano un'asimmetria a sinistra, una a destra e un partecipante non era stato in grado di riprodurre questa espressione.

Un tipo di lateralizzazione, ritenuto un importante sostegno alla cosiddetta *ipotesi dell'emisfero destro dominante* (il maggiore coinvolgimento dell'emisfero destro nell'elaborazione e produzione delle espressioni

emotive, *cf.* Capitolo 3), è proprio quella della **produzione delle espressioni facciali emotive**. Secondo alcuni studi, infatti, ogni espressione facciale inizierebbe nel lato sinistro<sup>74</sup> anatomico e, quando è pienamente espressa, sarebbe più pronunciata a sinistra. Questo dato implicherebbe una dominanza emisferica destra per le espressioni facciali, in quanto la porzione inferiore del volto potrebbe essere innervata predominantemente dall'emisfero contro-laterale. Questa ipotesi viene detta ipotesi della lateralizzazione emisferica per il controllo motorio facciale.

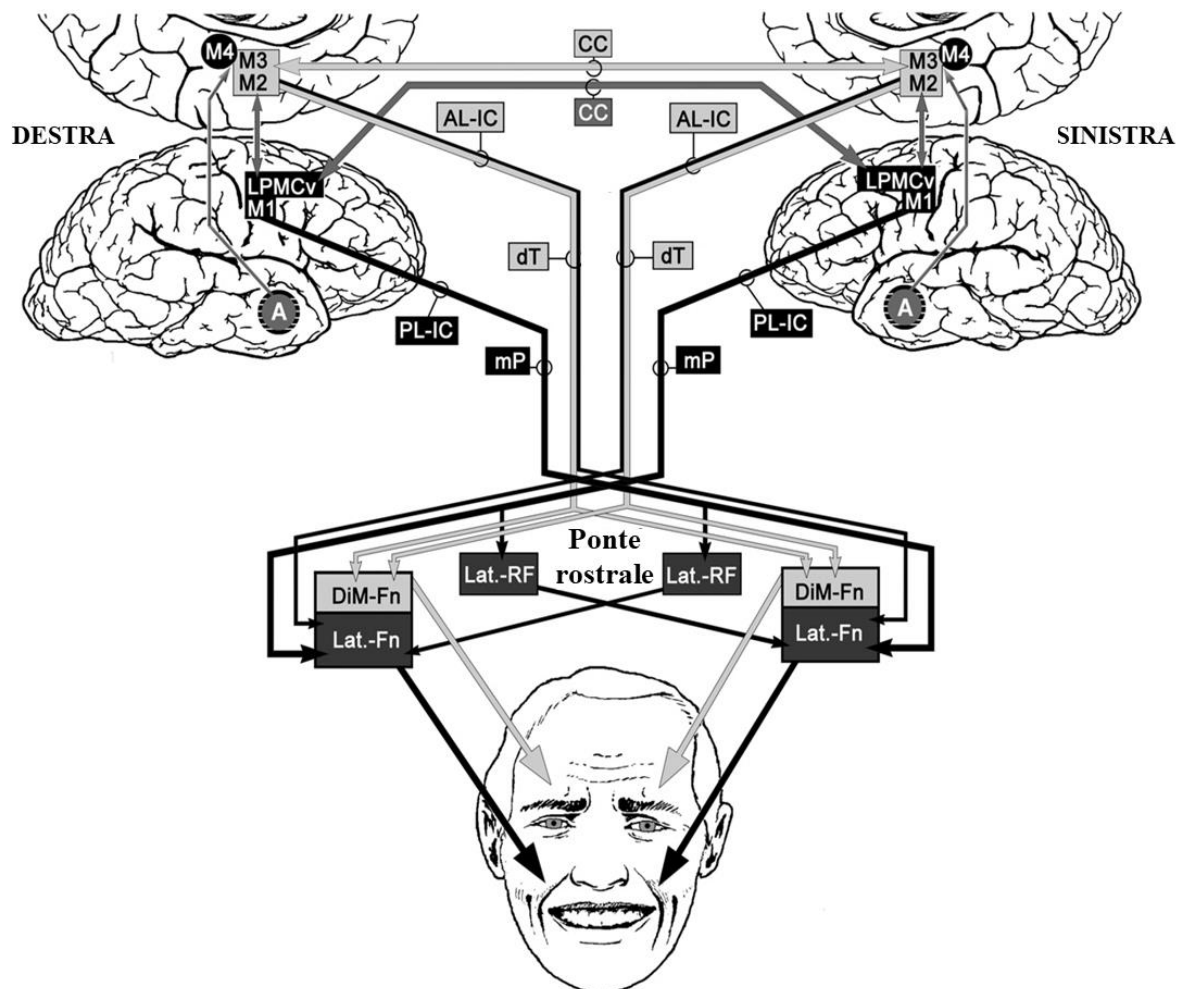
Alcune ricerche, ormai datate, hanno documentato una specializzazione della corteccia motoria con una innervazione del volto simmetrica-bilaterale della parte superiore del viso e una innervazione dall'emisfero contro-laterale per i due terzi inferiori del volto, sia nei primati umani che non umani (per es. Matsumoto e Lee, 1993; Rinn, 1984; Morecraft et al., 2001; Morecraft et al., 2004; Lindell, 2013; per una discussione dei diversi circuiti neurali coinvolti nella produzione di espressioni facciali emotive volontarie e spontanee si veda Korb et al., 2008; Müri, 2016; Ross e Pulusu, 2013).

L'innervazione bilaterale della parte superiore del viso, tuttavia, è stata messa in discussione da parte di alcuni studi (per es., innervazione ipsilaterale: Ross, et al., 2007; Richardson et al., 2000). Altri ricercatori hanno «suggerito (nella parte inferiore del viso) che il controllo è *preponderantemente* controlaterale» (Borod e Koff, 2014, p. 296) implicando anche la presenza di innervazioni ipsilaterali (per es., Benecke et al., 1988; Fischer et al., 2005; Meyer et al., 1994).

Ross e colleghi (2007, 2016, 2019), sottolineano che le espressioni facciali spontanee negli esseri umani sono organizzate primariamente nell'asse del viso orizzontale (sopra-sotto) e, solo secondariamente, nell'asse verticale (destra-sinistra) (si veda la Figura 12).

---

<sup>74</sup> Dallo studio di Ross e Pulusu (2013), tuttavia emerge un quadro più complesso, cioè le espressioni facciali spontanee inizierebbero a manifestarsi prima nella parte sinistra del volto rispetto a quella destra, mentre le espressioni facciali mimate volontariamente sarebbero manifestate prima nella parte destra del volto. Dal punto di vista percettivo, le persone ritengono più autentiche le emozioni di gioia o di rabbia che iniziano prima nella parte sinistra del viso (Carr et al., 2014, ma si veda anche Korb et al., 2016).



**Figura 12. Immagine schematica del controllo corticale motorio delle espressioni facciali.** «Le aree corticali laterali includono: M1 (sistema motorio primario) e LPMCv (sistema pre-motorio) che hanno connessioni discendenti attraverso il ramo posteriore della capsula interna (PL-IC), il peduncolo medio (mP) e la porzione rostrale della parte basale del ponte come parte del tratto corticobulbare. M1 e LPMCv innervano prevalentemente in modo controlaterale, il nucleo facciale laterale (Lat.-Fn) che controlla i muscoli facciali inferiori e, in modo ipsilaterale, la formazione reciolare (Lat.-RF), che ha connessioni con il nucleo facciale laterale controlaterale. Le aree motorie corticali medie includono: M2 (area motoria supplementare), M3 e M4 (corteccia cingolata anteriore; corteccia paralimbica) che hanno connessioni discendenti attraverso il ramo anteriore della capsula interna (AL-IC) e il tegmento dorsolaterale (dT) del mesencefalo e ponte. M2 e M3 innervano bilateralmente la parte mediale e dorsale dei nuclei motori facciali (DiM-Fn) che controllano i muscoli della parte superiore del viso. M4 innerva in modo controlaterale i nuclei laterali facciali che controllano i muscoli facciali della parte inferiore del viso. Inoltre, M3 e M4 ricevono innervazioni reciproche dall'amigdala ipsilaterale (A): Le aree motorie facciali laterali e mediai hanno anche delle connessioni reciproche intracerebrali (rappresentate dalle frecce grigie) e il corpo calloso (CC).» Immagine e didascalia tratte da: Ross, E. D., & Pulusu, V. K. (2013). Posed versus spontaneous facial expressions are modulated by opposite cerebral hemispheres. *Cortex*, 49(5), 1280-1291, p.1282.

Seguendo l'ipotesi della tipizzazione delle emozioni (Ross et al.,1994), Ross e colleghi propongono che le espressioni facciali modulate dalle risposte emotive primarie siano preparate dall'emisfero destro e manifestate nella parte sinistra del viso, mentre le espressioni facciali modulate dalle risposte emotive sociali



(mediate dalle cosiddette *display rules* - regole sociali di esibizione delle emozioni) sarebbero preparate dall'emisfero sinistro e manifestate nella parte destra del viso (si veda anche Mandal e Ambady, 2004).

La possibile asimmetria nella produzione delle emozioni ha delle possibili conseguenze nella produzione spontanea della mimica facciale delle emozioni osservate nel volto altrui e nella percezione delle espressioni emotive. Come spiegano Korb e colleghi (2016) si possono proporre diverse ipotesi sulla relazione tra l'asimmetria mimica nella riproduzione spontanea dell'espressione altrui e l'asimmetria espressiva del volto osservato come stimolo sperimentale. Secondo l'ipotesi dell'asimmetria assoluta, a prescindere dall'asimmetria mostrata nel volto altrui (stimolo sperimentale), l'espressione emotiva è maggiormente espressa nella parte anatomica sinistra di colui che imita l'emozione altrui. Altre due ipotesi, invece, considerano anche il possibile ruolo svolto dall'asimmetria espressiva dello stimolo nel modulare l'asimmetria della mimica facciale. L'ipotesi anatomica postula che la parte anatomica sinistra del proprio volto mimi quello che percepiamo nella sinistra anatomica altrui e viceversa per la parte anatomica destra. L'ipotesi speculare, invece, postula che la mimica rifletterà l'asimmetria facciale dello stimolo, ma dal punto di vista dell'osservatore, quindi la sinistra anatomica di colui che riproduce la mimica, rispecchierà l'asimmetria della parte anatomica destra dello stimolo (che è posta nell'emi-campo visivo di sinistra) e viceversa per la destra anatomica di colui che riproduce la mimica dello stimolo.

#### **4.2 Studi empirici sul maggiore coinvolgimento della parte sinistra del volto nelle manifestazioni emotive**

Al fine di dirimere la diatriba tra le ipotesi classiche della dominanza dell'emisfero destro e della valenza (la possibile diversa attivazione cerebrale, sulla base della valenza positiva e negativa delle emozioni), diversi studi comportamentali e fisiologici hanno studiato l'asimmetrico coinvolgimento delle parti sinistra e destra del volto durante la produzione di espressioni spontanee, espressioni volontarie e l'imitazione spontanea della mimica emotiva altrui (*emotional mimicry*) (si veda anche Capitolo 6 sul *left cheek bias*).

Spesso il confronto tra gli studi non è semplice date le differenze per quanto riguarda: i campioni sperimentali, le misure selezionate, le metodologie e i paradigmi impiegati (per una rassegna sulle ricerche antecedenti agli anni 2000 si veda Borod et al., 1997; Campbell, 1982; Powell e Schirillo, 2009).

Alcuni studi hanno trovato un maggiore coinvolgimento della parte sinistra del volto mentre i partecipanti producevano volontariamente sia emozioni negative sia positive.

Il maggiore coinvolgimento muscolare dell'emi-faccia sinistra potrebbe generare, conseguentemente, una maggiore intensità espressivo-emotiva, appunto, della parte sinistra rispetto alla destra.

Di seguito sono riportati alcuni esempi di studi che hanno analizzato l'asimmetria nel coinvolgimento della parte destra e della parte sinistra del viso nella produzione di espressioni emotive.

### *I Età evolutiva*

Esistono diverse funzioni motorie lateralizzate sin dalla più tenera età, come il movimento di portarsi il pollice destro verso la bocca (Hepper et al., 1991), la preferenza a voltarsi verso destra (Ronqvist et al., 1998) e l'imitazione di movimenti osservati (Nagy, 2006)

Holowka e Petitto (2002), hanno indagato la possibile lateralizzazione nella produzione di sorrisi spontanei e di lallazioni. Tramite un'analisi di video di bambini dai cinque ai dodici mesi che sorridevano e producevano lallazioni, si è riscontrata una maggiore apertura della parte sinistra della bocca durante la produzione del sorriso e una maggiore apertura di quella destra durante la lallazione.

Schuetze e Reid (2005), invece, tramite un'analisi frame per frame di video di bambini dai 12 ai 24 mesi che mostravano emozioni positive o emozioni negative, hanno riscontrato una maggiore apertura della bocca a sinistra durante la manifestazione di espressioni negative. Nessun effetto della lateralizzazione è stato rintracciato per le emozioni positive.

### *II Adulti*

Per quanto riguarda gli adulti, Zhou e Hu (2006), per esempio, hanno trovato una attivazione fEMG media maggiore per il muscolo corrugatore di sinistra rispetto al destro nella condizione in cui i partecipanti dovevano mostrare una espressione triste. Per dirla con Le Brun (cit.in Caroli, 1995 p. 100-101): «Sebbene molti abbiano pensato agli occhi, il sopracciglio è la parte del viso in cui le passioni si fanno conoscere meglio. E' vero che la pupilla tramite la sua luce e il suo movimento mostra chiaramente l'agitazione dell'anima, ma non ci permette di capire di quale natura sia questa agitazione.»

Sempre nello studio di Zhou e Hu (2006), l'attivazione fEMG dello zigomatico sinistro era maggiore di quella dello zigomatico destro nella condizione in cui i partecipanti dovevano produrre una espressione di gioia.

Nicholls e colleghi (2004) hanno analizzato, con una tecnica di 3D imaging, i movimenti del viso di volontari ai quali era richiesto di posare mostrando una emozione neutra, gioiosa e triste. Dalle analisi è emerso un maggiore movimento prodotto dalla parte sinistra del volto rispetto alla destra. Triggs e colleghi (2005), hanno usato la stimolazione magnetica transcranica (TMS), in relazione alla corteccia motoria, durante la contrazione dei muscoli orbicolari bilaterali della bocca. Gli studiosi hanno trovato maggiori potenziali motori evocati (MEPs) nella porzione inferiore sinistra del viso rispetto alla porzione inferiore destra.

D'altra parte, tramite computer imaging, Richardson e colleghi (2000) hanno trovato un maggiore movimento della parte inferiore sinistra del volto, mentre si producevano volontariamente espressioni negative, e un maggiore movimento della parte inferiore destra del volto, mentre si producevano volontariamente espressioni positive. Nessun pattern di asimmetria è stato trovato specificamente per le espressioni non emotive.

Altri studi hanno indagato l'espressione di emozioni facciali spontanee o l'imitazione emotiva spontanea, trovando risultati contraddittori che rendono meno chiare le conclusioni.

Dimberg e Petterson (2000) hanno trovato un'attivazione fEMG maggiore nella parte sinistra del volto mentre i partecipanti vedevano volti sia felici sia tristi.

Achaibou e colleghi (2008), invece, non hanno trovato un'asimmetria nell'attivazione muscolare fEMG.

Nello studio di Zhou e Hu (2004) ai partecipanti non sono state presentate immagini di volti, ma immagini piacevoli e non piacevoli tratte dal database di immagini validate *International Affective Picture System* (IAPS) (Center for the Psychophysiological Study of Emotion and Affection, 1999; per una interessante analisi di parametri psicofisici di queste immagini si veda Delplanque et al., 2007).

I dati fEMG registrati dai muscoli corrugatore e zigomatico hanno mostrato un'attività EMG più ampia nella parte sinistra del volto rispetto alla destra, a prescindere dalle immagini piacevoli o spiacevoli.

In linea con l'ipotesi Darwiniana (1872) di un pattern emotivo-motorio in comune tra i primati non umani e umani, alcune ricerche hanno suggerito che la specializzazione emisferica per il comportamento emotivo potrebbe avere un precursore nell'evoluzione dei primati non umani (per una rassegna si veda Lindell, 2013; Salva et al., 2012).

Tramite l'utilizzo di diversi metodi di indagine, varie ricerche si sono occupate di indagare l'asimmetria orofacciale spontanea nella produzione vocale e nelle espressioni emotive in diverse specie quali uistiti (Hook-Costigan e Rogers, 1998), babbuini (Wallez e Vauclair, 2011), scimpanzé (Fernández-Carriba et al., 2002a, 2002b) e macachi (Hauser, 1993; Hauser e Akre, 2001). Questi studi supportano entrambe le due classiche teorie del processamento emotivo e mostrano nei primati non umani un pattern di lateralizzazione delle emozioni simile a quello dell'uomo.

#### **4.3 Ipotesi alternative alla specializzazione emisferica**

Nell'ambito della produzione di espressioni emotive sono state formulate anche altri tipi di ipotesi, a prescindere dalla dicotomia delle due teorie classiche del processamento emotivo.

Un articolo, ormai divenuto classico, di Borod e colleghi (1997) proponeva più ipotesi per spiegare l'asimmetria facciale:

- l'espressione facciale è una funzione motoria lateralizzata, come la manualità, che può essere controllata dall'emisfero cerebrale dominante. Le espressioni facciali sarebbero lateralizzate a destra per i destrimani e lateralizzate a sinistra per i mancini,
- le espressioni facciali emotive sono mediate dall'emisfero destro: sarebbero lateralizzate a sinistra nei destrimani e ciò non sarebbe necessariamente predicibile per i mancini,
- per quanto riguarda sull'asse superiore-inferiore facciale, un'altra ipotesi sostiene che l'emisfero sinistro processi preferenzialmente espressioni emotive volontarie prodotte dalla parte inferiore del volto, mentre le emozioni mostrate nella parte superiore del volto sarebbero processate dall'emisfero destro.

#### **4.4 Critiche e scetticismi**

Tra gli scettici sui risultati dell'asimmetria nella produzione facciale si annoverano, per esempio, Fridlund ed Ekman.

Hager e Ekman (1985) con l'uso del FACS (sistema di codifica di azione facciale) hanno trovato risultati ambigui e talvolta opposti a quelli che, secondo la letteratura, ci si sarebbe dovuti aspettare.

Secondo Fridlund (1988) i dati sull'asimmetria ottenuti con la tecnica EMG potrebbero non essere così affidabili. Se un ricercatore trovasse una maggiore attività EMG nei muscoli dell'emi-faccia sinistra rispetto alla destra, vorrebbe dire che c'è una maggiore attività dell'emisfero destro? Fridlund risponde che *non necessariamente* è così e fornisce alcune spiegazioni alternative o, per lo meno, da considerare quando si utilizza la tecnica EMG per sostenere l'ipotesi della lateralizzazione della manifestazione delle espressioni emotive:

- a parità di attivazione si può generare un segnale EMG asimmetrico a causa di un numero disuguale di fibre muscolari in parti differenti quali il network inter-neurale nel nucleo facciale che inibisce l'attività dello zigomatico di destra, o, ancora, dei tratti piramidali.
- i due muscoli possono contrarsi ugualmente, tuttavia i depositi di grasso e della pelle possono essere più sottili sul lato sinistro e consentire una maggiore conduttanza del segnale, quindi maggiore attività del segnale EMG.
- i due muscoli possono mostrare segnali EMG ineguali, ma il sorriso visibile è simmetrico perché la pelle è più mobile a sinistra che a destra.

Un altro elemento fondamentale di cui tenere conto è l'assenza di studi recenti che si sono occupati di replicare il possibile maggiore coinvolgimento della parte sinistra rispetto alla destra utilizzando, per esempio, la tecnica fEMG (per una rassegna degli studi passati si veda Borod et al., 1997).

#### **4.5. Discussione**

I dati qui esposti sembrerebbero supportare un possibile maggiore coinvolgimento dei muscoli della parte sinistra del volto e il maggiore coinvolgimento dell'emisfero destro nella produzione delle emozioni.

Non è ancora chiaro, tuttavia, se la dominanza della muscolatura di sinistra e dell'emisfero destro avvengano specificamente per le emozioni negative e di allontanamento oppure sia per le emozioni negative-di allontanamento sia per quelle positive-di avvicinamento.

Il possibile coinvolgimento asimmetrico della parte sinistra del volto durante la produzione di espressioni emotive potrebbe avere un impatto sulla percezione dell'emotività manifestata dai volti (cfr. 5.1) e sulla tendenza a esporre maggiormente una guancia (cfr. Capitolo 6). In base agli studi sulla percezione delle espressioni emotive, si ipotizza anche che si abbia una consapevolezza implicita<sup>75</sup> dell'asimmetria facciale nella produzione di espressioni emotive. Nello studio di Benson e colleghi (2001), per esempio, si è riscontrato che, nonostante alcuni partecipanti allo studio mostrassero un'asimmetria nella produzione del sorriso, la maggior parte di questi non ne era cosciente esplicitamente. Negli studi riportati nel Capitolo 6, inoltre, è stata riscontrata una tendenza implicita a mostrare di più l'emi-faccia sinistra come se, implicitamente, si fosse a conoscenza della sua maggiore espressività.

#### 4.6 Bibliografia

Achaibou, A., Pourtois, G., Schwartz, S., & Vuilleumier, P. (2008). Simultaneous recording of EEG and facial muscle reactions during spontaneous emotional mimicry. *Neuropsychologia*, 46(4), 1104-1113.

Benecke, R., Meyer, B. U., Schönle, P., & Conrad, B. (1988). Transcranial magnetic stimulation of the human brain: responses in muscles supplied by cranial nerves. *Experimental brain research*, 71(3), 623-632.

Benson, K. J., & Laskin, D. M. (2001). Upper lip asymmetry in adults during smiling. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 59(4), 396-398.

Borod, J. C., Haywood, C. S., & Koff, E. (1997). Neuropsychological aspects of facial asymmetry during emotional expression: A review of the normal adult literature. *Neuropsychology review*, 7(1), 41-60.

Borod, J. C., & Koff, E. (2014). Asymmetries in affective facial expression: Behavior and anatomy. *The Psychobiology of Affective Development (PLE: Emotion)*, 7, 293.

Campbell, R. (1982). Asymmetries in moving faces. *British Journal of Psychology*, 73(1), 95-103.

Caroli, F. (1995). *Storia della fisiognomica: arte e psicologia da Leonardo a Freud*. Leonardo.

Carr, E. W., Korb, S., Niedenthal, P. M., & Winkielman, P. (2014). The two sides of spontaneity: Movement onset asymmetries in facial expressions influence social judgments. *Journal of Experimental Social Psychology*, 55, 31-36.

Center for the Psychophysiological Study of Emotion and Affection. (1999). *The International Affective Picture System (IAPS)*.

---

<sup>75</sup> Quella che Gigerenzer (2007) definisce l'intelligenza dell'inconscio.

- de Boulogne, G. B. D. (1862). *Mécanisme de la physionomie humaine*: Texte. Renouard.
- Darwin, C. (1872). *The expression of emotions in animals and man*. London: Murray.
- Delplanque, S., N'diaye, K., Scherer, K., & Grandjean, D. (2007). Spatial frequencies or emotional effects?: A systematic measure of spatial frequencies for IAPS pictures by a discrete wavelet analysis. *Journal of neuroscience methods*, 165(1), 144-150.
- Dimberg, U., & Petterson, M. (2000). Facial reactions to happy and angry facial expressions: Evidence for right hemisphere dominance. *Psychophysiology*, 37(5), 693-696.
- Dimberg, U., Thunberg, M., & Elmehed, K. (2000). Unconscious facial reactions to emotional facial expressions. *Psychological science*, 11(1), 86-89.
- Fernández-Carriba, S., Loeches, Á., Morcillo, A., & Hopkins, W. D. (2002a). Asymmetry in facial expression of emotions by chimpanzees. *Neuropsychologia*, 40(9), 1523-1533.
- Fernández-Carriba, S., Loeches, A., Morcillo, A., & Hopkins, W. D. (2002b). Functional asymmetry of emotions in primates: new findings in chimpanzees. *Brain research bulletin*, 57(3-4), 561-564.
- Fischer, U., Hess, C. W., & Rösler, K. M. (2005). Uncrossed cortico-muscular projections in humans are abundant to facial muscles of the upper and lower face, but may differ between sexes. *Journal of neurology*, 252(1), 21-26.
- Fridlund, A. J. (1988). What can asymmetry and laterality in EMG tell us about the face and brain?. *International Journal of Neuroscience*, 39(1-2), 53-69.
- Gigerenzer, G. (2007). *Gut feelings: The intelligence of the unconscious*. Penguin.
- Güntürkün, O. (1991). The Venus of Milo and the dawn of facial asymmetry research. *Brain and Cognition*, 16(2), 147-150.
- Korb, S., Grandjean, D., Scherer, K. R. (2008). Investigating the production of emotional facial expressions: a combined electroencephalographic (EEG) and electromyographic (EMG) approach, 8th IEEE International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition
- Korb, S., Wood, A., Banks, C. A., Agoulnik, D., Hadlock, T. A., & Niedenthal, P. M. (2016). Asymmetry of facial mimicry and emotion perception in patients with unilateral facial paralysis. *JAMA facial plastic surgery*, 18(3), 222-227.
- Hager, J. C., & Ekman, P. (1985). The asymmetry of facial actions is inconsistent with models of hemispheric specialization. *Psychophysiology*, 22(3), 307-318.
- Hasse, C. (1886). Ueber Gesichtsasymmetrien. *Anatomische Abteilung; Archiv für Anatomie und Physiologie*. Pp. 119-125.
- Hauser, M. D. (1993). Right hemisphere dominance for the production of facial expression in monkeys. *Science*, 261(5120), 475-477.
- Hauser, M. D., & Akre, K. (2001). Asymmetries in the timing of facial and vocal expressions by rhesus monkeys: implications for hemispheric specialization. *Animal Behaviour*, 61(2), 391-400.
- Henke, W. (1886). Glossen zur Venus von Melos. *Zeitschrift für bildende Kunst*, 21, 194-199, 222-227, 257-259.

- Hepper, P. G., Shahidullah, S., & White, R. (1991). Handedness in the human fetus. *Neuropsychologia*, 29(11), 1107-1111.
- Holowka, S., & Petitto, L. A. (2002). Left hemisphere cerebral specialization for babies while babbling. *Science*, 297(5586), 1515-1515.
- Hook-Costigan, M. A., & Rogers, L. J. (1998). Lateralized use of the mouth in production of vocalizations by marmosets. *Neuropsychologia*, 36(12), 1265-1273.
- Lindell, A. K. (2013). Continuities in emotion lateralization in human and non-human primates. *Frontiers in human neuroscience*, 7, 464.
- Mandal, M. K., & Ambady, N. (2004). Laterality of facial expressions of emotion: Universal and culture-specific influences. *Behavioural Neurology*, 15(1, 2), 23-34.
- Matsumoto, D., & Lee, M. (1993). Consciousness, volition, and the neuropsychology of facial expressions of emotion. *Consciousness and Cognition*, 2(3), 237-254.
- Meyer, B. U., Werhahn, K., Rothwell, J. C., Roericht, S., & Fauth, C. (1994). Functional organisation of corticonuclear pathways to motoneurons of lower facial muscles in man. *Experimental brain research*, 101(3), 465-472.
- Morecraft, R. J., Louie, J. L., Herrick, J. L., & Stilwell-Morecraft, K. S. (2001). Cortical innervation of the facial nucleus in the non-human primate: a new interpretation of the effects of stroke and related subtotal brain trauma on the muscles of facial expression. *Brain*, 124(1), 176-208.
- Morecraft, R. J., Stilwell-Morecraft, K. S., & Rossing, W. R. (2004). The motor cortex and facial expression: New insights from neuroscience. *The neurologist*, 10(5), 235-249.
- Müri, R. M. (2016). Cortical control of facial expression. *Journal of comparative neurology*, 524(8), 1578-1585.
- Nagy, E. (2006). From imitation to conversation: The first dialogues with human neonates. *Infant and Child Development: An International Journal of Research and Practice*, 15(3), 223-232.
- Nicholls, M. E., Ellis, B. E., Clement, J. G., & Yoshino, M. (2004). Detecting hemifacial asymmetries in emotional expression with three-dimensional computerized image analysis. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 271(1540), 663-668.
- Powell, W. R., & Schirillo, J. A. (2009). Asymmetrical facial expressions in portraits and hemispheric laterality: A literature review. *Laterality*, 14(6), 545-572.
- Richardson, C. K., Bowers, D., Bauer, R. M., Heilman, K. M., & Leonard, C. M. (2000). Digitizing the moving face during dynamic displays of emotion. *Neuropsychologia*, 38(7), 1028-1039.
- Rinn, W. E. (1984). The neuropsychology of facial expression: A review of the neurological and psychological mechanisms for producing facial expressions. *Psychological bulletin*, 95(1), 52-77.
- Rönqvist, L., & Hopkins, B. (1998). Head position preference in the human newborn: A new look. *Child Development*, 69(1), 13-23.
- Ross, E. D., Homan, R. W., & Buck, R. (1994). Differential hemispheric lateralization of primary and social emotions: Implications for developing a comprehensive neurology for emotions, repression and the subconscious. *Neuropsychiatry, Neuropsychology, and Behavioral Neurology*, 7, 1e19.



- Ross, E. D., Reddy, A. L., Nair, A., Mikawa, K., & Prodan, C. I. (2007). Facial expressions are more easily produced on the upper-lower compared to the right-left hemiface. *Perceptual and motor skills*, 104(1), 155-165.
- Ross, E. D., Gupta, S. S., Adnan, A. M., Holden, T. L., Havlicek, J., & Radhakrishnan, S. (2016). Neurophysiology of spontaneous facial expressions: I. Motor control of the upper and lower face is behaviorally independent in adults. *Cortex*, 76, 28-42.
- Ross, E. D., Gupta, S. S., Adnan, A. M., Holden, T. L., Havlicek, J., & Radhakrishnan, S. (2019). Neurophysiology of spontaneous facial expressions: II. Motor control of the right and left face is partially independent in adults. *Cortex*, 111, 164-182.
- Ross, E. D., & Pulusu, V. K. (2013). Posed versus spontaneous facial expressions are modulated by opposite cerebral hemispheres. *Cortex*, 49(5), 1280-1291.
- Salva, O. R., Regolin, L., Mascalonzi, E., & Vallortigara, G. (2012). Cerebral and behavioural asymmetries in animal social recognition. *Comparative Cognition & Behavior Reviews*, 7.
- Schuetze, P., & Reid, H. (2005). Emotional lateralisation in the second year of life: Evidence from oral asymmetries. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain, and Cognition*, 10(3), 207-217.
- Triggs, W. J., Ghacibeh, G., Springer, U., & Bowers, D. (2005). Lateralized asymmetry of facial motor evoked potentials. *Neurology*, 65(4), 541-544.
- Zhou, R., & Hu, S. (2004). Effects of viewing pleasant and unpleasant photographs on facial EMG asymmetry. *Perceptual and motor skills*, 99(3\_suppl), 1157-1167.
- Zhou, R., & Hu, S. (2006). Study of posed emotion in facial EMG asymmetry. *Perceptual and motor skills*, 102(2), 430-434.
- Wallez, C., & Vauclair, J. (2011). Right hemisphere dominance for emotion processing in baboons. *Brain and Cognition*, 75(2), 164-169.

## Capitolo 5. La percezione delle espressioni emotive nei volti: la preferenza per la parte sinistra dei volti dipende da un'asimmetria anatomica o dal campo visivo di presentazione?

«Ecco, a quel punto mi sono accorto che la donna che vedevo dal lato destro non era la stessa che vedevo dal sinistro. Ti ricordi quel criminale con i due lati della faccia completamente diversi, nel Cavaliere oscuro? Come si chiamava? Due Facce? [...] Ad ogni modo, quando mi sono accorto di questa cosa ho avuto un po' di paura. Sapevo che avrei dovuto smettere, ma ho continuato a guardare ora un lato ora l'altro. Sarebbe bastato che mettessi i due lati insieme, invece ho provato a creare una faccia sola col lato destro, e un'altra faccia solo col lato sinistro. Con un computer è facile fare questo tipo di operazioni. Bene: davanti a me avevo due donne dalla personalità del tutto diversa. [...] Da quella volta ho fatto lo stesso esperimento con altre. Ho fotografato il viso, di fronte, poi ho aperto la foto sul computer e ho ripetuto l'operazione delle due metà separate. Il risultato non lascia dubbi: in tutte le donne, quale più quale meno, i due lati della faccia sono differenti.»

Murakami Haruki, L'assassino del commendatore – Libro secondo – Metafore che si trasformano.

Stimolato dagli studi di Duchenne de Boulogne e Charles Darwin, lo psichiatra Hallervorden (1902) si interessò all'asimmetria facciale nella produzione di espressioni emotive, utilizzando un metodo poi ripreso da Wolff (1933) e dagli studiosi a venire degli anni Settanta. Il metodo da loro impiegato ha portato all'uso dei cosiddetti *volti chimerici*. I volti chimerici sono stimoli utilizzati per indagare la lateralizzazione della percezione emotiva. Questi volti sono creati artificialmente in modo da accostare due emi-facce che contengono informazioni differenti (per esempio espressioni facciali diverse), in modo da proiettare simultaneamente un diverso contenuto a ogni metà cerebrale emisferica (Figura 14).

Questi volti artificiali possono anche essere composti dalla stessa emi-faccia anatomica, per esempio l'emi-faccia sinistra canonica e la stessa emi-faccia sinistra specchiata (da ora in poi mi riferirò a questi volti come *volti composti* per differenziarli dai volti chimerici contenenti informazioni differenti; vedi Figura 13).

Hallervorden e Wolff trattarono l'asimmetria in maniera simile alla pseudo-scienza della fisiognomica (si veda Caroli, 1995), in quanto collegarono l'asimmetria facciale ai tratti di personalità. Wolff, per esempio, speculava sulla possibilità che la parte destra del volto potesse essere definita come la propria presentazione “pubblica” conscia, mentre il lato anatomico sinistro sarebbe una presentazione inconscia, una immagine ideale di sé<sup>76</sup>. Secondo Wolff, inoltre, le persone si identificherebbero di più con la parte sinistra che con la

---

<sup>76</sup> Attualmente questo tema è stato declinato considerando le influenze biologiche e culturali. Mandal e Ambady (2004), per esempio, ipotizzano che la parte anatomica sinistra del volto sia quella più espressiva, meno inibita, ma anche più soggetta alle norme culturali sull'esibizione delle emozioni. Dall'altra parte, la

destra. L'autore riteneva, infatti, che l'emisfero destro potesse essere sede dell'inconscio (si veda anche Schore, 2001, 2014).

Il tema di ricerca dell'asimmetria facciale, inizialmente, è stato indagato essenzialmente in Germania. Dopo una lunga quiescenza dell'argomento, probabilmente dovuta alla guerra e all'orrore nazista, negli anni Settanta questo tema ritornò in auge, con studi più sistematici svolti da ricercatori provenienti da vari Stati. Fra questi sono frequentemente citati Gilbert e Bakan (1973). Questi studiosi, appunto, hanno trattato l'argomento dell'asimmetria facciale distaccandosi dalla visione fisiognomica alla Wolff, ma continuando a utilizzare lo stesso metodo di somministrazione di stimoli composti dalla stessa metà del volto: destra e destra rispecchiata, sinistra e sinistra rispecchiata, destra e sinistra canoniche oppure rispecchiate.

Secondo gli studiosi, i dati da loro raccolti mostravano più che una salienza delle caratteristiche intrinseche della parte destra del volto, l'importanza della sua presentazione nel campo visivo sinistro. L'effetto, quindi, si originerebbe nell'osservatore invece che nel volto osservato. Non ci sarebbe, perciò, una qualità della persona reale che si manifesterebbe nelle due emi-facce. L'effetto percettivo dipenderebbe dalla posizione laterale delle emi-facce. E' da notare che anche nella prospettiva di Gilbert e Bakan si parla del ruolo dominante dell'emisfero destro, ma non legato all'inconscio, quanto al processamento dei volti.

Quando viene fissato un volto posto centralmente, la parte destra del volto si trova nell'emi-campo visivo sinistro. Il campo visivo sinistro di entrambi gli occhi proietta all'emisfero destro e viceversa, quindi. L'input dal campo visivo sinistro arriva direttamente all'emisfero destro, mentre l'input dal campo visivo destro deve passare attraverso l'emisfero sinistro.

Dato un supposto ruolo dominante dell'emisfero destro nel processamento delle emozioni, dei volti e dello spazio, tutto ciò può portare a un "bias percettivo", ovvero una preferenza e una prestazione migliore per gli stimoli presentati nell'emi-campo visivo sinistro. Questo bias percettivo viene definito come *left visual field bias*, *left visual field advantage* o *left hemispatial advantage*. Sono state, poi, impiegate altre metodologie oltre alla selezione, senza limiti di tempo, dei volti composti da metà canonica e metà specchiata. Tra queste,

---

metà anatomica destra sarebbe meno suscettibile a tali regole sociali di esibizione delle emozioni e mostrerebbe maggiormente i segnali emotivi universali e trasversali a tutte le culture.

per esempio, il compito con campi visivi divisi (Banich, 2003; per una rassegna si veda Bourne, 2006)<sup>77</sup> e il test dei volti chimerici.

Sulla scia di questi e altri studi (per es., Schwartz e Smith, 1980), Levy e colleghi (1983) hanno introdotto quello che sarebbe diventato un compito sperimentale classico, cioè il test dei volti chimerici in cui i partecipanti possono esplorare liberamente, senza vincoli di tempo, dei volti in cui la metà destra e la metà sinistra contengono informazioni differenti (per esempio legate al contenuto emotivo).

Come sottolineato da Voyer e colleghi (2012), ci sono numerose varianti del test dei volti chimerici legate a:

- modo di presentare i volti (per esempio, stimoli presentati a coppia uno sopra l'altro, a coppia sull'asse orizzontale, presentazione di singoli stimoli o di tre stimoli),
- diverse informazioni contenute nei volti (per esempio la presentazione di emozioni soltanto neutre e positive, oppure combinazione di diverse emozioni come tristezza-gioia, oppure presentazione di una emozione neutra da una parte e dall'altra emozioni sia positive, sia negative, cioè neutro-gioia, neutro-rabbia),
- diverse variabili studiate come possibili moderatori dell'effetto (per esempio, manualità, *holding bias*, sesso, età, esposizione a determinati ormoni, stile di *coping*),
- estrazione dei campioni da popolazioni differenti (per esempio, giovani, anziani, pazienti con lesioni cerebrali, pazienti psichiatrici).

Le due spiegazioni preponderanti nella letteratura che si occupa di volti composti e chimerici sono: l'ipotesi che tiene conto prettamente della maggiore espressività dell'emi-faccia sinistra, a prescindere dal

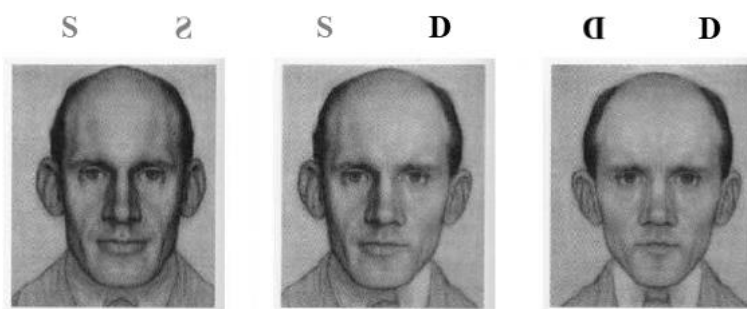
---

<sup>77</sup> Questo metodo si basa sulle proprietà anatomiche del sistema visivo in quanto l'emiretina temporale invia le informazioni visive alla corteccia visiva ipsilaterale. In questo modo gli stimoli presentati nel campo visivo sinistro verranno elaborati prima dall'emisfero destro e viceversa per gli stimoli presentati nel campo visivo destro. Tramite la presentazione rapida delle immagini in un emi-campo si possono fare delle inferenze sull'asimmetria emisferica. I partecipanti devono osservare una croce di fissazione centrale e, a seguire, in uno degli emicampi verranno presentati degli stimoli per una durata inferiore ai 200 ms, in modo che non sia possibile produrre una fissazione verso lo stimolo. Gli stimoli non sono presentati nella linea centrale affinché le informazioni non vengano proiettate a entrambi gli emisferi. Una volta avvenuta la presentazione dello stimolo, la performance del partecipante viene misurata (per esempio accuratezza, tempo di risposta) e si valuta l'asimmetria. La presentazione può avvenire singolarmente (processamento isolato del singolo emisfero) oppure in altri casi bilateralmente (competizione). Un limite di questa tecnica sta nella durata di presentazione limitata che preclude l'estrazione di una grande quantità di informazioni visive e non permette così di svolgere una analisi visiva dettagliata. La lontananza della presentazione degli stimoli dalla fovea, dove si ha il maggiore grado di acuità visiva, può comportare una limitazione della complessità degli stimoli e del paradigma sperimentale. Infine, i risultati non sono mai del tutto scindibili dall'allocazione attentiva visiva.

posizionamento del viso, e quella che sottolinea la predominanza della presentazione nello spazio sinistro, senza tenere conto di quale metà del viso venga mostrata in quello spazio.

### **5.1 Studi con volti composti sulla percezione della maggiore espressività della parte sinistra del volto: asimmetria anatomica**

Alcuni studi utilizzano come stimoli sperimentali volti composti, ovvero, volti artificiali costituiti da una metà anatomica canonica e la sua versione rispecchiata: volto composto da sinistra canonica e sinistra specchiata, volto composto da destra canonica e destra specchiata.



**Figura 13. Nella prima immagine, partendo da sinistra, è presentato un volto composto sinistra-sinistra, al centro il volto originale (sinistra-destra), infine, un volto composto destra-destra. L'immagine modificata è tratta da Bruce, V., & Young, A. (2013). Face perception. Psychology Press, p. 88.**

Da questi studi, in continuità con gli studi atti a dimostrare la maggiore contrazione muscolare ed espressività della parte sinistra del volto (*cfr.* Capitolo 4), emerge una predilezione per i volti composti sinistra-sinistra di adulti. Questo dato potrebbe supportare la percezione di una maggiore intensità emotiva manifestata nella parte sinistra anatomica del viso. In questa sede i dati di maggiore interesse riguardano, quindi, gli esperimenti in cui si indaga la percezione emotiva dei volti composti (I, II), tuttavia questi stimoli sono stati impiegati per rispondere a diverse domande di ricerca, dalla maggiore somiglianza con il volto originale (III, IV), alla percezione di attrattività (V), all'attribuzione di affidabilità (VI).

#### *I. Volti composti di adulti ed espressività emotiva. Somministrazione a un campione di adulti*

Lo studio di Indersmitten e Gur (2003) è un esempio della somministrazione di volti chimerici di adulti a un campione di adulti per indagare la lateralizzazione nel processamento emotivo. Sono stati mostrati volti

composti da due stesse emi-facce: sinistra canonica- sinistra specchiata e destra canonica-destra specchiata. I volti potevano mostrare emozioni prodotte spontaneamente o volontariamente quali: gioia, rabbia, paura e tristezza. Gli studiosi hanno trovato giudizi di intensità emotiva maggiori per i volti composti dalla metà sinistra (sinistra canonica e sinistra ribaltata) rispetto a volti composti dalla metà destra (destra canonica e destra ribaltata), in particolare per i volti in cui l'emozione era genuina e non riprodotta volontariamente. Solo per l'emozione della rabbia prodotta volontariamente è stata trovata una preferenza per i volti composti destra-destra. Il riconoscimento delle emozioni, invece, è risultato più accurato per i volti composti dalle metà destra rispetto a quelli composti dalle metà sinistra.

Nello studio di Ricciardi e colleghi (2018) sono stati impiegati volti composti esprimenti diverse emozioni, ivi compresa un'espressione neutra, tratti da video in cui le espressioni venivano manifestate da pazienti affetti da Parkinson e da soggetti sani. Dei volontari sani, che non hanno partecipato alla creazione degli stimoli, hanno fornito un giudizio sulla maggiore espressività dei volti composti. I dati non hanno mostrato alcuna preferenza per il volto composito sinistra-sinistra sia per i volti di soggetti sani sia per quelli affetti da Parkinson.

Un esperimento del tutto peculiare sui volti composti è quello svolto da Marsili e colleghi (2019) in cui solo la metà inferiore del volto della Monnalisa (il suo sorriso enigmatico) è stato presentato come stimolo composito. I dati mostrano un'attribuzione di espressività felice per la bocca composita sinistra-sinistra e una espressione neutra a quella composita destra-destra.

## *II. Volti composti di bambini ed espressività emotiva. Somministrazione a un campione di adulti*

Per quanto concerne la somministrazione di volti chimerici di bambini, tuttavia, i dati sulla maggiore espressività di una parte del volto sembrerebbero a favore della parte destra, a differenza degli studi sui volti di adulti.

Nagy (2012) ha mostrato volti sorridenti nella versione composita sinistra-sinistra e in quella destra-destra. I volti raffiguravano bambini fino ai cinque mesi, dai 6 ai 12 mesi, dai 3 agli 8 anni e volti di adulti. I partecipanti, per la maggior parte donne, dovevano fornire un punteggio dell'intensità del sorriso. Solo nel caso dei volti degli adulti è stata trovata una maggiore intensità del sorriso per i volti composti sinistra-sinistra. Un limite di questo studio consiste nell'impossibilità di controllare se il sorriso fosse spontaneo o prodotto volontariamente. I giudizi percettivi trovati, considerando queste immagini statiche, non sono in

linea con i dati trovati da un'analisi video di Holowka e Petitto (2002) circa una maggiore apertura della bocca, nella parte sinistra, durante il sorriso spontaneo nei bambini dai cinque ai dodici mesi.

Nello studio di Best e Queen (1989), invece, è stato trovato un bias percettivo in favore della parte destra nelle foto chimeriche di bambini dai 6 ai 12 mesi. Nello studio di Rothbart e colleghi (1988), in cui non si utilizzavano volti compositi, le persone attribuivano una maggiore intensità emotiva manifestata dalla parte destra della bocca rispetto a quella sinistra, in bambini dai 6 ai 13 mesi, sia che sorridessero sia che mostrassero distress. Nello studio 1 di Dondi e colleghi (2006), sono stati presentati dei volti compositi di neonati che mostravano sorriso o distress. I volti non sono stati posti verticalmente, ma orizzontalmente. I partecipanti dovevano selezionare quale volto composito avesse un'attività mimica più marcata. E' risultato che i partecipanti tendevano a selezionare i volti compositi destra-destra rispetto a quelli sinistra-sinistra per entrambi i tipi di emozione, seppure con una lateralizzazione più marcata per le foto di sorrisi. Nello studio 2 di Dondi e colleghi (2006), venivano mostrati singolarmente volti compositi di neonati che mostravano sorriso o distress. I partecipanti, differenti rispetto allo studio 1, dovevano fornire un giudizio sull'intensità della contrazione muscolare del viso. I risultati mostrano che è stata attribuita una intensità di contrazione muscolare maggiore ai volti compositi destra-destra nella condizione in cui veniva mostrato il sorriso.

Una possibile spiegazione di tale fenomeno può derivare dall'unione di due ipotesi (Dondi et al., 2006; Best e Queen, 1989; Rothbart et al. 1988), una sullo sviluppo e maturazione dell'emisfero destro più precoce rispetto a quello sinistro nelle prime fasi dello sviluppo e quella della maturazione funzionale della corteccia che inizialmente avrebbe un'attività inibitoria sui movimenti riflessi e spontanei (McGraw, 1943). L'emisfero destro, data la maturazione funzionale più precoce e maggiore, eserciterebbe una maggiore inibizione dei muscoli facciali della parte sinistra del volto, rendendo più facilmente riscontrabili le emozioni nella parte destra del viso. Negli adulti, invece, l'emisfero destro eserciterebbe un'attività corticale eccitatoria prevalente rispetto a quella dell'emisfero sinistro nella modulazione della produzione di espressioni emotive.

### *III. Volti compositi di adulti e somiglianza con il volto originale. Somministrazione a bambini e adulti*

Altri studi hanno utilizzato volti compositi di adulti somministrati a bambini. Klimkeit e colleghi (2003), per esempio, si sono occupati di indagare la preferenza per volti compositi sinistra-sinistra in bambini dai 7 ai 12 anni, con e senza ADHD. I bambini hanno partecipato a un test di *matching*, in cui venivano mostrati volti

compositi con emifacce canoniche e specchiate, chiedendo quale tra la composizione sinistra-sinistra e destra-destra assomigliasse di più all'immagine originale destra-sinistra. Questo metodo di indagine, tuttavia, sembra ricalcare più gli studi di Wolff e Hallervorden rispetto all'interessamento per la maggiore espressività emotiva del volto, presente negli altri studi qui riportati. I risultati sono comunque interessanti e mostrano una preferenza per la composizione sinistra-sinistra, a prescindere dall'età e dalla presenza o meno dell'ADHD. Anche lo studio di Boles (2002), ha utilizzato un compito di matching come quello impiegato da Klimkeit e colleghi (2003), questa volta, però, con un gruppo di adulti sani. Anche in questo caso è stata trovata una preferenza per le composizioni sinistra-sinistra.

#### *IV. Volti compositi e dissociazione nella percezione del sé rispetto agli altri*

Il peculiare e interessante studio di Brady e colleghi (2004), ha mostrato un dato in contro-tendenza rispetto alla maggior parte della letteratura che mostrava un'asimmetria nel processamento del proprio viso con una dominanza dell'emisfero destro (Devue e Brédart, 2011) e rispetto alla teorizzazione di Wolff (1933) sull'identificazione con la parte sinistra del proprio volto. In questo studio veniva chiesto ai partecipanti di scegliere quale volto composito (destra-destra; sinistra-sinistra) fosse più simile al loro volto, la stessa procedura è stata impiegata con il volto di amici stretti. In entrambi i casi il volto composito selezionato era quello con il lato anatomico destro. Questo risultato, però, implica un'asimmetria percettiva in quanto nel caso del proprio volto veniva selezionata l'emi-faccia che durante l'atto dello specchiarsi compariva nell'emi-campo visivo di destra, mentre nel caso di un altro volto, incontrato durante qualsiasi interazione sociale, questo implicava la selezione dell'emi-faccia che compariva nell'emi-campo visivo di sinistra.

#### *V. Volti compositi e percezione di attrattività*

I volti compositi sono stati utilizzati anche per indagare la percezione dell'attrattività e dei tratti di personalità. Zaidel e colleghi (1995), per esempio, hanno mostrato coppie di volti di media attrattività, maschili e femminili, compositi sinistra-sinistra e destra-destra, chiedendo di giudicarne l'espressività del sorriso e l'attrattività. I partecipanti hanno trovato una maggiore espressività del viso per i volti compositi sinistra-sinistra rispetto a quelli destra-destra per i modelli sia femminili sia maschili, mentre solo i volti femminili compositi destra-destra sono stati giudicati come più attraenti, rispetto alla loro controparte sinistra-sinistra. Nello studio più recente di Zaidel e Cohen (2005), tuttavia, si sono trovati dei risultati differenti. È stata indagata la percezione dell'attrattività di volti compositi con un'attrattività superiore



rispetto alla media. Ai partecipanti veniva mostrata la versione del volto sinistra-sinistra e destra-destra e potevano selezionare quale viso apparisse più attraente oppure prediligere l'opzione "sono equivalenti". I dati mostrano che i partecipanti reputavano altrettanto attraenti i volti composti sinistra-sinistra e quelli destra-destra. Nello studio di Zaidel e Deblieck (2007) sono stati presentati volti naturali o volti composti da una parte anatomica e la sua controparte specchiata (i.e. sinistra-sinistra e destra-destra), a tre gruppi separati di partecipanti. I punteggi di attrattività forniti dai partecipanti sono risultati inferiori per i volti composti rispetto a quelli naturali.

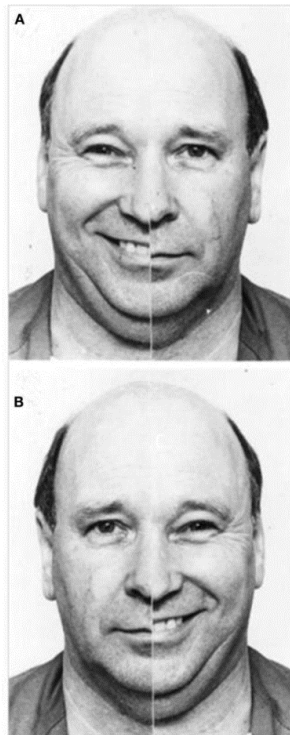
#### *VI. Volti composti e attribuzione di tratti di personalità*

Okubo e colleghi (2013) hanno mostrato volti composti di giocatori cooperativi o non cooperativi, nei giochi economici. Le emozioni mostrate dai volti composti erano di gioia, rabbia, oppure nessuna emozione. I partecipanti dovevano selezionare quale volto apparisse più affidabile nella coppia composta da volto composito sinistra-sinistra e volto composito destra-destra. In generale, i volti composti sinistra-sinistra dei non cooperatori hanno ottenuto punteggi più alti rispetto a quelli dei cooperatori. In particolare venivano preferiti dalle partecipanti femminili i volti sinistra-sinistra dei non cooperatori rispetto ai cooperatori. I volti composti sinistra-sinistra dei non cooperatori sono stati selezionati di più rispetto ai volti composti destra-destra dei non cooperatori sia per l'espressione positiva sia per quella neutra, ma non per quella negativa. Nel caso dei volti dei cooperatori il *left bias* è stato rintracciato solo per i volti composti sinistra-sinistra nell'espressione dell'emozione negativa. Per i partecipanti maschili il *left bias* percettivo era presente solo per i volti composti sinistra-sinistra dei non cooperatori con emozione positiva e per i volti composti sinistra-sinistra dei cooperatori con emozione negativa. In un altro studio, Zaidel e colleghi (2003), invece, non hanno trovato un'asimmetria nella percezione dell'affidabilità in volti composti sinistra-sinistra e destra-destra, maschili e femminili con espressione neutra.

### **5.2 Studi sul bias percettivo (left visual field advantage LVF) nei volti chimerici: preferenza per la metà del volto posta nel campo visivo di sinistra.**

Un metodo molto utilizzato per indagare la percezione delle emozioni espresse nei volti è il cosiddetto *test dei volti chimerici*. Si tratta di un compito comportamentale in cui le persone osservano liberamente due

volti, uno posto sopra l'altro. I due volti sono costituiti da due metà che contengono informazioni differenti<sup>78</sup>, tendenzialmente una parte del viso è neutra e l'altra mostra una emozione. I due volti, presentati centralmente nell'asse verticale, sono l'uno lo specchio dell'altro, quindi, se un volto presenta nel campo visivo di sinistra l'emozione, l'altro la presenta nel campo visivo di destra (Figura 14). Dopo aver esplorato i volti, le persone selezionano quale dei due stimoli è più emotivo. Gli studi mostrano una preferenza per gli stimoli in cui l'emozione è mostrata nella parte sinistra del campo visivo (*left visual field advantage*) (si veda la metanalisi di Voyer et al., 2012 che mostra un effetto consistente di questo bias).



**Figura 14. Esempio di trial sperimentale del test dei volti chimerici a contenuto emotivo. La coppia è composta da un volto felice-neutro (A) e un volto neutro-felice (B). Si noti la presenza di una sottile linea di demarcazione tra le due emi-facce. L'immagine è tratta: Failla, C. V., Sheppard, D. M., & Bradshaw, J. L. (2003). Age and responding-hand related changes in performance of neurologically normal subjects on the line-bisection and chimeric-faces tasks. *Brain and Cognition*, 52, 353–363, p. 356.**

#### *I. Manualità e left visual field advantage*

Uno degli esperimenti storici sul bias percettivo a sinistra, con l'utilizzo dei volti chimerici, è quello di Levy e colleghi (1983). Essi hanno utilizzato volti chimerici presentati su un asse verticale, composti da metà volto neutro e metà volto sorridente. I volti chimerici venivano presentati uno con l'emozione nel campo visivo di

---

<sup>78</sup> Non verranno trattati gli esperimenti che hanno utilizzato volti chimerici con informazioni non emotive, per esempio diverso genere o identità (per esempio Yovel et al., 2008).

sinistra e l'altro con l'emozione presentata in quello di destra. I partecipanti dovevano selezionare quale dei due volti sembrasse più felice (tra le risposte era possibile selezionare l'opzione "non so decidere"). Un *left visual field bias*, ovvero la maggiore selezione dei volti in cui l'emozione appariva nell'emi-campo di sinistra, è stato trovato sia per i destrimani sia, seppure meno forte, nei mancini. Il dato del minore *left visual field bias* nei mancini è stato trovato anche in altri studi (Harris et al., 2001; Hellige et al., 1994; Luh, 1995; Carbary et al., 2001). A differenza degli studi sopra citati che impiegavano la suddivisione in gruppi per indagare la lateralizzazione manuale, Bourne (2008), ha indagato, con variabili continue, la relazione tra il grado di asimmetria nel compito dei volti chimerici e il grado di manualità. I dati hanno mostrato una relazione tra il grado di asimmetria nel compito e il grado di manualità destra, solo negli uomini.

## *II. Holding bias e left visual field advantage*

Si è ipotizzato che il *left visual bias* possa essere modulato anche da un'altra variabile, collegata alla manualità, detta l'*holding bias*, cioè la tendenza a tenere in braccio i bambini a sinistra (si veda 6.5.1).

Bourne e Todd (2004) hanno riscontrato nelle donne una relazione tra l'*holding bias* e la lateralizzazione a sinistra nel test dei volti chimerici emotivi. Harris e colleghi (2019) hanno mostrato dei volti chimerici, metà neutri e metà sorridenti, posizionati verticalmente. I partecipanti hanno trovato più sorridenti i volti con il lato emotivo posto nel campo visivo di sinistra. Non è stato trovato alcun effetto del sesso o della preferenza a tenere in braccio i bambini a sinistra.

## *III. Volti chimerici ed emozione della felicità*

Anche altri studi hanno utilizzato solo stimoli chimerici con metà volto neutra e l'altra metà con emozione gioiosa, senza considerare le altre emozioni di base. Questa scelta ha, ovviamente, delle ripercussioni sulla generalizzabilità del dato nel dominio emotivo più ampio. In uno studio di Bourne (2005), per esempio, i partecipanti dovevano selezionare quale dei due volti presentati fosse più felice. In generale, è stata trovata una preferenza per i volti che mostravano il volto sorridente nel campo visivo di sinistra, in particolare questo effetto era maggiore nei partecipanti maschili rispetto a quelli femminili. Anche Boles (2002) ha riscontrato, in un campione di adulti sani, un *left visual field advantage* per i volti chimerici neutri-felici. Carbary e colleghi (2001), utilizzando volti chimerici neutri-felici, hanno riscontrato un generale *left visual field advantage*, a prescindere dal sesso e che i destrimani mostravano un bias più forte rispetto ai mancini, seppure l'effetto era presente anche in questi ultimi.

#### *IV. Volti chimerici e le sei emozioni di base*

Gli studi sopra citati hanno impiegato un cluster ristretto di espressioni emotive, mentre altri studi hanno impiegato tutte le sei emozioni di base primarie (Figura 15). Ne sono esempio lo studio di Workman e colleghi (2000) e quello di Bourne (2010), nei quali sono stati utilizzati dei volti chimerici considerando tutte le sei emozioni di base. Da tali studi emerge una preferenza per i volti chimerici con emozione presentata a sinistra, con una variazione della forza della preferenza in base alle emozioni considerate.

Gli studiosi indicano due interpretazioni differenti. Workam e colleghi (2000) propongono una differenziazione dell'elaborazione in base alle categorie emotive pro-sociali (per es. gioia) e anti-sociali (per es. rabbia). Nel caso delle emozioni pro-sociali ci sarebbe anche il coinvolgimento dell'emisfero sinistro che porterebbe, quindi, a decrementare la lateralizzazione destra. Bourne (2010), invece, propone una differenziazione in base a un diverso grado di lateralizzazione del processamento a carico dell'emisfero destro. L'emisfero destro, quindi, sarebbe sempre dominante per l'elaborazione percettiva di tutte le emozioni, ma con diversa forza. In particolare, l'emisfero destro avrebbe un ruolo preponderante nell'elaborazione di emozioni positive ed emozioni molto intense.



**Figura 15. Esempi di volti chimerici a diverso contenuto emotivo. Da sinistra a destra le coppie verticali rappresentano: rabbia, disgusto, paura, felicità, tristezza e sorpresa. La linea di demarcazione tra le due emi-facce è meno evidente rispetto alla Figura 14, ma ancora visibile. Immagine tratta da Bourne, V. J. (2011). Examining the effects of inversion on lateralisation for processing facial emotion. *Cortex*, 47(6), 690-695, p. 692.**

### *V. Volti chimerici canonici e ribaltati: processi configurazionali e processi strutturali*

In uno studio del 2011, Bourne ha presentato volti chimerici composti da una metà con espressione emotiva e l'altra metà con espressione neutra, come nel suo studio precedentemente citato, aggiungendo la condizione con i volti ribaltati sopra-sotto, oltre alla condizione volti canonici. Le espressioni emotive presentate erano sempre le sei emozioni primarie di base. I partecipanti dovevano selezionare il viso che appariva più emotivo, per esempio, più gioioso, più arrabbiato ecc.

Nel blocco dei volti invertiti venivano presentati gli stessi stimoli chimerici, ma questa volta nel loro formato ribaltato sopra-sotto, con la bocca presentata superiormente e la fronte presentata dove nei volti canonici era presente la bocca. I risultati hanno mostrato, per tutte le emozioni dei volti canonici, una selezione superiore rispetto al caso, prediligendo i volti che mostravano emozioni nel campo visivo di sinistra. Per i volti specchiati, invece, la selezione superava il caso solo per i volti felici e sorpresi, con la predilezione per i volti che mostravano emozioni nel campo visivo di destra. Secondo Bourne e colleghi (2011) questi dati mostrerebbero la differente specializzazione emisferica per le informazioni legate al viso, con una specializzazione nel processamento delle informazioni configurazionali più globali da parte dell'emisfero destro e una specializzazione emisferica sinistra delle informazioni strutturali (Bourne et al., 2009). I risultati legati ai volti canonici fornirebbero supporto all'ipotesi dell'emisfero destro dominante e, in particolare, della dominanza di tale emisfero nei processi configurazionali, mentre quelli specchiati sembrerebbero, in parte, essere a favore dell'ipotesi della valenza e dell'elaborazione degli elementi interni, almeno per le emozioni positive. Nello studio 2 di Prete e colleghi (2015) sono stati utilizzati volti chimerici ibridi<sup>79</sup> (felice-arrabbiato, neutro-arrabbiato, neutro-felice) e i volti originali non chimerici (felice-felice, arrabbiato-arrabbiato, neutro-neutro) nel loro formato canonico e ribaltato, presentati singolarmente. I partecipanti dovevano giudicare quanto i volti presentati risultassero amichevoli. I risultati più interessanti a favore della dominanza emisferica destra riguardano il maggiore punteggio di amicalità dato ai volti chimerici felice-arrabbiato rispetto a quelli arrabbiato-felice e a quelli felice-neutro rispetto a quelli neutro-felice.

Anche nello studio di Innes e collaboratori (2016) sono stati utilizzati dei volti chimerici nel loro formato canonico e invertito sotto-sopra, considerando le sei emozioni di base (Figura 16). I volti sono stati creati,

---

<sup>79</sup> I volti ibridi sono stimoli in cui le emozioni sono mostrate nel dominio delle basse frequenze, mentre una immagine dello stesso volto con espressione neutra è sovrainposta su quello stesso volto. In questo modo vengono veicolate informazioni emotive in maniera subliminale (per esempio Laeng et al., 2010).

però, con una importante differenza, ovvero l'eliminazione della linea verticale centrale, in questo modo gli stimoli sono risultati meno artificiali e non si sono indotte modalità di elaborazione del volto atipici (per un approfondimento su questa critica si veda Burt e Perrett, 1997). Uno degli scopi dello studio era indagare il ruolo dell'allocazione attentiva rispetto al bias percettivo. Per indagare questo legame, nello studio è stato impiegato anche il compito "*Grayscale task*" (si veda Nicholls et al., 1999). I risultati mostrano un generale bias percettivo a sinistra, con un bias a sinistra maggiore per i volti canonici rispetto a quelli invertiti, con una riduzione, ma non una eliminazione, del bias per i volti invertiti (a differenza dello studio di Bourne et al., 2011). È stato registrato un bias attentivo a sinistra nel compito *Grayscale*, ovvero i partecipanti percepivano le barre scure presentate nell'emi-campo sinistro come più scure rispetto a quelle in cui la parte scura era presentata nell'emi-campo destro. La correlazione tra questi due bias, in generale, non è risultata significativa, quindi non è stata supportata l'ipotesi che il left bias percettivo per i volti emotivi possa essere legato a una generale asimmetria attentiva. Dividendo a metà il campione sulla base del bias attentivo, tuttavia, si è riscontrata una tendenza interessante: il bias per le informazioni della parte dei volti canonici presentati nell'emi-campo visivo di sinistra era più forte nei partecipanti con più marcato bias attentivo. Secondo gli autori, questi risultati supportano la teoria dell'emisfero destro dominante nella percezione emotiva delle espressioni dei volti e mostrano anche come questa tendenza interagisca con i processi attentivi, anch'essi localizzati nell'emisfero destro. È da sottolineare, tuttavia, che il dato statistico sul legame dei due bias è debole.



**Figura 16. Esempi di volti canonici per ogni espressione emotiva. Da sinistra a destra: rabbia, disgusto, paura, gioia, tristezza, sorpresa, neutro. Notare l'assenza di una riga di divisione tra le due emifacce che rende così gli stimoli più ecologici rispetto a quelli mostrati in Figura 14 e in Figura 15. L'immagine è tratta da: Innes, B. R., Burt, D. M., Birch, Y. K., & Hausmann, M. (2016). A leftward bias however you look at it: Revisiting the emotional chimeric face task as a tool for measuring emotion lateralization. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 21(4-6), 1-19, p.7.**

#### *VI. Volti chimerici presentati a pazienti con lesioni emisferiche*

Coolican e colleghi (2008) hanno presentato dei volti chimerici, nel loro orientamento canonico e invertito sotto-sopra, con metà del volto avente espressione neutra e metà felice. I partecipanti dell'esperimento erano giovani e anziani senza lesioni cerebrali e pazienti con lesioni dell'emisfero destro. Nel compito di discriminazione del volto più emotivo, i controlli (giovani e anziani) hanno mostrato una preferenza per i volti canonici con espressione emotiva presentata nel campo visivo di sinistra. La preferenza per i volti ribaltati sotto-sopra con emozione nel campo visivo di sinistra era ridotta nei giovani e assente negli anziani. Nei pazienti con lesione dell'emisfero destro, invece, è stata trovata una preferenza, sia per i volti canonici sia invertiti, per i volti che mostravano emotività nel campo visivo di destra. Nello studio di Failla e colleghi (2003) è stato trovato, in generale, un left bias percettivo per volti chimerici sorridenti, tuttavia, a differenza di Coolican e colleghi (2008), questo bias non permaneva nei gruppi di partecipanti più anziani.

Kucharska-Pietura e David (2003) hanno utilizzato dei disegni di volti chimerici felici-neutri e tristi-neutri somministrandoli a pazienti adulti con lesioni a livello dell'emisfero destro o sinistro. I risultati mostrano un decremento del bias a sinistra nei pazienti con danni dell'emisfero destro, rispetto al gruppo di controllo, e un'assenza di tale decremento nei pazienti con lesioni dell'emisfero sinistro.

Sono stati sottoposti al test dei volti chimerici anche bambini con lesioni emisferiche. Bava e collaboratori (2005), per esempio, hanno mostrato volti chimerici neutri-felici e hanno riscontrato un *left visual field bias* per i bambini senza danni cerebrali, mentre nei bambini con danni cerebrali lateralizzati a sinistra, il *left visual field bias* è stato riscontrato, seppure attenuato. Nei bambini con lesione dell'emisfero destro, invece, la preferenza non era così chiara. In base alla gravità della lesione dell'emisfero destro, si riscontrava un *right visual field bias* per le lesioni più ampie, mentre per le lesioni meno gravi un *left visual field bias* che si avvicina a quelli dei controlli.

#### *VII. Volti chimerici ed età evolutiva*

Il *left visual field bias* è stato indagato anche nei bambini senza lesioni cerebrali. I dati mostrerebbero che la forza della lateralizzazione emisferica nel processamento emotivo si accrescerebbe nel corso dello sviluppo, con possibili tempistiche differenti in base alle emozioni, per esempio la felicità potrebbe lateralizzarsi più precocemente rispetto alle altre emozioni (per una rassegna si veda Watling et al., 2012). Aljuhanay e colleghi (2010) hanno proposto a bambini dai cinque ai dieci anni un compito di discriminazione emotiva in cui venivano presentati dei volti chimerici così composti: metà sorridente e metà neutra, metà triste e metà neutra, metà arrabbiata e metà neutra. Due volti chimerici, nella loro versione canonica e specchiata, apparivano al centro dello schermo, uno sopra e l'altro sotto. I bambini dovevano scegliere il volto che appariva più felice, triste o arrabbiato. I dati mostrano una preferenza a utilizzare le informazioni che compaiono nella parte sinistra dei volti chimerici. Workman e colleghi (2006) hanno presentato volti chimerici, neutro-felice, neutro-rabbia, neutro-triste, neutro-sorpresa, neutro-disgusto, neutro-paura a bambini dai cinque agli undici anni. Una chiara preferenza per i volti chimerici con qualsiasi emozione a sinistra, è stata rilevata nei bambini dai sette agli undici anni, mentre nei bambini dai cinque ai sei anni, un bias a sinistra è stato trovato solo per i volti chimerici neutro-felice. I risultati mostrano un aumento del *left visual bias* in relazione all'età per tutte le emozioni, tranne la felicità che appare lateralizzata già dai cinque anni. Nello studio di Chiang e colleghi (2000), tuttavia, il *left visual bias* era più forte per i volti chimerici neutri-felici nei bambini di dieci anni, rispetto a quelli di sei anni. Nello studio di Watling e Bourne (2013), il *left visual field advantage* nel compito chimerico differenzia le età di sviluppo soprattutto nei bambini tra i 6 e gli 8 anni, mentre non si assiste a una differenza di forza del bias tra gli 8 e i 10 anni (si veda anche 5.3).

#### *VIII: Volti chimerici e sindromi, disturbi comportamentali e altre patologie*



Diversi studi sono stati fatti per indagare il *left visual field bias* in diverse patologie, sindromi e disturbi comportamentali, dalla depressione maggiore, all'ADHD, alla sindrome di Asperger.

Klimkeit e colleghi (2003) hanno sottoposto bambini dai 7 ai 12 anni, con e senza ADHD, a uno studio in cui veniva proposto un test con dei volti chimerici neutri-felici. Non è stato trovato un effetto dell'età sui dati. In generale, i bambini mostrano un *left visual field bias* per i volti chimerici. In un altro studio, Blaskey e colleghi (2008) hanno somministrato dei volti chimerici neutro-felice, neutro-triste e triste-felice a bambini dai 7 ai 12 anni, senza ADHD e con diversi tipi di ADHD. I dati mostrano un *left visual field bias* sia nei bambini del gruppo di controllo che nei bambini con ADHD. Ashwin e colleghi (2005) hanno utilizzato dei volti chimerici neutri-sorridenti, neutri-arrabbiati e, come controllo, immagini chimeriche del cielo stellato. Sia i controlli sia i pazienti Asperger hanno mostrato un *left visual field advantage* per i volti emotivi. I pazienti, inoltre, hanno mostrato un *bias* per l'emi-campo sinistro anche per le immagini senza volti. Bruder e colleghi (2002) hanno riscontrato, in pazienti con depressione atipica, una maggiore propensione a selezionare stimoli chimerici con espressione gioiosa mostrata a sinistra, rispetto al gruppo di controllo e al gruppo con depressione tipica.

#### *IX. Volti chimerici, non solo esperimenti comportamentali*

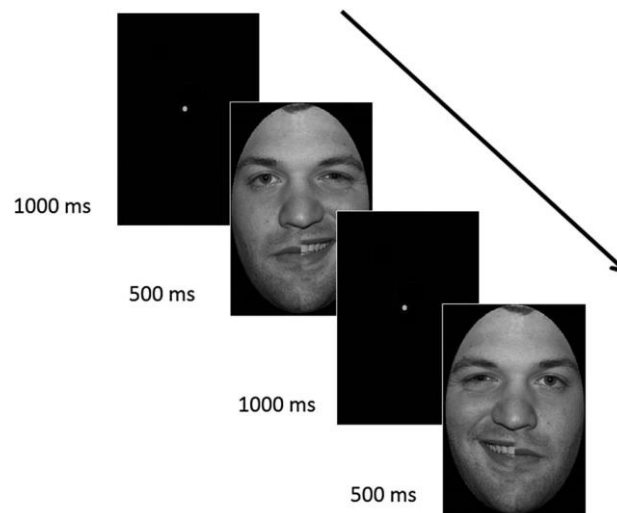
Il compito dei volti chimerici è stato indagato non solo a livello comportamentale (accuratezza, tempi di reazione), ma anche tramite il tracciamento dei movimenti oculari e l'analisi dell'attività cerebrale.

Nello studio di Coronel e Federmeier (2014) si voleva testare quanto il bias a sinistra dipendesse dall'elaborazione a carico dell'emisfero destro delle informazioni emotive del volto, rispetto a una generale scansione sinistra-destra derivante dalla cultura e dal processo di abitudine/esposizione.

I partecipanti sono stati sottoposti, con l'ausilio degli stessi volti chimerici, a un compito in cui veniva presentato un tipico test dei volti chimerici emotivi e un altro compito in cui i partecipanti dovevano discriminare quale dei due volti fosse originale (rispetto alla versione specchiata). Quest'ultimo compito è stato scelto perchè in questo modo potevano essere impiegati i medesimi stimoli sperimentali e la specializzazione dell'emisfero destro nel processamento dei volti non avrebbe potuto fornire informazioni utili per decidere la risposta (non ci si aspettava, infatti, che si potesse essere in grado di discriminare tra un volto originale e uno specchiato). Laddove il bias sia ascrivibile all'ipotesi della letto-scrittura, i dati comportamentali ed *eye-tracking* dovrebbero essere i medesimi, a prescindere dal compito sperimentale. Nel

caso in cui, invece, ci sia un processamento specifico basato sull'elaborazione delle emozioni, i risultati dovrebbero differenziarsi sulla base del compito richiesto. I risultati sono a favore di una specificità del fenomeno sulla base dell'elaborazione emotiva del volto. A livello comportamentale, il *left bias* nella selezione del volto è stato riscontrato solo nel compito chimerico emotivo. Per i tempi di reazione, il compito emotivo elicita risposte più rapide nella condizione in cui il volto emotivo era presentato a sinistra rispetto a quando era presentato nell'emi-campo di destra. Questa tendenza non era presente per l'altro compito. La proporzione di fissazioni, inoltre, era maggiore per il volto posto a sinistra nel compito emotivo, rispetto all'altro compito, in cui si riscontrava una tendenza opposta. L'analisi della proporzione delle fissazioni in periodi temporali diversi mostra un quadro interessante, infatti, entro i primi 500 ms di esplorazione visiva, le fissazioni erano maggiori per i volti emotivi posti a sinistra. Nel corso del tempo, però, i pattern di scansione visiva si differenziavano nei due compiti. Nel compito emotivo i partecipanti osservavano di più i volti emotivi posti a sinistra, mentre nell'altro compito venivano osservati di più i volti emotivi posti a destra. Un dato interessante è il legame riscontrato tra la quantità di tempo di scansione visiva del volto emotivo posto a sinistra e la sua scelta a livello comportamentale. In particolare, questo legame era più forte nel compito chimerico emotivo.

I volti chimerici sono stati utilizzati anche come stimoli di studi di elettroencefalografia, per esempio Damaskinou e Watling (2018) hanno utilizzato volti chimerici neutri-tristi e neutri-felici che venivano presentati singolarmente per 500 ms (Figura 17). I dati mostrano una maggiore attivazione dell'emisfero destro per il processamento precoce (N1), con una maggiore attivazione frontale per i volti sia tristi sia felici. Nella finestra temporale media (VPP), si è riscontrata una tendenza ad avere una maggiore attività dell'emisfero destro per entrambe le emozioni. In particolare, nel caso dei volti tristi l'attivazione variava in base al campo visivo di presentazione dell'emi-faccia emotiva, cioè se il volto compariva nell'emi-campo visivo di sinistra, l'attivazione dell'emisfero destro era maggiore rispetto a quella dell'emisfero sinistro. Quando l'emi-volto triste era presentato nell'emi-campo di destra, invece, non c'era una differenza di ampiezza tra i due emisferi. Nella finestra temporale della P300, invece, il volto emotivo presentato nell'emi-campo di sinistra, a prescindere dalla valenza dell'emozione, comportava una maggiore attivazione dell'emisfero sinistro rispetto al destro. Quando il volto emotivo era presentato nell'emi-campo di destra, come nel caso della VPP, non c'era differenza nell'ampiezza dell'attività registrata tra i due emisferi.



**Figura 17. Esempio di *trial* sperimentale del paradigma utilizzato durante la registrazione EEG. Un volto chimerico (con l'emozione presentata a sinistra o a destra) veniva presentato per 500 ms, poi appariva un punto centrale presentato per 1000 ms e, successivamente, un secondo volto chimerico (con l'emozione presentata nella parte spaziale opposta rispetto a quella del volto chimerico che l'aveva preceduto). Immagine tratta da: Damaskinou, N., & Watling, D. (2018). Neurophysiological evidence (ERPs) for hemispheric processing of facial expressions of emotions: Evidence from whole face and chimeric face stimuli. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 23(3), 318-343, p.325.**

### **5.3 Legame tra la lateralizzazione dell'elaborazione emotiva (misurata con il compito chimerico emotivo) e il riconoscimento delle emozioni facciali<sup>80</sup>**

In generale, lo sviluppo della lateralizzazione emisferica nel processamento emotivo non è del tutto chiaro. Sulla base dei dati esposti nel paragrafo precedente, si può ipotizzare che un *left visual advantage* (emisfero destro dominante) per il processamento dell'emozione della felicità sia presente già a 5 anni di età (Workman et al., 2006). La lateralizzazione potrebbe aumentare e stabilizzarsi circa attorno ai 10 anni (Chiang et al., 2000, Watling et al., 2013; ma si veda anche Aljuharay et al., 2010). I cambiamenti nella lateralizzazione in tarda età risultano, invece, più contraddittori (diminuzione: Failla et al 2003; stabilità: Coolican et al 2008).

Anche dal punto di vista del riconoscimento delle emozioni il quadro non è del tutto chiaro (per una rassegna si veda per esempio: Watling et al., 2012; Collin et al., 2013; Ruffman et al., 2008). Secondo alcuni studi il riconoscimento di alcune emozioni di base avverrebbe precocemente, con un aumento di accuratezza della discriminazione nel corso dello sviluppo, con diversi gradi di accuratezza in base al tipo di emozione. Anche in questo caso l'emozione della felicità sembra avere un percorso privilegiato, il suo riconoscimento

<sup>80</sup> Per una disamina sul legame tra i movimenti oculari e il riconoscimento dei volti in generale si veda per esempio Hsiao (2010).

avverrebbe più precocemente rispetto a quello di altre emozioni di base. Come argomentato nel paragrafo precedente, il compito chimerico in cui viene chiesto di selezionare il volto più emotivo è un buon paradigma per studiare, a livello comportamentale, la lateralizzazione emisferica. Sulla base della meta-analisi di Voyer e colleghi (2012), infatti, sembrerebbe un metodo robusto per misurare, indirettamente, un'asimmetria nel processamento emotivo dei volti. Questo paradigma, inoltre, risulta abbastanza semplice e quindi somministrabile anche a bambini dai cinque anni in su (per esempio Aljuhanay et al., 2010; Chiang et al., 2000; Failla et al., 2003; Workman et al., 2006), rendendolo un utile strumento per svolgere ricerche longitudinali e ricerche in cui il fattore età è una variabile di rilievo da indagare. Nella rassegna di Watling e colleghi (2012) viene sottolineato come la ricerca sulla lateralizzazione del processamento emotivo e sul riconoscimento delle emozioni sia svolta spesso su binari paralleli. L'invito è quello di coadiuvare i due campi di ricerca e vedere il legame tra la lateralizzazione nel processamento emotivo e il riconoscimento emotivo, nel corso dello sviluppo. In particolare sviluppando ricerche longitudinali, studi sul ruolo dell'assetto ormonale e l'evoluzione della lateralità. Gli studi che si sono occupati soprattutto di questo legame afferiscono all'ambito teorico della teoria della mente (TOM) e hanno indagato, in particolare, il legame tra la lateralizzazione e la performance in compiti specifici legati a singoli aspetti del riconoscimento emotivo (per un modello teorico sullo sviluppo di questi legami tra lateralizzazione e performance si veda Boles et al., 2008).

Qui di seguito sono riportati alcuni esempi di studi che hanno tentato di indagare il suddetto legame.

Nello studio di Workman e colleghi (2006) è stata riscontrata nei bambini tra i 5 e i 6 anni una correlazione positiva tra la lateralizzazione del processamento emotivo (misurata con il compito chimerico) e la capacità di inferire l'emozione espressa dagli occhi, presentati in un apposito compito sperimentale (Baron-Cohen et al., 1997). Nello studio di Watling e Bourne (2007) è stato riscontrato che il grado di lateralizzazione per il processamento dell'emozione di felicità, misurato indirettamente con il *left visual advantage*, predice la capacità dei bambini di 10 anni di riconoscere la necessità di regolare le emozioni interne negative, al fine di presentarsi positivamente all'altro. Questo legame non è stato rintracciato per bambini con età inferiore ai 10 anni. Nello studio di Watling e colleghi (2013), un modello di regressione ha evidenziato che l'accuratezza nel discriminare i volti felici è predetta dalla forza della lateralizzazione nel processamento emotivo,

misurata sempre con il compito chimerico. L'effetto di interazione tra lateralizzazione ed età ha mostrato, tuttavia, che questo legame è presente solo per i bambini di 6 anni e non per quelli di 8 o 10 anni.

In uno studio longitudinale (Watling e Damaskinou, 2018), condotto su bambini dai 5 ai 12 anni, è stato riscontrato che la lateralizzazione emisferica nel processamento emotivo di baseline, definita sulla base del compito chimerico emotivo, predice la successiva performance a un compito di discriminazione emotiva. La forza di questa lateralizzazione, misurata l'anno successivo, predirebbe l'abilità nello svolgere un compito di matching emotivo. Secondo gli autori, quindi, i cambiamenti nella lateralizzazione emisferica nel processamento emotivo contribuirebbero allo sviluppo dell'abilità di riconoscimento delle emozioni facciali.

#### **5.4 *Left visual field advantage* con volti presentati in diversi emi-campi visivi**

Il compito dei campi divisi, così come il compito dei volti chimerici, sono paradigmi che risalgono alla prima parte del 1900<sup>81</sup>. Come per il paradigma dei volti chimerici, anche quello dei campi divisi è stato criticato perchè era un metodo che risentiva dei bias attentivi che non venivano disambiguati rispetto al vero oggetto di studio (Heron, 1957).

Prima di procedere, è interessante citare alcune differenze tra il compito sperimentale dei campi visivi divisi e quello dei volti chimerici. Il compito dei volti chimerici permette, di solito, una esplorazione libera degli stimoli, posti centralmente, la cui durata di presentazione varia, ma di solito supera abbondantemente i 200 ms, mentre nel compito dei campi visivi divisi gli stimoli sono posti extra-fovealmente, in un campo o nell'altro, in maniera tachistoscopica (durata presentazione inferiore a 200 ms). I due compiti si basano su misure differenti per attestare il bias verso sinistra, ovvero nei compiti chimerici si utilizzano misure di preferenza percettiva e, talvolta, i tempi di reazione (per esempio Borone, 2008), mentre nel compito dei campi visivi divisi il focus principale è la performance dei partecipanti misurata in termini di accuratezza o di tempi di reazione. A titolo esemplificativo cito alcuni studi in cui è stata applicata la tecnica dei campi visivi divisi.

Nello studio di Jansari e colleghi (2000) si è riscontrato un *visual field advantage* differente in base alla valenza delle emozioni. In questo caso non sono stati utilizzati dei volti chimerici, ma volti frontali, posti uno nell'emi-campo visivo di sinistra e l'altro in quello di destra. I partecipanti dovevano svolgere un compito di

---

<sup>81</sup> Il compito degli emi-campi visivi divisi venne ideato da Mishkin e Forgays (1952).

discriminazione emotiva di volti frontali neutri e volti derivanti dal *morphing* di volti neutri ed esprimenti una delle emozioni di base di Ekman. I risultati mostrano una maggiore accuratezza di risposta per i volti posti nell'emi-campo visivo di destra che mostrano emozioni positive e una maggiore accuratezza per i volti posti nell'emi-campo visivo di sinistra che mostrano emozioni negative. In uno studio successivo, Jansari e colleghi (2011) hanno utilizzato un analogo paradigma, riscontrando una maggiore accuratezza nel riconoscimento dell'emozione manifestata dal volto, in base alla valenza dell'emozione e alla lateralizzazione di presentazione. L'accuratezza del riconoscimento è risultata maggiore nelle condizioni in cui i volti a valenza negativa comparivano nell'emi-campo di sinistra e quando i volti a valenza positiva venivano presentati nell'emi-campo di destra. Anche nello studio di Najt e colleghi (2013)<sup>82</sup> sono stati impiegati volti emotivi o neutri, non chimerici. Questi volti venivano presentati nell'emi-campo visivo di sinistra o di destra mentre i partecipanti dovevano giudicare se esprimessero o meno una emozione. I risultati sono stati indagati con tre analisi diverse in base a tre teorie dell'elaborazione delle emozioni: ipotesi dell'emisfero destro dominante, ipotesi della valenza, ipotesi dell'approccio/evitamento (*cfr.* Capitolo 3). Dalle statistiche impiegate per testare l'ipotesi dell'emisfero destro dominante, è risultato un numero di risposte corrette maggiori per i volti emotivi posti nell'emi-campo visivo di sinistra, rispetto ai volti neutri. I tempi di reazione sono risultati più veloci, in generale, quando un volto veniva presentato nell'emi-campo di sinistra. Le statistiche svolte per indagare l'ipotesi della valenza hanno mostrato anche in questo caso un numero di risposte corrette maggiori e un tempo di reazione più veloce per i volti presentati nell'emi-campo di sinistra, rispetto a quello di destra. Inoltre il numero di risposte corrette è risultato maggiore per i volti connotati negativamente presentati nell'emi-campo di sinistra. Le analisi impiegate per testare l'ipotesi dell'approccio/evitamento hanno mostrato un numero maggiore di risposte corrette e tempi di reazione più rapidi per i volti presentati a sinistra. Il numero delle risposte corrette era maggiore per i volti legati alle motivazioni di evitamento (rabbia, paura, tristezza e sorpresa) presentati a sinistra. Un' ulteriore analisi, svolta considerando le singole emozioni come fattore a sei livelli (e non raggruppate sulla base delle ipotesi), ha mostrato un *left visual field advantage* per i volti che esprimevano rabbia, paura, tristezza e sorpresa, mentre un *right visual field bias* è stato osservato per i volti felici. In sostanza, nessuna delle tre ipotesi è sostenuta con chiarezza da questi dati.

---

<sup>82</sup> Un problema statistico di questo studio potrebbe consistere nell'aver utilizzato i medesimi dati (accorpati in modo differente) per svolgere statistiche diverse senza apportare le opportune correzioni multiple.

Nello studio di Alves e colleghi (2009) sono stati svolti cinque esperimenti che si differenziavano per il tipo di emozione che lo stimolo *target* presentava (felicità, paura, tristezza, sorpresa, espressione neutra). Le espressioni di felicità e di paura venivano identificate più velocemente (tempo di reazione nel fornire la risposta sulla localizzazione spaziale dello stimolo *target*) quando venivano presentate nell'emi-campo visivo di sinistra, rispetto a quando venivano presentate in quello di destra. I volti con espressione neutra, invece, venivano identificati più velocemente quando venivano presentati nell'emi-campo visivo destro. Questo dato non è totalmente a favore né della teoria dell'emisfero destro dominante né della teoria della valenza.

Secondo Jansari e colleghi (2011), tramite l'utilizzo del paradigma dei volti chimerici, è più probabile riscontrare evidenze a favore dell'ipotesi dell'emisfero destro dominante, in quanto questa dominanza potrebbe essere dettata più dal ruolo svolto nel processamento del volto in generale. I compiti tachistoscopici o di libera esplorazione di volti non chimerici, invece, permetterebbero più facilmente di indagare le abilità percettive nel processamento della valenza emotiva di ciascun emisfero.

Nel dominio dell'elaborazione inconsapevole delle emozioni<sup>83</sup>, lo studio di Prete e collaboratori (2014) e lo studio 1 e 3 di Prete e collaboratori (2015b) mostrano delle evidenze a favore della teoria della valenza<sup>84</sup>.

Altri studi hanno utilizzato volti neutri per indagare il *left visual field advantage* nell'elaborazione dei volti in generale. Un interessante studio ha coadiuvato questo bias con un ulteriore bias, quello del più facile riconoscimento dei volti appartenenti alla propria etnia (*in-group*). Nello studio di Correll e colleghi (2011) è stato riscontrato un vantaggio per il riconoscimento del volto dell'*in-group*, intensificato dalla presentazione del volto nel campo visivo di sinistra. Questa asimmetria non è stata riscontrata per i volti dell'*out-group* (si veda anche Turk et al., 2005). I dati mostrano un quadro complesso, che supporta l'elaborazione olistica dei volti (asimmetria dell'emi-campo visivo sinistro come manifestazione della dominanza emisferica destra per il processamento globale dei volti). Questa asimmetria, tuttavia, non è universale, in quanto è sotta dall'esperienza, infatti, il vantaggio del riconoscimento dei volti presentati a sinistra sussiste solo per la propria etnia, mentre l'elaborazione di volti appartenenti all'*out-group* potrebbe basarsi su processi meno olistici. È interessante citare anche lo studio di Leder e colleghi (2016) in cui all'interno di una stessa scena

---

<sup>83</sup> Gli stimoli sperimentali utilizzati nello studio consistevano in volti ibridi in cui le emozioni venivano mostrate nel dominio delle frequenze bassa mentre una immagine dello stesso volto con espressione neutra era sovrapposta su quello stesso volto.

<sup>84</sup> Lo studio EEG di Prete e colleghi (2015a) svolto utilizzando i medesimi volti, tuttavia, mostra un pattern di asimmetria emisferica a favore della teoria dell'emisfero destro dominante. Negli studi comportamentali 2 e 4 di Prete e colleghi (2015b), sono stati trovati dati a favore dell'emisfero destro dominante.

sono state presentate due persone a metà busto, una a sinistra e l'altra a destra. I volti manifestavano una espressione neutra e presentavano diversi livelli di attrattività. Dall'analisi dei dati eye-tracking emerge che la prima fissazione tendeva a localizzarsi verso il volto posto a sinistra rispetto a quello posto a destra, a prescindere dal giudizio di attrattività.

### **5.5 La cooperazione interemisferica nell'elaborazione dei volti emotivi**

Alcuni studi si sono occupati non solo del fenomeno della lateralizzazione, ma anche della cooperazione interemisferica, indagata con la presentazione di volti emotivi in entrambi gli emicampi visivi. Schweinberger e colleghi (2003) hanno indagato come la presentazione in un singolo emi-campo o in entrambi gli emicampi in contemporanea (cooperazione interemisferica) modulasse i tempi di reazione e l'accuratezza durante compiti di riconoscimento di volti (famosi vs non familiari) e di classificazione di emozioni (neutro vs felice). Gli autori spiegano che sono stati impiegati paradigmi che richiedono il coinvolgimento di differenti processi. Nel caso del riconoscimento di volti familiari, si parla di identificazione del volto sulla base di rappresentazioni mnestiche acquisite nel corso dell'esperienza, mentre nel caso del riconoscimento di espressioni emotive si tratterebbe di un meccanismo innato, trasversale, culturalmente mediato da meccanismi filogeneticamente più antichi, svolti dal sistema limbico (amigdala e gangli basali). Per i tempi di reazione, i dati mostrano un vantaggio della presentazione bilaterale per i volti familiari, ma non per quelli non familiari (risultato analogo a quello di Mohr et al., 2002). Nel compito di classificazione delle espressioni emotive di volti non familiari, invece, si riscontra un'accuratezza di risposta maggiore per gli stimoli presentati a sinistra e nei due emicampi in contemporanea, rispetto alla presentazione nell'emi-campo di destra. Nello studio 2 di Tamietto e colleghi (2005), sono stati impiegati volti felici o di paura come stimoli target a cui rispondere in un compito *go-no go*. Lo stimolo poteva comparire unilateralmente o in entrambi gli emicampi visivi (in un caso nei due emicampi era presentata la medesima espressione – condizione congruente emotivamente, nell'altro caso, invece, in un emi-campo era presentata un'espressione emotiva e nell'altro una neutra – condizione incongruente). I dati sui tempi di reazione sono risultati più rapidi per la presentazione del volto nell'emi-campo di sinistra, a prescindere dalla valenza manifestata dal volto, inoltre, i tempi di reazione sono risultati più rapidi per la presentazione bilaterale congruente, rispetto alla presentazione unilaterale a sinistra. Gli autori interpretano i dati come a



sostegno dell'ipotesi dell'emisfero destro dominante nell'elaborazione emotiva, a prescindere dalla valenza emotiva, e come dato a sostegno dell'interazione e della cooperazione interemisferica relativa e non assoluta nel processamento di espressioni emotive (si veda anche de Gelder, 2001; Compton et al., 2005; per un esperimento in cui viene trovato l'effetto della valenza emotiva si veda Hughes e Rutherford, 2013). Il risultato del vantaggio bilaterale, nei tempi di reazione, dipendeva da una congruenza emotiva e non legata all'identità del volto (vedi esperimento 3 di Tamietto et al., 2005). Nello studio di Tamietto e colleghi (2007) è stato riscontrato un analogo vantaggio dei tempi di reazione, nella presentazione bilaterale di espressioni facciali congruenti secondarie (per esempio arroganza ed espressione civettuola).

### **5.6 *Upper visual field bias* nell'elaborazione dei volti**

Come nel contesto artistico, l'opposizione destra/sinistra non esaurisce le coordinate dell'immagine in quanto esistono anche gli assi sopra-sotto e davanti-dietro (Pinotti, 2010), così anche nello studio dei bias nell'elaborazione dei volti si è andati oltre l'asse destra-sinistra. Alcuni studi, infatti, hanno indagato non solo la lateralizzazione sinistra/destra, ma anche il fenomeno del bias dell'emi-campo visivo superiore nel processamento dei volti (per esempio Felisberti et al., 2019; Felisberti e McDermott, 2013; Hagenbeek e Van Strien, 2002; Zito et al., 2016). Una spiegazione di questo fenomeno si basa sulla conoscenza implicita legata alla nostra esperienza visiva dell'ambiente in relazione al nostro corpo. La maggior parte delle fonti luminose ambientali proviene dallo spazio sopra il nostro capo, questa consapevolezza può portare a un processamento verso la parte superiore degli stimoli (per esempio Gerardin et al., 2007; Mamassian e Goutcher, 2001). Il vantaggio per l'emi-campo visivo superiore (*upper hemifield advantage*), così come anche quello per l'emi-campo di sinistra, non è stato riscontrato solo per i volti, ma anche per altri stimoli, come parole e lettere (per esempio Goldstein e Babkoff, 2001). In alcuni compiti di ricerca visiva, invece, è stata trovata una facilitazione della risposta per la presentazione degli stimoli nell'emi-campo inferiore (per esempio He et al, 1996; Ellison e Walsh, 2000). Una possibile spiegazione riguarda l'associazione tra l'emi-campo inferiore e lo spazio vicino e l'emi-campo superiore e lo spazio lontano (Previc, 1990), un'altra spiegazione considera, inoltre, il legame tra la via, più veloce, magnocellulare e il campo visivo inferiore (Cheng, et al., 2004; Christman e Niebauer, 1997).

## 5.7 Discussione

I dati qui riportati, nonostante le evidenze talvolta contrastanti, sembrano supportare due tendenze.

Da una parte, la percezione di una maggiore manifestazione di emotività della parte anatomica sinistra del viso nei compiti in cui vengono impiegati volti compositi (sinistra-sinistra, destra-destra).

Dall'altra parte, gli studi sui volti chimerici (volti in cui le due metà forniscono informazioni emotive differenti) sembrano mostrare un *left visual field bias*, ovvero la percezione di una maggiore emotività quando le emozioni sono espresse nel campo visivo di sinistra rispetto a quando sono espresse in quello di destra, non importa di quale parte anatomica del viso si tratti.<sup>85</sup> L'utilizzo del compito degli emicampi visivi divisi, invece, non sembra portare a risultati robusti a favore di una dominanza generale dell'emisfero destro nell'elaborazione emotiva, sembrerebbe supportare di più, ma non in maniera conclusiva, la differente specializzazione emisferica sulla base della valenza emotiva (per esempio Prete et al. 2014, 2015b). Secondo alcuni studiosi (per esempio Jansari et al., 2011), infatti, questo paradigma sarebbe più utile rispetto a quello dei volti chimerici emotivi per indagare l'ipotesi della valenza emotiva. Il compito degli emicampi visivi divisi presenta alcuni limiti. A causa della presentazione extra-foveale e tachistoscopica, per esempio, sussiste una difficoltà nel disambiguare l'allocazione attentiva per la parte sinistra dello spazio rispetto all'asimmetria dell'elaborazione emotiva. Questo limite è importante, visto che alcuni studiosi definiscono il *left visual field bias* come un effetto attentivo (per esempio Luh et al., 1991; Luh, 1998; Nicholls, et al., 1999; Nicholls e Roberts, 2002), legato al fenomeno dello pseudoneglect o come un fenomeno percettivo rinforzato dal bias di allocazione dell'attenzione spaziale derivante dal coinvolgimento della corteccia parietale destra (per esempio Innes et al., 2016) o come una tendenza derivante dall'esposizione culturale alla scansione di testi da sinistra a destra (ipotesi della letto-scrittura; Heat et al., 2005) o come una generale dominanza dell'emisfero destro nell'elaborazione dei volti (Rizzolati et al., 1971) o come fenomeno aspecifico (si veda anche 6.5). Spesso, inoltre, viene citata la predominanza dell'emisfero destro

---

<sup>85</sup> Il quadro viene, in realtà, ulteriormente complicato dai dati contrastanti circa le possibili asimmetrie dettate dall'elaborazione di espressioni a valenza emotiva differente. Si possono trovare i dati più disparati e per tutte le esigenze ed evenienze. Laddove i dati non siano del tutto coerenti con la teoria dell'emisfero destro dominante o con la teoria della valenza, allora la terza via sarà quella di ipotizzare che siano vere entrambe, con l'integrazione delle due. Quando i dati sono ambigui e richiedono di percorrere questa terza via la citazione immancabile è quella dell'articolo di Killgore e Yurgelun-Todd (2007). Insomma, pare che ogni dato trovabile possa essere sempre giustificato sulla base di una o l'altra teoria o del connubio di queste. Trovare un dato nullo pare improbabile, così come pare complesso rintracciare il bandolo della matassa di questo tema.

nell'elaborazione delle espressioni emotive in generale, tuttavia, una meta-analisi su studi fMRI (Fusar-Poli et al., 2009) mostra maggiori evidenze a favore dell'ipotesi della valenza. Anche se non è del tutto chiaro il ruolo giocato dalla valenza emotiva, una buona parte degli studiosi interpreta il *left visual bias* come un fenomeno prettamente legato al processamento del viso e delle espressioni emotive in generale (per esempio Coronel e Federmeier, 2014).<sup>86</sup> Vediamo, quindi, da una parte un'asimmetria anatomica e dall'altra un'asimmetria legata alla presentazione spaziale, con un ruolo non chiaro della valenza emotiva manifestata. Come integrare tra di loro questi risultati che da un lato mostrano l'importanza dell'anatomia e della maggiore espressività facciale e dall'altro di un bias percettivo o attentivo, incentrato sulla presentazione delle informazioni nell'emi-campo visivo di sinistra? Sembra che i dati, per ora, non permettano di risolvere definitivamente le domande sull'asimmetria emotiva.

## 5.8 Bibliografia

- Aljuhanay, A., Milne, E., Burt, D. M., & Pascalis, O. (2010). Asymmetry in face processing during childhood measured with chimeric faces. *Laterality*, 15(4), 439-450.
- Alves, N. T., Aznar-Casanova, J. A., & Fukusima, S. S. (2009). Patterns of brain asymmetry in the perception of positive and negative facial expressions. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 14(3), 256-272.
- Ashwin, C., Wheelwright, S., & Baron-Cohen, S. (2005). Laterality biases to chimeric faces in Asperger syndrome: What is right about face-processing?. *Journal of autism and developmental disorders*, 35(2), 183-196.
- Banich, M. T. (2003). The divided visual field technique in laterality and interhemispheric integration. In *Experimental methods in neuropsychology* (pp. 47-63). Springer, Boston, MA.
- Baron-Cohen, S., Jolliffe, T., Mortimore, C., & Robertson, M. (1997). Another advanced test of Theory of Mind: Evidence from very high functioning adults with Autism or Asperger syndrome. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 38, 813-822.
- Bava, S., Ballantyne, A. O., May, S. J., & Trauner, D. A. (2005). Perceptual asymmetry for chimeric stimuli in children with early unilateral brain damage. *Brain and Cognition*, 59, 1-10.
- Best, C. T., & Queen, H. F. (1989). Baby, it's in your smile: Right hemiface bias in infant emotional expressions. *Developmental Psychology*, 25(2), 264.

---

<sup>86</sup> E' interessante notare che anche nel dominio del linguaggio, in particolare per il riconoscimento delle parole, si riscontrano analoghe ipotesi spiegazioni per un bias questa volta verso sinistra (informazioni strutturali degli stimoli, apprendimento per esperienza, asimmetria emisferica) (si veda per esempio: Brysbaert e Nazir, 2005; Tamagni et al., 2009).

- Blaskey, L. G., Harris, L. J., & Nigg, J. T. (2008). Are sensation seeking and emotion processing related to or distinct from cognitive control in children with ADHD?. *Child Neuropsychology*, 14(4), 353-371.
- Boles, D. B. (2002). Lateralized spatial processes and their lexical implications. *Neuropsychologia*, 40(12), 2125-2135.
- Boles, D. B., Barth, J. M., & Merrill, E. C. (2008). Asymmetry and performance: Toward a neurodevelopmental theory. *Brain and cognition*, 66(2), 124-139.
- Bourne, V. J. (2005). Lateralised processing of positive facial emotion: Sex differences in strength of hemispheric dominance. *Neuropsychologia*, 43, 953-956.
- Bourne, V. J. (2006). The divided visual field paradigm: Methodological considerations. *Laterality*, 11(4), 373-393.
- Bourne, V. J. (2008). Examining the relationship between degree of handedness and degree of cerebral lateralization for processing facial emotion. *Neuropsychology*, 22, 350-356.
- Bourne, V. J. (2010). How are emotions lateralised in the brain? Contrasting existing hypotheses using the Chimeric-faces test. *Cognition & Emotion*, 24, 903-911.
- Bourne, V. J. (2011). Examining the effects of inversion on lateralisation for processing facial emotion. *Cortex*, 47(6), 690-695.
- Bourne, V. J., & Todd, B. K. (2004). When left means right: An explanation of the left cradling bias in terms of right hemisphere specializations. *Developmental Science*, 7(1), 19-24.
- Bourne, V. J., Vladeanu, M., & Hole, G. J. (2009). Lateralised repetition priming for featurally and configurally manipulated familiar faces: Evidence for differentially lateralised processing mechanisms. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 14(3), 287-299.
- Brady, N., Campbell, M., & Flaherty, M. (2004). My left brain and me: a dissociation in the perception of self and others. *Neuropsychologia*, 42(9), 1156-1161.
- Bruder, G. E., Stewart, J. W., McGrath, P. J., Ma, G. J., Wexler, B. E., & Quitkin, F. M. (2002). Atypical depression: Enhanced right hemispheric dominance for perceiving emotional chimeric faces. *Journal of Abnormal Psychology*, 111(3), 446.
- Brysbaert, M., & Nazir, T. (2005). Visual constraints in written word recognition: Evidence from the optimal viewing-position effect. *Journal of Research in Reading*, 28, 216-228.
- Burt, D. M., & Perrett, D. I. (1997). Perceptual asymmetries in judgements of facial attractiveness, age, gender, speech and expression. *Neuropsychologia*, 35, 685-693.
- Carbary, T. J., Almerigi, J. B., & Harris, L. J. (2001). The left visual hemispace bias for the perception of chimeric faces: A further test of the difficulty of discrimination hypothesis. *Brain and Cognition*, 46, 57-62.
- Caroli, F. (1995). *Storia della fisiognomica: arte e psicologia da Leonardo a Freud*. Leonardo.
- Cheng, A., Eysel, U. T., & Vidyasagar, T. R. (2004). The role of the magnocellular pathway in serial deployment of visual attention. *European Journal of Neuroscience*, 20, 2188-2192.
- Chiang, C. H., Ballantyne, A. O., & Trauner, D. A. (2000). Development of perceptual asymmetry for free viewing of chimeric stimuli. *Brain and Cognition*, 44(3), 415-424.

- Christman, S. D., & Niebauer, C. L. (1997). The relation between left!right and upper!lower visual field differences. In S. Christman (Ed.), *Cerebral asymmetries in sensory and perceptual processing* (pp. 263-268). Amsterdam: Elsevier.
- Collin, L., Bindra, J., Raju, M., Gillberg, C., & Minnis, H. (2013). Facial emotion recognition in child psychiatry: a systematic review. *Research in developmental disabilities*, 34(5), 1505-1520.
- Compton RJ, Feigenson K, Widick P (2005) Take it to the bridge: an interhemispheric processing advantage for emotional faces. *Cogn Brain Res*
- Coolican, J., Eskes, G. A., McMullen, P. A., & Lecky, E. (2008). Perceptual biases in processing facial identity and emotion. *Brain and Cognition*, 66(2), 176-187.
- Coronel, J., & Federmeier, K. D. (2014). Task demands modulate decision and eye movement responses in the chimeric face test: examining the right hemisphere processing account. *Frontiers in psychology*, 5, 229.
- Correll, J., Lemoine, C., & Ma, D. S. (2011). Hemispheric asymmetry in cross-race face recognition. *Journal of Experimental Social Psychology*, 47(6), 1162-1166.
- Damaskinou, N., & Watling, D. (2018). Neurophysiological evidence (ERPs) for hemispheric processing of facial expressions of emotions: Evidence from whole face and chimeric face stimuli. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 23(3), 318-343.
- de Gelder B, Pourtois G, van Raamsdonk M, Vroomen J, Weiskrantz L (2001) Unseen stimuli modulate conscious visual experience: evidence from inter-hemispheric summation. *Neuroreport* 12:385–391.
- Devue, C., & Brédart, S. (2011). The neural correlates of visual self-recognition. *Consciousness and cognition*, 20(1), 40-51.
- Dondi, M., Tonzig, C., Brocadello, R., Simion, F., & Dalla Barba, B. (2006). Asimmetrie facciali nel comportamento espressivo-emozionale del neonato. *Giornale italiano di psicologia*, 33(4), 829-852.
- Ellison, A., & Walsh, V. (2000). Visual field asymmetries in attention and learning. *Spatial Vision*, 14, 3-9.
- Failla, C. V., Sheppard, D. M., & Bradshaw, J. L. (2003). Age and responding-hand related changes in performance of neurologically normal subjects on the line-bisection and chimeric-faces tasks. *Brain and Cognition*, 52, 353–363.
- Felisberti, F. M., & McDermott, M. R. (2013). Spatial location in brief, free-viewing face encoding modulates contextual face recognition. *i-Perception*, 4, 352–360.
- Felisberti, F. M., & Currie, L. (2019). Asymmetries during multiple face encoding: increased dwell time and number of fixations in the upper visual hemifield. *i-Perception*, 10(1).
- Gerardin, P., de Montalembert, M., & Mamassian, P. (2007). Shape from shading: New perspectives from the Polo Mint stimulus. *Journal of Vision*, 7, 1–11.
- Gilbert, C., & Bakan, P. (1973). Visual asymmetry in perception of faces. *Neuropsychologia*, 11(3), 355-362.
- Goldstein, A., & Babkoff, H. (2001). A comparison of upper vs. lower and right vs. left visual fields using lexical decision. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 54, 1239–1259.

- Hagenbeek, R. E., & Van Strien, J. W. (2002). Left-right and upper-lower visual field asymmetries for face matching, letter naming, and lexical decision. *Brain and Cognition*, 49, 34–44.
- Hallervorden, J. (1902). Eine neue Methode experimenteller Physiognomik [A new method of experimental physiognomy]. *Psychiatrisch-Neurologische Wochenschrift*, 4, 309-311.
- Harris, L. J., Almerigi, J. B., Carbary, T. J., & Fogel, T. G. (2001). Left-side infant holding: A test of the hemispheric arousal-attentional hypothesis. *Brain and Cognition*, 46, 159–165.
- Harris, L. J., Cárdenas, R. A., Stewart, N. D., & Almerigi, J. B. (2019). Are only infants held more often on the left? If so, why? Testing the attention-emotion hypothesis with an infant, a vase, and two chimeric tests, one “emotional,” one not. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 24(1), 65-97.
- He, S., Cavanagh, P., & Intrilligator, J. (1996). Attentional resolution and the locus of visual awareness. *Nature*, 383, 334-337.
- Heath, R., Mahmasanni, O., Rouhana, A., & Nassif, N. (2005). Comparison of aesthetic preferences among Roman and Arabic script readers. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain, and Cognition*, 10(5), 399-411.
- Hellige, J. B., Bloch, M. I., Cowin, E. L., Lee Eng, T., Eviatar, Z., & Sergent, V. (1994). Individual variation in hemispheric asymmetry: Multitask study of effects related to handedness and sex. *Journal of Experimental Psychology: General*, 123, 235–256.
- Heron, W. (1957). Perception as a function of retinal locus and attention. *The American Journal of Psychology*, 70(1), 38-48.
- Holowka, S., & Petitto, L. A. (2002). Left hemisphere cerebral specialization for babies while babbling. *Science*, 297(5586), 1515-1515.
- Hsiao, J. H. (2010). Eye movements in face recognition. *Face Recognition*, 255-272.
- Hughes, A. J., & Rutherford, B. J. (2013). Hemispheric interaction, task complexity, and emotional valence: Evidence from naturalistic images. *Brain and cognition*, 81(2), 167-175.
- Indersmitten, T., & Gur, R. C. (2003). Emotion processing in chimeric faces: hemispheric asymmetries in expression and recognition of emotions. *Journal of Neuroscience*, 23(9), 3820-3825.
- Innes, B. R., Burt, D. M., Birch, Y. K., & Hausmann, M. (2016). A leftward bias however you look at it: Revisiting the emotional chimeric face task as a tool for measuring emotion lateralization. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 21(4-6), 643-661.
- Jansari, A., Tranel, D., & Adolphs, R. (2000). A valence-specific lateral bias for discriminating emotional facial expressions in free field. *Cognition & Emotion*, 14(3), 341-353.
- Jansari, A., Rodway, P., & Goncalves, S. (2011). Identifying facial emotions: Valence specific effects and an exploration of the effects of viewer gender. *Brain and Cognition*, 76(3), 415-423.
- Killgore, W. D., & Yurgelun-Todd, D. A. (2007). The right-hemisphere and valence hypotheses: could they both be right (and sometimes left)? *Social cognitive and affective neuroscience*, 2(3), 240-250.
- Klimkeit, E. I., Mattingley, J. B., Sheppard, D. M., Lee, P., & Bradshaw, J. L. (2003). Perceptual asymmetries in normal children and children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Brain and Cognition*, 52(2), 205-215.

- Kucharska-Pietura, K., & David, A. S. (2003). The perception of emotional chimeric faces in patients with depression, mania, and unilateral brain damage. *Psychological Medicine: A Journal of Research in Psychiatry and the Allied Sciences*, 33, 739–745.
- Laeng, B., Profeti, I., Sæther, L., Adolfsdottir, S., Lundervold, A. J., Vangberg, T., ... & Waterloo, K. (2010). Invisible expressions evoke core impressions. *Emotion*, 10(4), 573.
- Leder, H., Mitrovic, A., & Goller, J. (2016). How beauty determines gaze! facial attractiveness and gaze duration in images of real world scenes. *i-Perception*, 7(4).
- Levy, J., Heller, W., Banich, M. T., & Burton, L. A. (1983). Asymmetry of perception in free viewing of chimeric faces. *Brain and cognition*, 2(4), 404-419.
- Luh, K. E. (1998). Effect of inversion on perceptual biases for chimeric faces. *Brain and Cognition*, 37, 105–108.
- Luh, K. E., Rueckert, L. M., & Levy, J. (1991). Perceptual asymmetries for free viewing of several types of chimeric stimuli. *Brain and Cognition*, 16, 83–103.
- Luh, K. E. (1995). Line bisection and perceptual asymmetries in normal individuals: What you see is not what you get. *Neuropsychology*, 9, 435–448.
- Mamassian, P., & Goutcher, R. (2001). Prior knowledge on the illumination position. *Cognition*, 81,1-9.
- Mandal, M. K., & Ambady, N. (2004). Laterality of facial expressions of emotion: Universal and culture-specific influences. *Behavioural Neurology*, 15(1, 2), 23-34.
- Marsili, L., Ricciardi, L., & Bologna, M. (2019). Unraveling the asymmetry of Mona Lisa smile. *Cortex*.
- McGraw, M. B. (1943). The neuromuscular maturation of the human infant.
- Mishkin, M., & Forgays, D. G. (1952). Word recognition as a function of retinal locus. *Journal of experimental psychology*, 43(1), 43.
- Mohr B, Landgrebe A, Schweinberger SR (2002) Interhemispheric cooperation for familiar but not unfamiliar face perception. *Neuropsychologia* 40:1841–1848
- Nagy, E. (2012). From symmetry to asymmetry? The development of smile. *Cortex*, 48(8), 1064-1067.
- Najt, P., Bayer, U., & Hausmann, M. (2013). Models of hemispheric specialization in facial emotion perception—A reevaluation. *Emotion*, 13(1), 159–167.
- Nicholls, M. E. R., Bradshaw, J. L., & Mattingley, J. B. (1999). Free-viewing perceptual asymmetries for the judgement of brightness, numerosity and size. *Neuropsychologia*, 37, 307–314.
- Nicholls, M. E. R., & Roberts, G. R. (2002). Can free-viewing perceptual asymmetries be explained by scanning, pre-motor or attentional biases? *Cortex*, 38, 113–136.
- Okubo, M., Ishikawa, K., & Kobayashi, A. (2013). No trust on the left side: Hemifacial asymmetries for trustworthiness and emotional expressions. *Brain and cognition*, 82(2), 181-186.
- Prete, G., Laeng, B., & Tommasi, L. (2014). Lateralized hybrid faces: Evidence of a valence-specific bias in the processing of implicit emotions. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 19(4), 439-454.

- Prete, G., Capotosto, P., Zappasodi, F., Laeng, B., & Tommasi, L. (2015a). The cerebral correlates of subliminal emotions: an electroencephalographic study with emotional hybrid faces. *European Journal of Neuroscience*, 42(11), 2952-2962.
- Prete, G., Laeng, B., Fabri, M., Foschi, N., & Tommasi, L. (2015b). Right hemisphere or valence hypothesis, or both? The processing of hybrid faces in the intact and callosotomized brain. *Neuropsychologia*, 68, 94-106.
- Previc, F. H. (1990). Functional specialization in the lower and upper visual fields in humans: Its ecological origins and neurophysiological implications. *Behavioral and Brain Sciences*, 13, 519-575.
- Ricciardi, L., Visco-Comandini, F., Erro, R., Morgante, F., Volpe, D., Kilner, J., ... & Bologna, M. (2018). Emotional facedness in Parkinson's disease. *Journal of Neural Transmission*, 125(12), 1819-1827.
- Rizzolatti, G., Umiltà, C., & Berlucchi, G. (1971). Opposite superiorities of the right and left cerebral hemispheres in discriminative reaction time to physiognomical and alphabetical material. *Brain: A Journal of Neurology*.
- Rothbart, M. K., Taylor, S. B., & Tucker, D. M. (1989). Right-sided facial asymmetry in infant emotional expression. *Neuropsychologia*, 27(5), 675-687.
- Ruffman, T., Henry, J. D., Livingstone, V., & Phillips, L. H. (2008). A meta-analytic review of emotion recognition and aging: Implications for neuropsychological models of aging. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 32(4), 863-881.
- Schore, A.N. (2001). The right brain as the neurobiological substratum of Freud's dynamic unconscious'. In *The Psychoanalytic Century. Freud's Legacy for the Future*, ed. D. Scharff. New York: Other Press.
- Schore, A. N. (2014). The right brain is dominant in psychotherapy. *Psychotherapy*, 51(3), 388.
- Schwartz, M., & Smith, M. L. (1980). Visual asymmetries with chimeric faces. *Neuropsychologia*, 18(1), 103-106.
- Schweinberger, S. R., Baird, L. M., Blümmler, M., Kaufmann, J. M., & Mohr, B. (2003). Interhemispheric cooperation for face recognition but not for affective facial expressions. *Neuropsychologia*, 41(4), 407-414.
- Tamagni, C., Mantei, T., & Brugger, P. (2009). Emotion and space: Lateralized emotional word detection depends on line bisection bias. *Neuroscience*, 162(4), 1101-1105.
- Tamietto, M., Adenzato, M., Geminiani, G., & de Gelder, B. (2007). Fast recognition of social emotions takes the whole brain: interhemispheric cooperation in the absence of cerebral asymmetry. *Neuropsychologia*, 45(4), 836-843.
- Tamietto, M., Corazzini, L. L., de Gelder, B., & Geminiani, G. (2005). Functional asymmetry and interhemispheric cooperation in the perception of emotions from facial expressions. *Experimental brain research*, 171(3), 389-404.
- Turk, D. J., Handy, T. C., & Gazzaniga, M. S. (2005). "Can perceptual expertise account for the own-race bias in face recognition? A split-brain study". *Cognitive Neuropsychology*, 22, 877-883
- Voyer, D., Voyer, S. D., & Tramonte, L. (2012). Free-viewing laterality tasks: A multilevel meta-analysis. *Neuropsychology*, 26(5), 551.



- Watling, D., & Bourne, V. J. (2007). Linking children's neuropsychological processing of emotion with their knowledge of emotion expression regulation. *Laterality*, 12(5), 381-396.
- Watling, D., & Bourne, V. J. (2013). Sex differences in the relationship between children's emotional expression discrimination and their developing hemispheric lateralization. *Developmental neuropsychology*, 38(7), 496-506.
- Watling, D., & Damaskinou, N. (2018). Children's Facial Emotion Recognition Skills: Longitudinal Associations With Lateralization for Emotion Processing. *Child development*.
- Watling, D., Workman, L., & Bourne, V. J. (2012). Emotion lateralisation: Developments throughout the lifespan. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 17(4), 389-411.
- Wolff, W. (1933). The experimental study of forms of expression. *Journal of Personality*, 2(2), 168-176.
- Workman, L., Peters, S., & Taylor, S. (2000). Lateralisation of perceptual processing of pro- and anti-social emotions displayed in chimeric faces. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 5, 237-249.
- Workman, L., Chilvers, L., Yeomans, H., & Taylor, S. (2006). Development of cerebral lateralisation for recognition of emotions in chimeric faces in children aged 5 to 11. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 11, 493-507.
- Yovel, G., Tambini, A., & Brandman, T. (2008). The asymmetry of the fusiform face area is a stable individual characteristic that underlies the left-visual-field superiority for faces. *Neuropsychologia*, 46(13), 3061-3068.
- Zaidel, D. W., Bava, S., & Reis, V. A. (2003). Relationship between facial asymmetry and judging trustworthiness in faces. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 8(3), 225-232.
- Zaidel, D. W., Chen, A. C., & German, C. (1995). She is not a beauty even when she smiles: Possible evolutionary basis for a relationship between facial attractiveness and hemispheric specialization. *Neuropsychologia*, 33(5), 649-655.
- Zaidel, D. W., & Cohen, J. A. (2005). The face, beauty, and symmetry: perceiving asymmetry in beautiful faces. *International journal of neuroscience*, 115(8), 1165-1173.
- Zaidel, D. W., & Deblieck, C. (2007). Attractiveness of natural faces compared to computer constructed perfectly symmetrical faces. *International Journal of Neuroscience*, 117(4), 423-431.
- Zito, G. A., Cazzoli, D., Muñerri, R. M., Mosimann, U. P., & Nef, T. (2016). Behavioral differences in the upper and lower visual hemifields in shape and motion perception. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 10, 128.

## Capitolo 6. La maggiore esposizione della parte sinistra dei volti reali e di quelli riprodotti artisticamente

«L'enigma sta nel fatto che il mio corpo è insieme vedente e visibile. Guarda ogni cosa, ma può anche guardarsi [...] Si vede vedente, si tocca toccante, è visibile e sensibile per se stesso. [...] poiché [il corpo] vede e si muove, tiene le cose in cerchio intorno a sé, le cose sono un suo annesso o un suo prolungamento, sono incrostate nella sua carne, fanno parte della sua piena definizione, e il mondo è fatto della medesima stoffa del corpo»

Maurice Merleau-Ponty, L'occhio e lo spirito.

Sin dagli albori delle ricerche sui *bias* attentivi e percettivi relativi ai volti e alle espressioni emotive facciali, sono stati usati come stimoli sperimentali facce chimeriche poste centralmente (volti con due emi-visi veicolanti informazioni differenti) (Innes et al., 2016) e volti presentati nei campi visivi opposti (Brederoo et al., 2019) (si veda il Capitolo 5).

Negli ultimi anni, per studiare la percezione delle espressioni facciali, a questi stimoli si è aggiunto il ricorso ai *selfie* e alle opere d'arte come ritratti e autoritratti. Questi ultimi stimoli hanno la peculiarità di mostrare dei volti a tre quarti e perciò sono stati utilizzati nello studio dell'asimmetria della percezione delle emozioni, soprattutto nell'indagare il cosiddetto *left cheek bias*, cioè la tendenza a mostrare e a preferire di più l'emi-faccia anatomica sinistra rispetto alla destra (Powell e Schirillo, 2009; Lindell, 2013a; Nicholls, 2000).

Diversi studi sono stati fatti per indagare:

- quale posa viene preferita davanti a una macchina fotografica (*cfr.* 6.1),
- quale posa viene preferita quando ci si scatta una foto da soli (*cfr.* 6.2),
- quale parte del volto viene più esposta quando si posa per un'opera d'arte (*cfr.* 6.3),
- quale posa viene preferita dai partecipanti nei compiti percettivi in cui vengono presentati dei volti (frontali e a tre-quarti) (*cfr.* 6.4).

Questi studi si collocano nella letteratura incentrata sulla lateralizzazione del processamento emotivo, in cui tutt'ora vige una diatriba sul ruolo svolto dall'emisfero destro nel processamento emotivo (si veda la rassegna di Demaree, 2005; vedi Capitolo 3). Data l'ampia mole di studi, con risultati non del tutto coerenti tra di loro, diviene fondamentale analizzare in quali contesti e in quali condizioni è presente la preferenza per la parte sinistra del volto. Di seguito è riportata un'analisi della letteratura.

«La natura che parla alla macchina fotografica è infatti una natura diversa da quella che parla all'occhio; diversa specialmente per questo, che al posto di uno spazio elaborato consapevolmente dall'uomo, c'è uno spazio elaborato inconsciamente. Se è del tutto usuale che un uomo si renda conto, per esempio, dell'andatura della gente, sia pure all'ingrosso, egli di certo non sa nulla del loro contegno nella frazione di secondo in cui "si allunga il passo". La fotografia, grazie ai suoi strumenti accessori quali il rallentatore e gli ingrandimenti, è in grado di mostrarglielo. La fotografia gli rivela questo inconscio ottico, così come la psicoanalisi fa con l'inconscio pulsionale. Configurazioni strutturali, tessuti cellulari, che la tecnica, la medicina sono abituate a considerare – tutto ciò è originariamente più congeniale alla fotografia che non un paesaggio carico di emozioni o un ritratto tutto spiritualizzato. Nello stesso tempo però, in questo materiale, la fotografia dischiude aspetti fisiognomici, mondi di immagini, che abitano il microscopico, avvertibili ma dissimulati abbastanza per trovare un nascondiglio nei sogni a occhi aperti, e ora, diventati grandi e formulabili come sono, capaci di rivelare come la differenza tra tecnica e magia sia una variabile storica.»

Walter Benjamin, Piccola storia della fotografia.

### **6.1. Quale posa viene preferita davanti a una macchina fotografica? «Fammi una foto, ma quale parte del volto devo mostrare?»»**

E' capitato a ognuno di noi di posare per essere immortalato in una foto in cui era l'unico protagonista e in cui condivideva la scena con familiari o con colleghi di lavoro, in contesti più o meno formali. Il dilemma di quale posa assumere balena un istante e poi *click*, lo scatto è avvenuto, ma quale posa abbiamo assunto? Abbiamo una preferenza nel mostrare di più un emi-viso rispetto all'altro? Quali fattori agiscono sull'orientamento della nostra posa?

Gli studi che si sono occupati della preferenza per l'esposizione di una emi-faccia rispetto all'altra sono numerosi e si rintracciano già a partire dagli anni '70.

Si tratta di un campo di indagine in cui si sono impiegati i più disparati metodi e in cui si sono reclutati i più stravaganti campioni sperimentali. Di seguito sono riportati alcuni esempi di studi empirici suddivisi in base: alla risorsa con la quale sono state ottenute le foto analizzate (I, II, III), ai protagonisti delle foto (IV, V), alle variabili che possono influenzare la posa assunta (VI, VII, VIII).

Le foto utilizzate negli studi che si sono occupati del *cheek bias* sono state ottenute tramite diverse fonti: dal web (*Google immagini*, siti accademici, siti di aziende sanitarie), da mezzi cartacei (foto pubblicitarie, copertine di libri, annuari scolastici), da foto scattate in laboratorio, da foto scattate in contesti più ecologici, come durante delle premiazioni.

#### *I. Foto nel campo pubblicitario*

Lo studio sugli annunci pubblicitari di Thomas e colleghi (2008) ha indagato il possibile effetto del genere, del quantitativo di corpo mostrato e della sorgente di luce sul *cheek bias*.

Dai risultati è emerso che le donne mostravano una generale tendenza a mostrare pose orientate a sinistra, gli uomini mostravano una predilezione a posare verso destra nel caso di annunci in cui compariva solo il loro viso.

Si è riscontrata, anche, una maggiore quantità di immagini illuminate da una sorgente di luce posta in alto a sinistra. Inoltre le immagini con la sorgente di luce a sinistra avevano più pose rivolte a sinistra e viceversa quelle con la sorgente a destra.

Questo dato è interessante in quanto la fonte da cui proviene la luce è un elemento importante da considerare anche nel contesto pittorico (si veda lo studio di Coles, 1974 citato in 6.3.1).

Burkitt e colleghi (2006), invece, hanno trovato un *right cheek bias* negli annunci pubblicitari in cui venivano presentati dei modelli e modelle a mezzo busto.

## *II. Foto nel web e stereotipi legati alle professioni*

Nell'immaginario collettivo ci si aspetta che alcune professioni siano rappresentate da esperti più propensi al versante razionale (per esempio ingegneri e chirurghi) e altre da esperti caratterizzati da una maggiore emotività ed empatia (per esempio, esperti di discipline umanistiche e medici di base). Sulla base di questo possibile differente bilanciamento tra razionale ed emotivo è stato ipotizzato che gli esperti delle scienze dure esponano di più la parte destra in quanto meno espressiva rispetto alla sinistra e viceversa per le professioni collegate ai saperi umanistici.

Churches e colleghi (2012) hanno analizzato le foto di accademici postate sui siti *web* universitari. I docenti afferivano a diversi campi di insegnamento. Dall'analisi delle foto è emersa una differente propensione a mostrare di più una emi-faccia rispetto all'altra in base al diverso campo di insegnamento. I risultati, tuttavia, non supportano totalmente l'ipotesi di partenza, per esempio, non è stata trovata una maggiore propensione a mostrare di più l'emi-faccia sinistra nei campi di sapere umanistici legati all'arte, come invece si ipotizzava.

Sempre nell'ambito degli stereotipi legati alle professioni e alla tendenza a manifestare emozioni ed empatia, Churches e colleghi (2014) hanno indagato anche la maggiore esposizione di una emi-faccia nelle foto di chirurghi e di medici di base trovate nei siti internet di due aziende sanitarie.

Questa volta, però, nessun *cheek bias* legato alla professione è stato trovato, tuttavia si è visto che le donne medico tendono a mostrare di più l'emi-faccia sinistra rispetto ai colleghi uomini.

Dal mio punto di vista questi risultati negativi sono estremamente incoraggianti e mostrano, appunto, come sia importante andare oltre gli stereotipi banalizzanti.

### *III. Foto nel web (ricerca con Google immagini)*

Sempre per indagare il fenomeno del *left cheek bias* nelle foto presentate nel *web*, Wiseman e Owen (2017) hanno utilizzato *Google immagini* inserendo le parole chiave *face side view*. E' stata riscontrata una preferenza a mostrare il profilo sinistro. Non è stato possibile, tuttavia, controllare una importante variabile confondente quale lo *scopo* per il quale viene scattata la foto. Anche per le immagini sagittali del cervello è stata riscontrata una tendenza a mostrare di più il profilo sinistro. Tra le possibili spiegazioni di questo fenomeno vengono annoverate: la maggiore piacevolezza estetica, l'ipotesi della letto-scrittura e le caratteristiche del volto dal punto di vista estetico e/o emotivo.

Thomas e colleghi (2006), tramite una peculiare ricerca con *Google immagini*, hanno riscontrato una preferenza nel fotografare bambini di un anno e altri mammiferi che mostrano una maggiore esposizione dell'emi-faccia sinistra. In questo caso, quindi, non viene tanto indagata la propensione dei protagonisti delle foto ad assumere una determinata posa, quanto piuttosto la preferenza di chi scatta le foto a prediligere certe pose.

### *IV. Foto i cui protagonisti dello scatto sono bambini e adolescenti*

Uno dei primi studi fatti sul tema del *cheek bias* aveva come protagonisti degli adolescenti. Si tratta dello studio di LaBar (1973) che ha analizzato due annuari scolastici del 1972 le cui foto erano state scattate dal medesimo fotografo. Questa accortezza ha permesso di tenere sotto controllo una possibile variabile confondente, ovvero le diverse competenze artistiche e le preferenze di chi scatta le foto. I dati mostrano una preferenza a mostrare di più l'emi-faccia sinistra a prescindere dal sesso dello studente.

Lindell e colleghi (2015a) non ha riscontrato, invece, un *cheek bias* nei bambini dai 3 ai 7 anni che posavano cercando di manifestare una espressione emotiva di gioia o neutra. Nessun effetto del sesso e dell'età è risultato significativo. Secondo l'autore l'assenza del bias dipende dal fatto che la presunta conoscenza implicita della maggiore espressività emotiva dell'emi-faccia sinistra non è innata, ma si sviluppa con l'esperienza e l'apprendimento nel tempo, aiutata dallo sviluppo della teoria della mente e con lo stabilizzarsi della lateralizzazione dell'elaborazione emotiva a carico dell'emisfero destro.

V. Foto di personaggi di pubblico dominio (politici, chef, eroi morali, sportivi, attori)

Thomas e colleghi (2012) hanno visto un'asimmetria sinistra della posa di politici nei manifesti elettorali, con una particolare predilezione per questo *bias* da parte dei conservatori rispetto ai liberali (che tendevano ad assumere una posa frontale). Questa asimmetria prescindeva dal sesso del candidato.

Questo studio, tuttavia, non è in linea con il risultato di un esperimento percettivo sul *cheek bias* e l'orientamento politico (Duerksen ed Elias, 2018; cfr 6.4.1).

Lindell (2017a) ha riscontrato un *left cheek bias* anche nelle foto di celebrity-chef che compaiono nelle copertine di libri di cucina.

Frimer e Sinclair (2016) hanno indagato negli eroi cosiddetti morali (per es. Martin Luther King Jr, Madre Teresa) il ruolo dell'esposizione dell'emi-faccia, della direzione dello sguardo e altri interessanti moderatori (per es., manualità, ideologia, cultura, rappresentazione metaforica del tempo; cfr. 6.4.1). Nello studio 1, hanno riscontrato nelle celebrità (per es. Elvis Presley) una tendenza a mostrare di più l'emi-faccia sinistra rispetto alla destra e una tendenza a mostrare di più la destra negli eroi morali.

Un caso particolare è lo studio di Bode e colleghi (2016) in cui non sono state propriamente analizzate delle foto, tuttavia è uno studio che merita di essere menzionato. Bode e collaboratori hanno cercato un possibile *cheek bias* nei protagonisti di otto film prodotti in diverse nazioni. Nei protagonisti, che rappresentavano dei prototipi di maschio alpha dominante, non è stata trovata alcuna propensione a mostrare, per esempio, la parte destra, legata alla manifestazione di una minore emotività. Il fenomeno, tuttavia, merita di essere ulteriormente indagato dato che potrebbero essere presenti delle differenze o addirittura bias opposti da parte dei registi occidentali e orientali.

A questo proposito è importante ricordare che un'altra tendenza denominata come il *left gaze bias* (la tendenza a osservare di più e per prima la parte sinistra di volti posti centralmente, ma non solo) sembra essere un tipo di scansione visiva tipica più degli osservatori occidentali che di quelli orientali (per esempio Blais, et al., 2008; Caldara et al., 2010; Miellet et al., 2012, 2013; si veda il Capitolo 7). Allo stesso modo anche la tendenza a mostrare più un lato e, quindi a manifestare le emozioni, può essere differente tra la cultura occidentale e quella orientale.

Infine, Okubo (2018) ha indagato il *cheek bias* analizzando più di 400 foto di atleti brasiliani di *jiu-jitsu* premiati con medaglie d'oro e d'argento. Questo studio aveva lo scopo di indagare le pose dei soggetti in un

contesto più ecologico rispetto al setting di laboratorio. Inoltre i partecipanti sono stati immortalati nel momento in cui, presumibilmente, stavano manifestando un'emozione genuina, a differenza di esperimenti in cui veniva chiesto di provare e/o mostrare una certa emozione (per es. Nicholls et al., 1999a). Gli atleti premiati con la medaglia d'oro e d'argento mostrerebbero di più l'emi-faccia sinistra nelle fotografie scattate appena finita la cerimonia di premiazione.

Nello studio di Thomas e colleghi (2014) è stato riscontrato un left cheek bias, in questo caso nella posa delle partecipanti a concorsi di bellezza quali *Miss World*, *Miss Universe*, *Miss America*, and *Miss U.S.A.* Questo dato è interessante, in quanto sulla base degli studi di Zaidel (Zaidel et al., 1995; Zaidel e Fitzgerald, 1994) in cui si riscontra una maggiore attrattività dell'emi-faccia destra, ci si sarebbe aspettati un bias nella direzione opposta. Il dato, tuttavia, potrebbe essere considerato in linea con lo studio di Blackburn e Schirillo (2012) in cui i volti con maggiore esposizione della parte sinistra ottenevano punteggi di piacevolezza maggiori.<sup>87</sup>

#### *VI. Foto scattate con diversi scopi*

In un contesto di laboratorio più controllato, ma meno ecologico, Nicholls e colleghi (1999a) hanno indagato, con un paradigma originale, se il desiderio di mostrare una espressione emotiva influenzasse l'orientamento della posa. Chiedevano ai partecipanti di posare per delle fotografie con scopi differenti: in un caso dovevano mostrare un'espressività emotiva in cui manifestavano l'amore per la loro famiglia (condizione denominata *ritratto di famiglia*), mentre nell'altra condizione dovevano rimanere impassibili (condizione denominata *ruolo di scienziato presso la Royal Society*). A prescindere dal sesso dei partecipanti, nella prima condizione si è riscontrata una preferenza nel mostrare di più l'emi-faccia sinistra, mentre nel secondo caso una predilezione per l'emi-faccia destra. Nonostante la differenza significativa legata allo scopo per il quale veniva scattata la foto, non tutti i partecipanti avevano mostrato un tale bias.

#### *VII. Il ruolo delle differenze interindividuali nell'influenzare la posa nelle foto*

Le differenze interindividuali riscontrate nello studio precedente portarono Nicholls e colleghi (2002a) a interrogarsi sul possibile ruolo svolto dalle caratteristiche individuali nell'influenzare la preferenza a posare mostrando l'emi-faccia sinistra. Tra le possibili differenze interindividuali decisero di indagare come e se la disposizione a esprimere emozioni, a prescindere dalla loro valenza, influenzasse la posa in una foto. Più di un centinaio di studenti hanno compilato l'*Emotional Expressivity Scale* (EES, Kring et al., 1994) e hanno

---

<sup>87</sup> Bisogna, tuttavia, considerare che piacevolezza e attrattività non sono sinonimi.

posato per una foto cercando di essere sé stessi, con il minore condizionamento possibile del setting sperimentale. I risultati hanno mostrato una tendenza, seppure non significativa, delle persone che posavano mostrando l'emi-faccia sinistra ad avere un punteggio EES maggiore rispetto a chi posava mostrando l'emi-faccia destra. Inoltre, è stata riscontrata una maggiore frequenza di donne che presentavano un *left cheek bias* rispetto a donne con un *right cheek bias*. Negli uomini tale differenza non è stata rintracciata.

Harris e Lindell (2011) si sono occupati dell'influenza dei tratti autistici sulla tendenza a esporre una emi-faccia rispetto all'altra. Hanno trovato, a prescindere dai tratti autistici, un *left cheek bias* nei partecipanti che posavano mostrando un'espressione di gioia.

Lo studio di Okubo e collaboratori (2016) verteva sul mostrare agli altri un *presunto* tratto personale quale l'affidabilità. Okubo e collaboratori (2016, studio 1) hanno chiesto ai partecipanti di un gioco economico, in cui si poteva scegliere di collaborare o meno con il proprio partner virtuale, di posare, prima del gioco, per una foto in cui dovevano mostrarsi il più possibile affidabili, per ottenere la fiducia del compagno di gioco. Se Oscar Wilde richiedeva una maschera perché si potesse essere sinceri, i giocatori dell'esperimento hanno solo il proprio viso per trasmettere la loro affidabilità più o meno sincera. I giocatori non collaborativi hanno mostrato un *left cheek bias*, mentre i partecipanti collaborativi non hanno mostrato una preferenza di posa nel tentativo di mostrarsi affidabili. I dati sono interpretabili come una propensione a dissimulare l'affidabilità basandosi sull'implicita conoscenza della maggiore espressività della parte sinistra del viso.

Un limite alla generalizzabilità dei risultati riguarda il campione sperimentale. All'esperimento hanno preso parte solo studenti maschi.

### *VIII. Ruolo delle differenze interculturali nelle pose assunte nelle foto*

Sulla scia di quanto accennato per lo studio di Bode e colleghi (2016) sulle possibili differenze interculturali, riporto, a titolo esemplificativo, uno studio incentrato proprio sull'indagine delle possibili differenze tra le culture nelle pose assunte nelle foto (sulla base del diverso orientamento di letto-scrittura). Pérez González (2012) ha analizzato la maggiore esposizione delle emi-facce in foto scattate nel XIX secolo da parte di fotografi spagnoli e iraniani. Ha riscontrato una tendenza generale a orientare di più il capo verso sinistra. Inoltre, è stato riscontrato un effetto dell'interazione tra l'orientamento del capo e la direzione della letto-scrittura con un orientamento differente tra le foto iraniane (letto-scrittura da destra a sinistra) e quelle spagnole (letto-scrittura da sinistra a destra).



Di particolare interesse per la dissertazione sono le foto senza oggetti e con una sola persona come protagonista (condizione denominata *portraits*) in cui si è riscontrata una maggiore esposizione dell'emi-faccia sinistra nelle foto spagnole rispetto a quelle iraniane. Le foto con *left cheek bias* erano maggiori rispetto a quelle con *right cheek bias* sia nelle foto spagnole sia in quelle iraniane. Inoltre, è stato trovato un effetto dell'interazione tra l'orientamento del capo e la direzione della letto-scrittura.

Riassumendo, gli studi fatti sulla posa assunta quando si viene fotografati mostrano un quadro eterogeneo, seppure sembra emergere una maggiore propensione a prediligere una rotazione del capo che metta in risalto l'emi-faccia anatomica sinistra. Una delle spiegazioni più citate riguarda una conoscenza implicita e intuitiva di quale sia il lato del viso più espressivo. Per un elenco degli studi fin qui citati sul *left cheek bias* nelle foto si veda la Tabella 2 sotto riportata.

<b>Esperimento</b>	<b>Interpretazione</b>
LaBar (1973)	fattore sociale
Lindell (2015a)	conoscenza implicita dell'espressività emotiva maggiore per l'emi-faccia sinistra non è innata, ma si sviluppa con l'esperienza e l'apprendimento nel tempo, aiutata dallo sviluppo della teoria della mente e con lo stabilizzarsi della lateralizzazione dell'elaborazione emotiva a carico dell'emisfero destro
Wiseman e Owen (2017)	maggiore piacevolezza estetica, ipotesi letto-scrittura, caratteristiche del volto
Thomas et al (2006)	preferenze del fotografo
Churches et al. (2012)	stereotipi culturali sul legame tra emotività e determinati ruoli accademici, mostrare maggiore espressività emotiva
Churches et al. (2014)	una possibile commistione di razionalità scientifica ed empatia verso il prossimo
Thomas et al (2012)	mostrare maggiore espressività emotiva
Lindell (2017a)	mostrare maggiore espressività emotiva
Bode et al. (2016)	differenze tra bias opposti di registi occidentali e orientali
Burkitt et al (2006)	facilitazione dell'identificazione con il prodotto, maggiore attrattività del viso, posizione del testo nella pubblicità, posizione della pubblicità nelle riviste
Thomas et al (2008)	mostrare maggiore espressività emotiva ( <i>left bias</i> ) o dissimulare emotività ( <i>right bias</i> ), desiderio di apparire remissivi ( <i>left bias</i> nelle donne) o dominanti/estroversi ( <i>right cheek</i> maschi); effetto di interazione con la sorgente della luce con ruolo dominante dell'emisfero destro con universale preferenze estetiche sulla base adattativo-evoluzionistica
Okubo (2018)	preferenze del fotografo, motivo per il quale si può manifestare emotività
Nicholls et al (1999a)	motivo per il quale si può manifestare emotività con relativa conoscenza intuitiva del proprio lato più espressivo (meccanismo filogenetico o ontogenetico)
Nicholls et al (2002a)	mostrare maggiore espressività emotiva con relativa conoscenza intuitiva del proprio lato più espressivo (meccanismo filogenetico o ontogenetico)
Harris e Lindell (2011)	mostrare maggiore espressività emotiva
Okubo et al (2016, studio 1)	mostrare maggiore espressività emotiva, motivo per il quale si può manifestare emotività
Frimer e Sinclair (2016)	ruolo attivo dei followers, ruolo della cultura e della rappresentazione metaforica del tempo e dell'agency
Pérez González (2012)	coadiuvazione tra ipotesi della letto-scrittura e ipotesi della dominanza emisferica

**Tabella 2. Elenco degli esperimenti sul *left cheek bias* nelle foto, con relativo campione sperimentale, effetto del sesso del modello e spiegazione teorica proposta dagli autori.**

«[le mani] sono lo strumento della creazione, ma prima di tutto l'organo della conoscenza»  
Henri Focillon, Vita delle forme: seguito da Elogio della mano.

## **6.2 Quale posa viene preferita quando ci si scatta una foto da soli? «Mi faccio un selfie, ma quale emifaccia devo mostrare?»**

I selfie sono autoscatti in cui si ritrae se stessi nell'atto stesso di fotografarsi, come agenti attivi, incarnati ed "estesi" nell'ambiente. Si assiste a una riduzione della separazione ontologica tra il soggetto e l'oggetto della foto con una configurazione *chiasmatica* in quanto il *s-oggetto* occupa sia due ruoli sia due posti differenti (senza, però perdere una localizzazione fisica). Questa rappresentazione è una immagine conscia del modo in cui ci si presenta all'altro nell'ambiente mediale.

D'Aloia (2018) ci invita a sospendere il giudizio di valore estetico quando ci avviciniamo allo studio dei selfie, in quanto si tratta di una estetica "a bassa definizione" realizzata dal *s-oggetto* della foto. Nelle produzioni dei selfie, per esempio, non vengono rispettati alcuni principi basilari delle composizioni fotografiche quali: la regola dei terzi, la regola del rapporto aureo e la regola della centratura dell'occhio (Bruno et al 2014). Ancora, D'Aloia (2018, p. 481) la definisce «un'estetica per così dire "del brutto"» prodotta a partire da una posa "disfunzionale" con un allungamento del braccio, spesso presente nella composizione, che determina angolazioni e tagli obliqui.

Questa distorsione dell'immagine e la presenza delle mani e delle braccia, però, non è una peculiarità dei selfie, ma si rintraccia prodromicamente già nella storia dell'autoritratto, pensiamo per esempio alla litografia *Mano con sfera riflettente* di Escher (1935) o all'*Autoritratto entro uno specchio convesso* del Parmigianino (1524).

Secondo il professor Carbon (2017) gli stessi principi universali, con le dovute differenze, sono alla base della produzione di autoritratti artistici e della produzione di autoscatti fotografici prodotti dai non esperti d'arte (selfie).

Lo studio dei selfie, infatti, potrebbe essere un utile strumento per la comprensione del *cheek bias* riscontrato negli autoritratti e nelle scelte compositive più in generale (vedi Carbon, 2017; Bruno e Bertamini, 2013; Bruno et al., 2014, 2015, 2016, 2019; Lindell, 2015, 2017b; Manovich et al., 2017; Sedgewick, et al; 2017; Pinotti, 2010; Grüsser et al., 1988). Qui di seguito riporto alcune delle ricerche svolte, appunto, sugli autoscatti.

Bruno e Bertamini (2013) hanno analizzato per primi, all'interno di un setting sperimentale controllato, quale emi-faccia venisse più esposta nei selfie scattati da 300 partecipanti italiani che non erano dei fotografi esperti. Nei selfie in cui il viso era immortalato a tre quarti è stata riscontrata una predilezione a mostrare di più l'emi-faccia anatomica sinistra rispetto alla destra. Questo effetto era stabile a prescindere dalla sorgente della luce, dal sesso e dalla manualità dei partecipanti. Bruno e colleghi (2015) hanno riscontrato lo stesso bias nei selfie tratti dal database *Selfiecity* a prescindere dalla nazionalità e dal sesso.

Manovich e colleghi (2017) utilizzando la versione estesa dello stesso database hanno riscontrato un *left cheek bias* indipendentemente dalla cultura e dal sesso.

Bruno e colleghi (2016) hanno trovato un *left cheek bias* anche nei bambini e negli adolescenti britannici (dai 9 ai 16 anni) sia nelle composizioni dei selfie sia dei wefies (autoscatto con un'altra persona).

Lindell (2015b) ha escluso che la preferenza di esposizione della parte sinistra sia attribuibile alla manualità o al bias motorio (dove per bias motorio si intende che l'utilizzo della mano sinistra per scattarsi un selfie favorirebbe l'esposizione dell'emi-faccia sinistra).

Lindell (2017b) ha riscontrato una tendenza intra-individuale nell'assumere la stessa posa nel farsi selfie. È stata replicata, inoltre, la tendenza a mostrare di più la parte sinistra del volto, soprattutto nei selfie fatti davanti allo specchio (*mirror selfie*, foto in cui la persona si pone davanti allo specchio e fotografa il proprio riflesso), in linea con lo studio di Bruno e colleghi (2015). Come nel caso del selfie, anche il mirror selfie ha un suo archetipo nella storia della ritrattistica pittorica con opere in cui gli autori si dipingono nell'atto stesso di ritrarsi o si rappresentano su superfici riflettenti, così vicine agli odierni display dei tablet (D'Aloia, 2018).

Tornando al contesto sperimentale, è da notare che negli studi condotti in laboratorio (Bruno e Bertamini, 2013; Lindell, 2015b) la posa frontale era rappresentata con frequenze maggiori rispetto ai contesti più ecologici, come i selfie visibili su *Instagram*. Una possibile spiegazione consiste nella mancanza delle motivazioni originarie per le quali scattare un selfie (per es., Etgar e Amichai-Hamburger, 2017), non solo, nel caso dei selfie postati sul *web* l'utente è consapevole che la sua foto verrà resa pubblica e ha la possibilità di ripetere lo scatto fin quando non reputa il risultato soddisfacente.

La letteratura sui selfie si sta anche occupando della relazione tra le varie caratteristiche dei selfie e le caratteristiche individuali come i tratti di personalità (per esempio Musil et al., 2017; Sorokowska et al., 2016; Qiu et al., 2015).

La maggior parte della letteratura sui selfie ha quindi indagato la rotazione del volto, tuttavia è stata anche riscontrata nei selfie postati su *Tinder* una differenza nella composizione verticale cioè una differenza nell'orientamento dello scatto dall'alto o dal basso in base al proprio sesso (Sedgewick, et al., 2017).

In un recente studio di Bruno e colleghi (2019), inoltre, si è riscontrata la tendenza nei selfie postati su Instagram a centrare orizzontalmente l'occhio sinistro (si tratta di un fenomeno di pseudoneglect).

Per l'importante studio delle implicazione psico-sociali della rappresentazione del sé si rimanda ad altre fonti che esulano dagli scopi di questa tesi (per es., Barbieri, 2016; D'Aloia, 2018; Villa, 2013).

Riassumendo, la nascente e fiorente letteratura sui selfie sta portando alla luce una propensione a scattarsi foto mostrando di più la parte sinistra del volto. Ancora una volta, la spiegazione più citata è quella della tendenza a mostrare l'emi-faccia più espressiva. E' interessante notare che questo bias si accentua quando i selfie vengono scattati davanti a uno specchio (si veda la Tabella 3 per un riassunto degli studi sui selfie sopra esposti).

Esperimento	Oggetto di studio	Effetto sesso del modello	Risultati	Interpretazione
Bruno e Bertamini (2013)	selfie in laboratorio	non analizzato	left cheek bias	mostrare l'emi-facce più espressiva
Bruno et al (2015)	database selfiecity (selfie e selfie allo specchio)	non significativo	left cheek bias (maggiore per selfie allo specchio)	mostrare l'emi-facce più espressiva
Manovich et al (2017)	database selfiecity	non significativo	left cheek bias	mostrare l'emi-facce più espressiva teoria della valenza emotiva
Bruno et al (2016)	selfie e welfies in ambiente controllato	non analizzato	left cheek bias	mostrare l'emi-facce più espressiva
Lindell (2015b)	selfie in laboratorio	non significativo	posa frontale, nei selfie a tre quarti maggiore left cheek bias	mostrare l'emi-facce più espressiva
Lindell (2017)	selfie Instagram (selfie e selfie allo specchio)	non significativo	left cheek bias (maggiore per selfie allo specchio)	mostrare l'emi-facce più espressiva
Sedgewick et al (2017)	selfie Tinder	significativo	bias scatto dal basso (uomini) bias scatto dall'alto (donne)	mostrarsi più appetibili per partner dell'altro sesso

**Tabella 3. Elenco degli esperimenti sul *left cheek bias* nei selfie, con relativo campione sperimentale, effetto del sesso del modello e spiegazione teorica proposta dagli autori.**

«Io rispondo, che si dipinge col ciervello et non con le mani»

Michelangelo Buonarroti, Le lettere di Michelangelo Buonarroti.

**6.3 Quale emi-faccia viene più esposta quando si posa per un'opera d'arte? «Quale emi-faccia dovrei mostrare al pittore per farmi ritrarre? Quale emi-faccia dovrei presentare maggiormente nel mio autoritratto per incrementarne il gradimento negli osservatori?»**

Nei quadri raffiguranti ritratti e autoritratti, spesso i modelli sono stati dipinti non tanto in posizione frontale, quanto, piuttosto, con il volto esposto leggermente di lato, in modo da conferire una certa profondità alla figura umana pennellata (Suitner e Maass, 2007, p. 71; Humphrey e McManus 1973a; McManus e

Humphrey, 1973b). Secondo Conesa e colleghi (1995, p.1, traduzione mia): «Se la visione del lato sinistro del volto o delle informazioni emotive presentate nel campo visivo sinistro sono importanti per la percezione e per il riconoscimento delle emozioni e la base di questa preferenza risiede nei processi dell'emisfero destro e nei bias attenzionali, allora questi bias possono essere universali e possono emergere da una ricerca sistematica fatta sul corpus storico del ritratto d'artista».

Qui di seguito elencherò gli studi fin qui presenti in letteratura sul *cheek bias* nei ritratti prodotti da diversi artisti, negli autoritratti di diversi artisti e, in modo più specifico, considerando il *cheek bias* nella produzione di singoli pittori.

Gli effetti più considerati nello studiare il *cheek bias* nell'ambito artistico sono l'effetto del sesso del modello e la data di produzione dell'opera.

Brevemente, dall'analisi della letteratura emerge che i personaggi dei ritratti tendono a mostrare di più l'emi-faccia sinistra, con l'eccezione dei ritratti di esponenti legati alle scienze (per esempio esponenti della *Royal Society*).

Negli autoritratti antecedenti alla fotografia, e quindi probabilmente prodotti allo specchio<sup>88</sup>, vi sarebbe una propensione a dipingersi con il capo voltato verso sinistra, con la conseguente maggiore esposizione della parte anatomica sinistra.

### **6.3.1. Studi riguardanti ritratti di vari artisti**

Uno degli studi spesso citati in questo tipo di letteratura è il lavoro di Humphrey and McManus (Humphrey e McManus 1973a; McManus e Humphrey, 1973b). Gli studiosi hanno esaminato ritratti dell'Europa occidentale dal XIV al XX secolo, riscontrando una generale maggiore esposizione dell'emi-faccia sinistra e, più in particolare, una maggiore propensione a mostrare l'emi-faccia sinistra nelle modelle rispetto ai modelli (68% nelle donne vs 56% negli uomini).

Tilby (Tilby 1930 in Uhrbrock, 1973), esaminando la *National Gallery of art* e la *National Portrait gallery*, hanno trovato 152 ritratti con maggiore esposizione dell'emi-faccia sinistra e 129 ritratti che mostrano di più l'emi-faccia destra.

---

<sup>88</sup> Posizionati presumibilmente a sinistra, per questioni di setting artistico e di comodità, negli artisti destrimani (per esempio Latto, 1996).

Coles (1974) non ha trovato un *left cheek bias* significativo, nè una dipendenza dell'orientamento del viso in base alla direzione della luce, considerando 169 ritratti prodotti dal 1450 fino al 1800 (vedi la Tabella 1 in ten Cate, 2002).

Nicholls e colleghi (1999a) hanno trovato un *left cheek bias* per i ritratti femminili e una assenza di tale bias nei ritratti degli scienziati appartenenti alla *Royal Society*.

Grüsser e colleghi (1988) hanno analizzato 933 ritratti dipinti dal XV al XX secolo. La frequenza dei ritratti con maggiore esposizione dell'emi-faccia sinistra era maggiore rispetto a quelli con maggiore esposizione dell'emi-faccia destra, soprattutto durante il XV e XVI secolo. Nel XVII e XVIII secolo, il *left* e *right cheek bias* erano equivalenti, mentre dal XIX secolo si è assistito a ritorno della predilezione per l'emi-faccia sinistra più esposta.

Per quanto riguarda l'effetto del sesso dei modelli si è riscontrata una maggiore presenza di donne ritratte con l'emi-faccia sinistra più esposta rispetto ai agli uomini con maggiore esposizione dell'emi-faccia sinistra. Inoltre, dal XVI secolo in poi i ritratti maschili tendevano a presentare soprattutto di più l'emi-faccia destra rispetto alla sinistra.

ten Cate (2002) ha analizzato cinque cataloghi contenenti ritratti di professori universitari e ha riscontrato una maggiore esposizione dell'emi-faccia destra dal 1500 fino al 1820, con un bias più forte prima del 1660 e una maggiore esposizione dell'emi-faccia sinistra dopo il 1900.

Uno studio interessante di Acosta e colleghi (2013a) ha trovato un *left cheek bias* nella raffigurazione della crocifissione di Gesù, cioè la rappresentazione del Cristo non come Dio, ma come uomo sofferente (per un maggiore approfondimento di tale differenza si veda Folgero et al., 2016). Inoltre le opere più datate su Gesù avevano una maggiore frequenza di *left cheek bias*. Questo lavoro di Acosta può essere considerato come il primo studio sui ritratti che ha analizzato le pose di un modello che mostra esplicitamente una espressione facciale negativa e, probabilmente, molto intensa.

Acosta e colleghi (2014) hanno riscontrato, inoltre, una differente propensione nel mostrare le emi-emi-facce, confrontando le rappresentazioni del Cristo crocifisso (valenza negativa, ruolo passivo) e le rappresentazione del Cristo risorto (valenza positiva, ruolo attivo). I dati mostrano una minore frequenza di *left cheek bias* per il Cristo risorto rispetto al Cristo crocifisso, con una maggiore esposizione dell'emi-faccia

destra e di posizioni frontali. Tuttavia, l'analisi del cheek bias nelle sole opere sulla resurrezione, presentano una maggiore propensione a mostrare la parte sinistra del volto.

Duerksen e colleghi (2016) si sono chiesti se lo stesso tipo di bias si trovasse anche nella rappresentazione del Buddha. Hanno, quindi, confrontato la rappresentazione del Buddha e quella del Cristo. I dati mostrano una maggiore esposizione dell'emi-faccia sinistra di Gesù e una maggiore rappresentazione frontale del Buddha, in linea con la differente propensione a dare risalto alle emozioni da parte delle due visioni religiose o di vita. Acosta (2013b), analizzando le opere d'arte raffiguranti l'annunciazione, ha trovato una maggiore esposizione della parte sinistra del volto da parte di Maria. Suitner e Maass (2007) hanno ideato tre studi al fine di poter indagare diverse ipotesi e di poter vagliare variabili che fino ad allora non erano state sistematicamente considerate, come lo status sociale, l'età del modello e il sesso del pittore.

Il primo studio mostra che i pittori generalmente producono ritratti con esposizione maggiore dell'emi-faccia destra a differenza delle pittrici che propenderebbero per ritratti in cui è presentata maggiormente l'emi-faccia sinistra. Un'analisi più specifica mostra che i pittori dipingono i modelli con una maggiore esposizione dell'emi-faccia destra rispetto alle modelle, mentre le pittrici dipingono le modelle con una maggiore esposizione dell'emi-faccia destra rispetto ai modelli. Una relazione curvilinea, inoltre, è stata trovata tra l'età e il cheek bias con una maggiore esposizione dell'emi-faccia destra per i modelli di età compresa tra i 40 e 60 anni, rispetto ai modelli più giovani.

Nel secondo studio, invece, non è stato trovato un bias legato all'esposizione di una emi-faccia, né è stata riscontrata l'influenza del sesso del modello su tale bias. La maggiore esposizione di una emi-faccia in base al sesso, tuttavia, è stata riscontrata variare nel tempo. Nel corso del tempo, infatti, il numero di modelle dipinte con maggiore esposizione dell'emi-faccia destra sono aumentate, mentre questa variabile è rimasta costante per i modelli. Come nel primo studio, si è riscontrato un effetto dell'interazione tra il sesso del modello e dell'artista e un effetto dell'età sul cheek bias. L'effetto dello status sociale sul cheek bias, nel campione del secondo studio, non ha raggiunto, invece, la significatività.

Anche White (2019), ha analizzato come varia, nel tempo, il cheek bias nei modelli e nelle modelle dei ritratti europei. Nel primo studio, senza tener conto del periodo storico, si è visto che le opere mostravano un left cheek bias, in particolare le modelle rispetto ai modelli. E' stata rilevata, inoltre, una maggiore tendenza a mostrare l'emi-faccia sinistra nelle opere di artisti italiani rispetto ad artisti di altre nazionalità, in linea con

altri studi su singoli artisti (Nicholls et al., 1999a; Grüsser et al., 1988; Humphrey e McManus, 1973; Schirillo, 2000; Coles, 1974). L'indagine sui cambiamenti del cheek bias nel tempo, ha mostrato una maggiore esposizione dell'emi-faccia sinistra prima del 1600 e un suo declino con una preferenza per il right cheek bias nel XVII e XVIII secolo e una compresenza bilanciata del left e right cheek bias nel XIX e XX secolo. Questi dati, seppur non del tutto comparabili, sono in linea con lo studio precedentemente citato di Grüsser e colleghi (1988).

Anche nel secondo studio si è riscontrato un generale left cheek bias sia nelle donne sia negli uomini, con una maggiore predilezione per l'esposizione dell'emi-faccia sinistra nelle donne rispetto agli uomini. Sono stati rilevati anche i cambiamenti del cheek bias nel corso dei periodi storici: si è passati da una maggiore frequenza del left cheek bias a una sua riduzione nel XVII secolo e un suo successivo lieve ritorno. Infine, è stato indagato il cheek bias in relazione al sesso e al periodo storico. Nel corso dei vari periodi storici le donne hanno mostrato un maggiore left cheek bias rispetto al right cheek bias, anche dopo il 1700 questa tendenza era presente, seppure meno pronunciata. Negli uomini si assiste a una preferenza per l'emi-faccia sinistra nel periodo antecedente al 1600, una predilezione per l'emi-faccia destra nel periodo tra il 1601 e il 1700, nessuna predilezione nel periodo tra il 1701 e il 1800 e un ritorno al left cheek bias nel periodo tra il 1801 e il 1900. Le donne presentano, inoltre, una maggiore predilezione nel mostrare l'emi-faccia sinistra rispetto agli uomini, in particolare nei periodi storici antecedenti il 1600 e compresi tra il 1701 e 1800.

Secondo White (2019), un problema degli studi che cercano di indagare l'andamento temporale nei secoli del cheek bias, sta nella divisione categoriale del tempo che non corrisponde necessariamente ai cambiamenti o alla continuità nella pratica artistica.

«La gente dice, e son ben disposto a crederci, che è difficile conoscere se stessi - ma non è facile nemmeno dipingere se stessi».

Vincent van Gogh, Lettera a Theo, Saint-Rémy-de-Provence, giovedì 5 e venerdì 6 settembre 1889

### **6.3.2. Studi riguardanti autoritratti di vari artisti**

Negli studi sotto riportati tratterò il cheek bias nel genere pittorico degli autoritratti. Utilizzerò la stessa nomenclatura degli autori di riferimento, tuttavia è fondamentale precisare che l'etichetta “**right cheek bias**” negli autoritratti è traducibile come una maggiore esposizione dell'emi-faccia **anatomica sinistra**, in quanto prodotti molto probabilmente osservandosi allo specchio (per es. Bruno e Bertamini, 2013; Lindell, 2013b).



Humphrey e McManus, analizzando un campione di autoritratti prodotti da vari artisti, hanno trovato un *right cheek bias* per il 61% delle opere.

Nicholls e colleghi (1999a) hanno trovato un *right cheek bias* per autoritratti sia femminili sia maschili.

Latto (1996) ha analizzato autoritratti dall'esibizione *Face to Face: Three Centuries of Artists' Self-Portraiture*. In queste opere potevano comparire solo il volto o l'intero corpo. E' da rimarcare che il campione dello studio era composto prettamente da autoritratti maschili. E' stato evidenziato un *right cheek bias* durante la produzione artistica del XVII secolo e un declino di tale asimmetria con una assenza di preferenze per l'esposizione di una parte del volto rispetto all'altra tra il XVIII e XIX secolo.

Nel terzo studio di Suitner e Maass (2007) sono state analizzate una serie di variabili che possono influenzare il *cheek bias* negli autoritratti. La maggior parte degli autoritratti mostrava un *right cheek bias*, ma come scrivono gli autori (Suitner e Maass, 2007, p. 89, mia traduzione): «questo risultato rimane comunque ambiguo e, anzi, piuttosto controverso considerando il possibile uso dello specchio nell'auto-rappresentazione». Uno studio di interesse è quello di Lindell (2013b) in cui è stato trovato un effetto del periodo storico di produzione dell'autoritratto sul *cheek bias*, infatti opere con il *right cheek bias* sembrano essere più numerose prima della nascita della fotografia (1452–1839), mentre dopo l'avvento della fotografia (1936–2008) si assiste ad una diminuzione di autoritratti con *right cheek bias* e un aumento di pose frontali (vedi anche Bruno e Bertamini, 2013)<sup>89</sup>. Anche in questo caso gli autoritratti erano soprattutto maschili.

Alcuni limiti degli studi sopra riportati riguardano (Lindell, 2016): la maggiore prevalenza di autoritratti maschili e il fatto che alcuni studi (Humphrey e Mcmanus, 1973; Nicholls et al., 1999a; Suitner e Maass; 2007) hanno impiegato stimoli sperimentali tratti dalle stesse fonti, quindi gli studi non sono indipendenti.

### **6.3.3. Studi di singoli artisti (ritratti e autoritratti)**

Gli studi svolti su opere di un solo artista hanno mostrato risultati analoghi a quanto sopra riportato.

Gordon (1974) ha riscontrato una maggiore esposizione dell'emi-faccia sinistra nei ritratti di Goya, con una maggiore predilezione per il *left cheek bias* nei ritratti femminili, mentre nessuna tendenza è stata trovata negli autoritratti dell'artista. Inoltre la relazione di vicinanza con il modello non è risultato un parametro

---

<sup>89</sup> Il che può essere in accordo con l'uso dello specchio per la produzione di autoritratti, prima dell'avvento della fotografia.

influyente nel *cheek bias*, a dispetto dell'ipotesi proposta da Humphrey e McManus (Humphrey e McManus 1973; McManus e Humphrey, 1973).

Grüsser e colleghi (1988) hanno trovato nei ritratti di Cranach il Vecchio una maggiore propensione all'esposizione dell'emi-faccia sinistra nelle modelle e della destra nei modelli. Lo stesso tipo di bias è stato trovato per le modelle dei ritratti di Holbein il Giovane.

Nicholls e colleghi (1999a) hanno trovato una generale tendenza a mostrare di più l'emi-faccia sinistra nei ritratti dei due artisti mancini Holbein il Giovane e Raffaello. In questo studio il sesso non è stato preso in considerazione come variabile di interesse.

Anche nei ritratti di Reynolds è stata riscontrata una maggiore propensione a dipingere persone che mostrano di più l'emi-faccia sinistra (Coles, 1974).

Nel caso dei ritratti e autoritratti dipinti da Van Gogh nel corso della sua vita, invece, Lindell (2016) non ha trovato alcuna preferenza di esposizione dell'emi-faccia. In questo studio il sesso del modello non è stato considerato come variabile da analizzare. Una peculiarità sottolineata da Lindell (2016) è la presenza nei ritratti di Van Gogh di modelli che posano frontalmente (anche se in numero minore rispetto a quelli con *cheek bias*), a differenza dei 37 autoritratti in cui l'artista non si dipinge mai frontalmente.

Nel caso degli autoritratti di Rembrandt (per l'84%) e nei ritratti di uomini è stata trovata una maggiore esposizione dell'emi-faccia destra (Humphrey e McManus 1973; McManus e Humphrey, 1973).

Anche Coles (1974) ha riportato una maggiore esposizione dell'emi-faccia destra nei ritratti dipinti da Rembrandt, inoltre, a prescindere dall'orientamento del capo, è stata riscontrata una propensione della direzione della sorgente luminosa a provenire dalla sinistra. Per un approfondimento degli studi sperimentali sulla percezione del *cheek bias* nelle opere di Rembrandt si vedano gli studi di Schirillo (2000), Schirillo e Fox (2006), Powell e Schirillo (2011) e Schirillo (2014) (*cfr.* 6.4.4).

#### **6.4. Quale emi-faccia viene preferita dai partecipanti nei compiti percettivi in cui vengono presentati dei volti? «Quale emi-faccia preferisco vedere?»**

Gli studi che si sono occupati del *cheek bias*, dal punto di vista della percezione, hanno impiegato prettamente compiti di scelta forzata e compiti in cui veniva richiesto di fornire un giudizio esplicito.

Nei compiti di scelta forzata tendenzialmente veniva richiesto di selezionare l'opera che appariva più felice o che veniva preferita<sup>90</sup>, mentre nei giudizi espliciti sono più numerose le domande legate alla piacevolezza<sup>91</sup>, più rare sono le domande incentrate su espliciti punteggi di espressività emotiva (per esempio Nicholls et al., 2004, Nicholls et al., 2002b; Manovich et al., 2017).

Lo *status quaestionis* della percezione legata al *cheek bias* è controverso e, in parte, contraddittorio.

In generale, tuttavia, sia nel campo pittorico sia in quello della fotografia, dall'analisi della letteratura sembrerebbe emergere una predilezione per i volti a tre quarti con maggiore esposizione dell'emi-faccia sinistra per quanto concerne la percezione della piacevolezza (non estetica), la gioia espressa dal volto e, più in generale, l'espressività emotiva percepita.

#### **6.4.1. Percezione legata al *cheek bias* nelle foto**

Data l'imponente numerosità degli studi sulla percezione relativa al left cheek bias nelle foto, di seguito riporto solo alcuni dei possibili esempi dell'indagine attuata su questo fenomeno.

##### *I. Informazioni configurali e strutturali dei volti a tre quarti*

Nella percezione delle espressioni facciali ricorriamo sia alle informazioni configurazionali (un processo olistico di analisi gerarchica della posizione degli elementi interni) sia a quelle strutturali legate ai singoli elementi interni del viso (Bruce e Young, 2013; Le Grand et al., 2001; Rossion et al., 2000; Schwaninger et al., 2002; Tanaka e Gordon, 2011; Young et al., 2013), tuttavia solo uno studio (Low e Lindell, 2016) ha indagato il ruolo giocato da queste informazioni nella preferenza percettiva per i volti con maggiore esposizione dell'emi-faccia sinistra.

Low e Lindell (2016) hanno presentato a ottantuno partecipanti dei volti, con maggiore esposizione dell'emi-faccia sinistra o di quella destra, nel loro formato normale o *scramble* (lo stimolo viene suddiviso in parti ricombinate casualmente mantenendo le informazioni strutturali, ma non quelle configurazionali).

---

<sup>90</sup> Si veda, per esempio: McLaughlin e Murphy, 1994; Low e Lindell, 2016; Lindell, 2015a; Harris e Lindell, 2011; Galea e Lindell, 2016; Dunstan e Lindell, 2012.

<sup>91</sup> Si veda, per esempio: Hayes et al., 2013; Zaidel e Fitzgerald, 1994; Powell e Schirillo, 2011; Schirillo, 2014; Bruno e Bertamini, 2013; Blackburn e Schirillo, 2012; Chahboun et al., 2017.

Per controllare un possibile effetto percettivo, inoltre, le immagini sono state presentate nella loro forma canonica e ribaltata. Ai partecipanti venivano mostrate due foto e veniva chiesto di **scegliere quella che appariva con una espressione più felice**. I dati mostrano una preferenza per gli stimoli con maggiore esposizione dell'emi-faccia sinistra, sia nella loro forma normale sia scramble, a prescindere dal formato (canonico, ribaltato). Il sesso dei partecipanti non è risultato un parametro significativo, mentre il sesso del modello è risultato significativo, con una maggiore predilezione per i modelli, rispetto alle modelle, che mostrano l'emi-faccia sinistra. Questo studio mostra che anche le sole informazioni strutturali sono sufficienti perché si produca un *left cheek bias* percettivo, seppure questo risulta maggiore laddove siano compresenti le informazioni strutturali e configurazionali.

## *II. Età evolutiva e percezione dei volti a tre quarti*

La percezione delle espressioni facciali è un processo fondamentale per l'interazione con i propri conspecifici, per esempio già in tenera età i neonati sono in grado di imitare le espressioni facciali (Meltzoff e Moore, 1983). Quanto può essere precoce, invece, un bias percettivo per i volti posti a tre quarti? A questa domanda ha provato a rispondere, fin'ora, un solo studio.

Lindell e colleghi (2015) hanno indagato un possibile cheek bias percettivo nei bambini dai 3 ai 7 anni. Venivano mostrate delle coppie di volti di adulti: uno con left cheek bias e l'altro con right cheek bias. I bambini dovevano **indicare quale volto fosse il più felice** tra i due presentati. Un bias percettivo a favore dei volti che mostravano di più l'emi-faccia sinistra è stato trovato a prescindere dall'età dei bambini. L'entità del dato trovato nei bambini è comparabile a quello trovato negli adulti (Harris e Lindell, 2011). L'assenza della presentazione degli stessi volti in formato specchiato non permette, tuttavia, in questo studio, di escludere un possibile bias percettivo legato alla presentazione in un determinato emi-campo visivo.

## *III. L'influenza delle differenze inter-individuali (tratti di personalità) nella percezione dei volti a tre quarti*

Sulla scia degli studi che hanno indagato la possibile influenza di caratteristiche individuali (quali tratti autistici e disposizione ad esprimere emozioni) sulla preferenza a mostrare di più una emi-faccia (Nicholls, 2002a; Harris e Lindell, 2011), anche gli studi sulla percezione del left cheek bias hanno indagato il ruolo giocato da queste variabili. A questo fine sono stati utilizzati volti sorridenti come nello studio testé citato (Lindell et al, 2015). Harris e Lindell (2011) hanno indagato il possibile effetto dei tratti autistici sulla percezione di espressioni gioiose. I partecipanti, dopo aver compilato l'apposito questionario AQ per

indagare i tratti autistici, sono stati suddivisi in due gruppi: uno con bassi tratti autistici e l'altro con alti e medi tratti autistici. I partecipanti sono stati sottoposti a un compito di scelta forzata in cui dovevano **scegliere il volto che appariva più gioioso**. La scelta consisteva nel selezionare una delle due foto presentate: una che mostrava un modello con l'emi-faccia sinistra più esposta e l'altra con un modello che mostrava di più l'emi-faccia destra. Le foto venivano presentate nel loro formato canonico e specchiato. I dati mostrano che le foto con l'emi-faccia sinistra più esposta venivano selezionate come più gioiose a prescindere dai tratti autistici, dal sesso dei modelli e dal sesso dei partecipanti. Inoltre, venivano preferite le foto specchiate che mostravano di più l'emi-faccia sinistra, ovvero la condizione in cui l'emi-faccia sinistra anatomica del modello compariva nell'emi-campo visivo sinistro dell'osservatore.

Galea e Lindell (2016) hanno indagato il ruolo dei tratti di personalità quali estroversione, apertura mentale, nevroticismo/stabilità emotiva, coscienziosità, e amabilità. Dopo aver compilato il questionario di personalità *NEO-FFI personality inventory* (Costa e McCrae, 1992), i volontari partecipavano a un compito di scelta forzata in cui dovevano decidere **quali dei due volti proposti fosse più felice**. Gli stimoli sperimentali erano dei volti con right e left cheek bias nella loro forma canonica e rispecchiata. I partecipanti trovavano più espressivi i volti con left cheek bias rispetto a quelli con right cheek bias, indipendentemente dal formato. Nessun effetto del sesso dei partecipanti o della manualità è risultato influenzare il numero della scelta di volti con left cheek bias. L'unico predittore che è risultato influenzare il numero delle foto selezionate con left cheek bias è il punteggio del tratto di amabilità, tuttavia l' $R^2$  del modello spiegava una percentuale molto bassa di varianza. Da sottolineare è lo sbilanciamento del campione con un numero maggiore di donne.

#### *IV Attribuzione di tratti di personalità ai volti a tre quarti*

Le ricerche sul cheek bias non si sono solo occupate di indagare i tratti di personalità dei partecipanti, ma hanno indagato anche i tratti di personalità associati a quelli che Milan Kundera definisce *come "il numero di serie dell'esemplare umano"*: il volto, quell'accidentale e irripetibile aggregazione di lineamenti. Il confine tra queste ricerche e l'affascinante studio pseudo-scientifico della fisiognomica appare quasi labile, ma mai superato (per una dissertazione sulla fisiognomica nell'arte si veda Caroli, 1995). L'esplorazione del volto, infatti, può fornire insight sui possibili tratti di personalità di chi ci sta di fronte, come scrive ironicamente il pittore William Hogarth (cit in. Caroli, 1995 p. 138): «In riguardo al carattere e all'espressione abbiamo giornalmente molti esempi che confermano la comune adottata opinione che il volto

è l'indice dell'animo; e questa massima è tanto radicata in noi, che non possiamo fare a meno (se la nostra attenzione è un po' sollevata) di formare qualche particolare concetto dell'animo della persona, di cui si osserva il volto, anche prima di ricevere informazione per altri versi. E' ragionevole il credere che l'aspetto sia una vera e leggibile immagine dell'animo, che dà a ognuno a prima vista l'istessa idea; e vien poi confermata in fatti: per esempio, tutti concorrono nell'istessa opinione a prima vista di un vero idiota». L'esplorazione del viso può permetterci, per esempio, di capire di chi fidarci (per es., Engell et al., 2007). E' proprio della percezione dell'affidabilità in volti a tre quarti che si sono occupati Okubo e colleghi (2016). Nello studio 2 di Okubo e colleghi (2016) ai volontari che dovevano partecipare ad un gioco economico, in cui potevano collaborare o meno, è stato chiesto di posare mostrandosi il più affidabili possibili. Alle foto a tre quarti dei volti canonici di questi giocatori (cooperativi e non) sono stati attribuiti dei **punteggi di affidabilità** da parte di un gruppo di partecipanti che non aveva avuto modo di interagire con loro. I dati mostrano punteggi più alti di affidabilità per coloro che hanno cooperato rispetto a chi non aveva cooperato e per i volti con left cheek bias rispetto a quelli con right cheek bias. Infine, un effetto di interazione tra il cheek bias e il ruolo svolto è risultato significativo: i non cooperatori con left cheek bias venivano considerati altrettanto affidabili dei cooperatori con left cheek bias, mentre i non cooperatori con right cheek bias sono stati giudicati meno affidabili dei cooperatori con right cheek bias. E' da ricordare che il cheek bias negli stimoli non era bilanciato e che la maggior parte dei partecipanti erano degli uomini (vedi studio 1 di Okubo et al., 2016). Per escludere un possibile effetto di un bias percettivo legato all'emi-campo sinistro, nello studio 3, Okubo e colleghi (2016) hanno presentato gli stessi volti dello studio 2 nel loro formato specchiato ottenendo risultati analoghi.

Carragher e colleghi (2018), tuttavia, non hanno trovato evidenze a favore della lateralizzazione nell'affidabilità percepita nei volti.

Schneider e colleghi (2017) hanno indagato l'impatto della prospettiva con la quale viene presentato un volto e la percezione dell'attrattività, disponibilità, simpatia, dominanza, peculiarità e intelligenza. I volti a tre quarti, soprattutto con emi-faccia sinistra esposta, hanno ottenuto punteggi di attrattività maggiore rispetto a quelli frontali, in particolare quelli delle modelle.

Questo dato differisce rispetto a quello dello studio di Dunstan e Lindell (2012) in cui l'attrattività era percepita maggiormente nei modelli con left cheek bias. I volti femminili con right cheek bias sono stati

percepiti come più disponibili rispetto a quelli con prospettiva frontale. Il confronto tra left e right cheek non è risultato significativo per questo punteggio. Per quanto concerne i punteggi di simpatia, i volti maschili con right cheek bias hanno ottenuto punteggi più alti rispetto alla condizione frontale. I volti femminili con right cheek bias sono stati percepiti come più intelligenti. Il rating di intelligenza per l'emi-faccia destra è un risultato che si collega ai dati che associano all'emi-faccia destra razionalità e specializzazione accademica scientifica (Nicholls et al., 1999a; ten Cate, 2002; Lindell e Savil, 2010; Churches et al., 2012).

Schneider e colleghi (2017) hanno anche indagato l'asse verticale, cioè orientamento dall'alto o verso il basso (si veda anche Sedgewick, et al., 2017).

#### *V. Percezione dell'emotività dei volti a tre quarti*

Altri studi si sono occupati di indagare la percezione dell'emotività dei volti a tre quarti, a prescindere dai tratti di personalità.

Nicholls e colleghi (2004) hanno mostrato delle immagini 3D di modelli con right e left cheek bias che posavano mostrando una emozione neutra, gioiosa e triste. Più di 300 partecipanti hanno fornito **giudizi sull'espressività emotiva** dei volti nel loro formato canonico e specchiato. Dai dati è emerso, a prescindere dal sesso dei partecipanti, che le foto in cui veniva mostrata di più l'emi-faccia sinistra ottenevano punteggi di espressività emotiva più negativa rispetto a quelle in cui veniva mostrata di più l'emi-faccia destra (espressività emotiva positiva). Questo effetto è risultato più consistente per le foto canoniche rispetto a quelle specchiate.

Uno dei pochi studi che ha utilizzato oltre a foto con left e right cheek bias anche i volti frontali è quello di Nicholls e colleghi (2002b). Gli studiosi hanno chiesto a più di 300 partecipanti di fornire **giudizi legati all'espressività emotiva** di foto con mezzi busti di persone viste di fronte, con l'emi-faccia sinistra o destra più esposta e le loro relative versioni specchiate. A prescindere dal ribaltamento, i giudizi di maggiore espressività emotiva sono stati attribuiti alle foto con modello visto di fronte e con esposizione maggiore dell'emi-faccia sinistra. Le modelle sono state considerate come più espressive dei modelli, mentre il sesso dei partecipanti non è stato messo a fattore dato il campione non bilanciato per il sesso.

Sulla scia di studi quali quelli di Nicholls e colleghi (1999a), ten Cate (2002) e Churches e colleghi (2012, 2014) che hanno indagato la maggiore esposizione delle emi-facce in relazione all'essere o posare come scienziati, Lindell e Savill (2010) hanno indagato la percezione della "scientificità" di volti presentati a tre

quarti. Il razionale dietro questi studi si basa sullo stereotipo che vede gli scienziati come individui razionali, meno inclini a manifestare emozioni e che quindi potrebbero propendere a mostrare di più l'emi-faccia destra, inoltre, chi posa mostrando di più l'emi-faccia destra può essere percepito come più vicino al mondo delle scienze dure. I già citati Lindell e Savill (2010) hanno proposto un compito di **scelta forzata** in cui i partecipanti dovevano indicare la **specializzazione accademica** degli studenti presentati in foto (chimica, inglese, psicologia). I soggetti dello scatto mostravano di più l'emi-faccia sinistra o l'emi-faccia destra. Inoltre le foto sono state mostrate nel loro formato canonico e nella loro versione speculare (ottenuta per rotazione orizzontale). A prescindere dal formato, i modelli che posavano mostrando di più l'emi-faccia destra sono stati associati agli studenti di chimica, mentre i modelli che hanno posato mostrando di più l'emi-faccia sinistra venivano associati a studenti di inglese. Nessun bias è stato riscontrato per la categoria degli studenti di psicologia. Gli autori hanno interpretato il risultato come un supporto all'ipotesi della maggiore espressività emotiva dell'emi-faccia sinistra, in base agli stereotipi collegati alle discipline umanistiche e scientifiche. Nell'immaginario popolare coloro che si dedicano alle discipline umanistiche sono visti stereotipicamente come artisti creativi ed emotivi, rispetto a coloro che si dedicano allo studio di materie scientifiche che sono immaginati come scienziati razionali, poco inclini a mostrare emozioni e quindi a mostrare l'emi-faccia sinistra più espressiva. Questo dato è in accordo con i dati raccolti dai ritratti di scienziati (dal 1500 al 1820), dalle foto di professori universitari di ambito scientifico e dalle foto in cui ci si immedesima membri della *Royal Society* (ten Cate, 2002; McManus e Humphrey, 1973; Churches et al., 2012; Nicholls et al., 1999a).

Sempre nel campo di studi inerenti gli stereotipi sulla maggiore o minore emotività legate a determinate professioni, Duerksen ed Elias (2018) hanno indagato la percezione dell'orientamento politico mostrando foto canoniche e ribaltate di politici liberali e conservatori che mostravano un orientamento del capo verso sinistra o verso destra. I partecipanti dovevano fornire **un giudizio circa l'orientamento politico**. I politici che orientavano il capo verso sinistra, a prescindere dal ribaltamento, e i politici donne sono stati percepiti come più liberali. Tale dato, apparentemente, sembra differire rispetto a quello riportato da Thomas e colleghi (2012), ovvero una maggiore esposizione dell'emi-faccia sinistra da parte dei politici conservatori (per una possibile spiegazione si veda: Duerksen ed Elias, 2018, p.8).



Frimer e Sinclair (2016), invece, hanno indagato il ruolo della maggiore esposizione di una emi-faccia nella percezione degli eroi morali considerando i seguenti moderatori: manualità, ideologia, cultura, rappresentazione metaforica del tempo. Nello studio 2, i partecipanti dovevano **selezionare** delle foto di volti per la promozione di cause rilevanti socialmente (eroe morale) o per l'assunzione lavorativa (controllo). Nella promozione delle cause socialmente utili i modelli selezionati erano quelli che guardavano verso l'alto, con maggiore esposizione dell'emi-faccia destra. Nello studio 3, si è riscontrato un effetto del moderatore "concetto metaforico di progresso e di agency" e un ruolo della "direzione di letto-scrittura". Nello studio 4 gli eroi morali che guardano verso l'alto e mostrano di più l'emi-faccia destra hanno ottenuto punteggi più positivi, in particolare per le variabili "calore" e "fierezza". È interessante notare come l'asse sopra-sotto, oltre all'asse destra-sinistra, giochi un ruolo nella percezione dei volti e come questo asse sia associato simbolicamente alla superiorità e inferiorità ontologica e morale.

#### *VI. Percezione dei volti a tre quarti sui social*

Per quanto riguarda la percezione delle foto postate sui profili social, Lindell (2018) ha riscontrato una **percentuale** maggiore di "like" (10% ovvero 330 000 like), ma non di **commenti**, per le foto postate su Instagram nei 20 account più seguiti di singoli utenti, con il volto girato più verso sinistra rispetto a quelle con l'orientamento verso destra. L'effetto del sesso delle celebrità che possiedono l'account Instagram non è risultato significativo. Data la natura stessa dello studio non è stato possibile sapere per certo se l'apparente left cheek bias trovato coincidesse con la maggiore esposizione effettiva dell'emi-faccia anatomica sinistra o se fosse legato solo a un bias percettivo.

#### *VII. Attrattività dei volti a tre quarti*

La maggiore esposizione di una emi-faccia può influenzare non solo la percezione emotiva, ma anche l'attrattività percepita. La bellezza, quindi, come ben testimonia la Venere di Milo, potrebbe nascere anche dall'asimmetria? Oltre agli studi incentrati sulla percezione dell'emotività del volto con cheek bias, sono stati ideati anche studi che hanno indagato la piacevolezza e l'attrattività delle immagini. Per esempio, Dunstan e Lindell (2012) hanno sottoposto i loro partecipanti a un compito di **scelta forzata** in cui i partecipanti dovevano indicare quale immagine fosse **più emotiva (gioiosa) e più attraente**. I volti presentati potevano mostrare di più l'emi-faccia sinistra o l'emi-faccia destra (con formato canonico e specchiato). Gli studiosi hanno trovato un effetto dell'orientamento delle immagini e dell'interazione "compito per orientamento per

Sesso del modello” nella selezione delle foto con left cheek bias. Generalmente le persone tendono a selezionare preferibilmente le foto con maggiore esposizione dell’emi-faccia sinistra nelle diverse condizioni. La selezione delle foto con left cheek bias era maggiore nella condizione in cui la foto era ribaltata rispetto al suo orientamento canonico. Per quanto riguarda la triplice interazione, i modelli maschili con left cheek bias sono stati selezionati come più emotivi (più gioiosi) a prescindere dall’orientamento dell’immagine, mentre solo i modelli maschili con left cheek bias nel loro formato canonico sono stati considerati come più attraenti. In questo caso sembra che l’anatomia giochi un ruolo più importante rispetto ai bias percettivi. Il risultato sull’attrattività è differente rispetto a quello trovato nei ritratti maschili studiati da Zaidel e Fitzgerald (1994), dove non era stata registrata alcuna preferenza. Nel caso delle modelle, le foto canoniche con maggiore esposizione dell’emi-faccia destra e le foto ribaltate con maggiore esposizione dell’emi-faccia sinistra sono state considerate come più emotive e più attraenti (da notare che l’emi-faccia sinistra compariva nel campo visivo di sinistra). In questo caso, invece, sembrerebbe esserci una maggiore importanza del bias percettivo (*left visual field advantage*) rispetto all’emi-faccia anatomica maggiormente esposta, in quanto venivano selezionati i volti la cui emi-faccia maggiormente esposta era presentata nell’emi-campo sinistro.

Nello studio di Zaidel e Fitzgerald (1994), invece, era stato riscontrato un effetto dell’emi-faccia destra anatomica. Da notare è lo sbilanciamento del campione per il sesso dei partecipanti. Blackburn e Schirillo (2012) hanno presentato foto canoniche e ribaltate di volti sorridenti presentati a tre quarti, ma non si sono interessati del ruolo delle caratteristiche dei singoli partecipanti. I partecipanti dovevano fornire un **giudizio di piacevolezza estetica** delle foto, mentre veniva misurata la loro dilatazione pupillare. I risultati non sono molto stringenti, in quanto si è riscontrata solo una tendenza a giudicare i volti che mostravano di più l’emi-faccia sinistra come più piacevoli esteticamente, a prescindere dal formato di presentazione (canonico o specchiato). Il sesso del modello non è risultato significativo. La dilatazione pupillare, inoltre, era maggiore per le foto con maggiore esposizione dell’emi-faccia sinistra ed è stata trovata una modesta correlazione positiva tra i giudizi estetici e la dilatazione pupillare. Due limiti dello studio da considerare sono legati agli stimoli sperimentali perchè alcuni modelli sorridevano senza mostrare i denti, mentre altri sì, inoltre i modelli fotografati avevano una età maggiore (35-65 anni) rispetto al campione dell’esperimento (18-22 anni). Chahboun e colleghi (2017) hanno utilizzato le stesse foto dello studio di Pérez González (2012) per

indagare come varia il giudizio di piacevolezza estetica in base all'orientamento della foto e alla direzione di letto-scrittura. I partecipanti dello studio erano di nazionalità marocchina (letto-scrittura da destra a sinistra) e spagnola (letto-scrittura da sinistra a destra). Nello studio 1 ai partecipanti venivano mostrate quattro categorie di foto (gruppo con più di due persone, coppia in cui una persona è seduta e l'altra no, coppia in piedi, persona singola) e veniva chiesto di fornire un **giudizio di piacevolezza estetica della foto nel suo complesso**. A metà dei partecipanti sono state mostrate le foto originali, mentre all'altra metà la loro versione ribaltata. Le analisi mostrano giudizi di piacevolezza estetica maggiore per le foto di gruppo (più di due persone), mentre le foto con singola persona hanno ottenuto un punteggio più basso. Le foto spagnole sono state preferite a quelle iraniane. La direzione della foto, la direzione di letto-scrittura e la loro interazione non sono risultate significative, né considerando tutti i quattro tipi di foto né nelle foto con i singoli modelli. Nell'esperimento 2 i partecipanti dovevano selezionare la foto che preferivano tra quella canonica e ribaltata. Le immagini venivano proiettate singolarmente e il partecipante doveva scegliere, dopo aver visto la foto nelle sue due versioni (canonica e ribaltata), quale preferisse. I partecipanti spagnoli selezionavano, con una probabilità superiore rispetto al caso, in generale, le foto (canoniche e ribaltate) che avevano una direzione da sinistra a destra. Nelle foto con singolo modello non sono state trovate delle preferenze o una influenza della direzione di letto-scrittura. I dati dello studio 1 e 2 sono stati ulteriormente approfonditi considerando il sesso dei modelli delle foto. Un limite importante dello studio è il non aver messo a fattore la variabile formato (canonico e ribaltato).

### *VIII. Riconoscimento dei volti a tre-quarti*

Diversi studi si sono occupati di indagare il riconoscimento di volti a tre quarti, ne riporto solo pochi esempi. Siéroff (2001) ha presentato, in un compito di riconoscimento, dei volti non familiari sui quali era applicato del make-up. I volti potevano mostrare left o right cheek bias. I dati mostrano un miglior riconoscimento per i volti con left cheek bias rispetto a quelli con right cheek bias.

Yamamoto e colleghi (2005) hanno utilizzato come stimoli dei profili a tre-quarti di volti familiari-famosi con una espressione neutra o con un lieve sorriso in un compito di matching tra il volto e il nome proprio che definisce l'identità del viso. I volti selezionati potevano essere orientati verso sinistra o verso destra. Gli stimoli sono stati presentati nel loro formato canonico e rispecchiato. I risultati mostrano un riconoscimento più rapido, nel compito di matching volto-nome, sia per i visi canonici orientati verso sinistra sia per i volti

ribaltati che originalmente erano orientati a destra (quindi di nuovo orientati a sinistra). Gli autori ipotizzano un bias percettivo legato ad una allocazione attentiva verso la parte del viso che compare di più nel campo visivo di sinistra (LVF – *left visual field*) che trasmette controlateralmente all'emisfero destro (ritardo di trasmissione interemisferica o ipotesi dell'emisfero destro dominante). Kowatari e colleghi (2004) hanno trovato una maggiore attivazione della corteccia parietale inferiore destra e del giro frontale inferiore destro per i volti familiari con left cheek bias di tre quarti rispetto ai volti familiari a tre quarti con right cheek bias.

#### **6.4.2. Percezione legata al *cheek bias* nei selfie**

La percezione e la valutazione estetica dei selfie è un tema di interesse tale da aver spinto Yeh e Lin (2014) a costruire un programma che fornisca un punteggio di gradevolezza estetica del proprio selfie basandosi su elementi quali, per esempio, l'orientamento della fotocamera e del capo.

Lo studio che più si è avvicinato a questo interesse di ricerca è quello di Bruno e Bertamini (2013) in cui i partecipanti dovevano fornire **un giudizio di piacevolezza** del selfie scattato. L'immagine che veniva mostrata per il compito di giudizio, però, aveva un diverso orientamento del viso rispetto a quello che veniva mostrato nella preview del display della fotocamera mentre il selfie veniva scattato. Per esempio, un selfie in cui veniva mostrata maggiormente l'emi-faccia anatomica sinistra, appariva specchiato nella preview del display del telefono, infatti sembrava, ma solo apparentemente, caratterizzato da un right cheek bias. I dati ottenuti mostrano che i selfie in cui veniva mostrata di più l'emi-faccia anatomica sinistra (right cheek bias nella preview del cellulare) ottenevano un punteggio superiore rispetto agli altri.

Nello studio di Manovich e colleghi (2017), un software di riconoscimento facciale automatico è stato utilizzato per fornire un **punteggio di intensità emotiva alle emozioni** a valenza positiva e negativa valutate nei selfie presenti nel database *Selfiecity*. I risultati mostrano che emozioni negative più intense venivano mostrate dai selfie con maggiore esposizione dell'emi-faccia sinistra e dai selfie scattati davanti allo specchio. In generale, emozioni più positive sono state riscontrate nei selfie di donne rispetto a quelli di uomini. Infine, l'intensità emotiva delle emozioni positive e negative mostrate nei selfie variava in base al luogo di provenienza dei modelli.

Riporto, infine, un interessante studio di Re e collaboratori (2016) che si è occupato della percezione dei selfie, seppure non ha indagato il ruolo o la presenza del cheek bias. Il campione dello studio constava sia di

partecipanti che abitualmente si scattavano selfie (“*selfie taker*”) sia di partecipanti poco propensi a farsi un autoscatto (“*non selfie taker*”). Entrambi i gruppi presentavano equiparabili livelli di tratti narcisistici. I partecipanti dovevano scattarsi un selfie e farsi scattare una foto dallo sperimentatore. Sia i partecipanti sia un altro gruppo indipendente ha valutato l’attrattività e la piacevolezza del volto del protagonista dei selfie e delle foto. Il gruppo indipendente, inoltre, forniva anche un punteggio di narcisismo del protagonista della foto. I dati mostrano una tendenza maggiore dei *selfie-taker* rispetto ai *non selfie taker* a fornire punteggi di attrattività e di piacevolezza più alti ai propri selfie rispetto ai punteggi forniti dal gruppo indipendente. I *selfie taker*, inoltre, fornivano punteggi di attrattività e di piacevolezza più alti ai propri selfie rispetto a quelli fatti dallo sperimentatore. Il gruppo indipendente, invece, trovava le foto scattate dagli sperimentatori come più attraenti e più piacevoli rispetto ai selfie. I selfie venivano giudicati con punteggi più alti di narcisismo rispetto alle foto scattate dagli sperimentatori. Inoltre i selfie dei *non selfie taker* venivano giudicati come meno attraenti rispetto alle foto scattate dallo sperimentatore. Nel caso dei *selfie taker* le foto scattate da loro stessi e dagli sperimentatori venivano giudicate attraenti in egual modo.

#### **6.4.3. Percezione legata al cheek bias nei ritratti di vari artisti**

McLaughlin e Murphy (1994) hanno utilizzato come stimoli sperimentali ritratti, maschili e femminili, di vari artisti che mostravano di più una emi-faccia rispetto all’altra, nella loro versione canonica e rispecchiata. I partecipanti, sottoposti a un compito di scelta forzata, dovevano selezionare quale opera **preferissero** nel confronto dicotomico. A prescindere dal formato e dal sesso del modello, i partecipanti hanno preferito i ritratti con maggiore esposizione dell’emi-faccia destra. E’ stato indagato anche il ruolo della manualità e del sesso dei partecipanti nell’influenzare questa preferenza, nonostante il campione non fosse ben bilanciato. E’ stato riscontrato un effetto sia del sesso dei partecipanti sia della manualità. Una proporzione maggiore di partecipanti maschili hanno preferito le versioni con un *right cheek bias* rispetto alle partecipanti femminili e una proporzione maggiore di mancini hanno preferito le opere con *right cheek bias* rispetto ai destrimani.

Hayes e colleghi (2013) hanno presentato dei dipinti di diversi artisti con left e right cheek bias e la loro controparte rispecchiata. I partecipanti dovevano fornire un **giudizio di piacevolezza del dipinto** mentre veniva misurato il loro diametro pupillare. A prescindere dal formato, le opere con left cheek bias hanno ottenuto un punteggio di piacevolezza più alto rispetto a quello delle opere con right cheek bias. Questo

effetto è stato riscontrato sia per le modelle sia per i modelli, seppure questo effetto era maggiore per questi ultimi. Il diametro pupillare è risultato maggiore per le opere con right cheek bias rispetto a quelle con left cheek bias. E' stato riscontrato anche un effetto di interazione tra cheek bias e sesso del modello: il diametro pupillare era maggiore per le donne con left cheek bias rispetto a quelle con right cheek bias e il diametro pupillare era maggiore per gli uomini con right cheek bias rispetto a quelli con left cheek bias. E' stata riscontrata, inoltre, una relazione quadratica tra il giudizio di piacevolezza e la dilatazione pupillare solo per i modelli maschili, cioè il diametro pupillare era maggiore sia per le immagini considerate più spiacevoli sia per quelle considerate più piacevoli. Da notare, tuttavia, è l'uso di ritratti e di autoritratti senza alcuna differenziazione tra i due generi pittorici e la presentazione di quadri molto conosciuti come la Monna Lisa di Leonardo.

In linea con lo studio con volti chimerici di Zaidel e colleghi del 1995 in cui è stata indagata l'attrattività dei volti, Zaidel e Fitzgerald (1994) hanno utilizzato ritratti maschili e femminili che mostravano di più una emi-faccia rispetto all'altra, nella loro forma canonica e specchiata. I partecipanti dovevano fornire un **giudizio sulla piacevolezza del quadro e sull'attrattività della persona dipinta**. I quadri con maggiore esposizione dell'emi-faccia destra sono stati giudicati come più piacevoli e con modelli più attraenti rispetto a quelli con maggiore esposizione dell'emi-faccia sinistra. I ritratti femminili che mostravano di più l'emi-faccia destra rispetto alla sinistra, a prescindere dal loro formato, venivano giudicati come più attraenti e più piacevoli. Nessuna preferenza, invece, era stata registrata per i ritratti maschili. Infine, l'effetto principale del sesso del modello è risultato significativo solo per i punteggi di attrattività, con una predilezione per le modelle rispetto ai modelli.

#### **6.4.4. Percezione legata al cheek bias nei ritratti di singoli artisti**

Benjafield e Segalowitz (1993) hanno mostrato dei disegni di volti maschili e femminili prodotti da Leonardo da Vinci. Hanno mostrato opere con left e right cheek bias nella loro versione canonica e ribaltata. I disegni sono stati valutati dai partecipanti utilizzando nove scale di differenziale semantico: valutazione (gentile / terribile, cattivo / buono e dolce / acido), potenza (forte / debole, resistente / fragile e pesante / leggero) e attività (attivo / passivo, veloce / lento e giovane / vecchio).

Le opere in cui i volti mostrano una maggiore esposizione dell'emi-faccia destra, a prescindere dal formato, hanno ottenuto punteggi più alti di potenza e di attività. I ritratti femminili sono stati valutati più positivamente nel fattore valutazione e più deboli (potenza) rispetto agli uomini.

In uno studio di ten Cate (2002) sono state utilizzate delle opere raffiguranti professori universitari dipinte da due artisti differenti. I partecipanti dello studio dovevano fornire un **punteggio di "scientificità"** ai modelli dei dipinti. Nel caso dei ritratti di Colasius non è stato trovato alcun effetto né dell'esposizione dell'emi-facce, né del formato delle opere (canonico, ribaltato) sulla percezione della scientificità. Dall'altra parte, i ritratti con right cheek bias di Quinkhard hanno ottenuto maggiore punteggi di scientificità rispetto ai ritratti con left cheek bias, a prescindere dal formato.

I ritratti di Rembrandt sono stati gli stimoli tratti da un singolo artista più utilizzati nello studio della percezione del cheek bias in un setting controllato come il laboratorio. Di seguito alcuni esempi.

I ritratti femminili e maschili di Rembrandt (e un suo autoritratto) sono stati utilizzati in un esperimento in cui veniva richiesto ai partecipanti di fornire **giudizi sui tratti emotivi** (non l'espressività emotiva del volto) **e di personalità dei modelli** (Schirillo, 2000). L'effetto del sesso dei modelli, è risultato statisticamente significativo: i ritratti femminili con right cheek bias sono stati giudicati come più socialmente accattivanti rispetto ai ritratti femminili con left cheek bias, allo stesso modo i ritratti maschili con right cheek bias sono stati giudicati come più socialmente accattivanti rispetto a quelli con left cheek bias. I tratti più negativi sono stati associati ai ritratti femminili con left cheek bias rispetto alle controparti maschili e ai ritratti femminili con right cheek bias. Un dato interessante è quello sul giudizio di dominanza in cui non si è riscontrata alcuna differenza tra i ritratti maschili con right o left cheek bias, mentre i ritratti femminili con left cheek bias sono risultati più dominanti rispetto ai ritratti femminili con right cheek bias. I dati non sono stati influenzati né dalla manualità né dal sesso dei partecipanti né, per la maggior parte dei dati, dal formato delle immagini (canonico, ribaltato).

Nello studio di Schirillo e Fox (2006) i partecipanti dovevano fornire un punteggio di **quanto avrebbero voluto interagire o allontanarsi** dal modello del dipinto di Rembrandt. E' stato trovato, di nuovo, un effetto del sesso del modello, tuttavia con una direzione differente rispetto al precedente studio (Schirillo, 2000). I ritratti femminili con maggiore esposizione dell'emi-faccia sinistra sono stati considerati come più avvicinabili rispetto ai ritratti femminili con maggiore esposizione dell'emi-faccia destra, mentre i ritratti

maschili con right cheek bias venivano considerati come più avvicinabili rispetto ai ritratti maschili con left cheek bias.

Powell e Schirillo (2011) e Schirillo (2014) hanno studiato i **punteggi di piacevolezza** e il diametro pupillare registrati osservando ritratti maschili e femminili dipinti da Rembrandt. I dipinti mostravano volti con left o right cheek bias, nella loro forma canonica o ribaltata. I partecipanti hanno fornito punteggi di piacevolezza maggiore per le opere con left cheek bias rispetto a quelle con right cheek bias. Inoltre, le modelle con left cheek bias sono state giudicate come più piacevoli rispetto a quelle con right cheek bias, mentre gli uomini con right cheek bias sono stati giudicati come più piacevoli rispetto a quelli con left cheek bias. I risultati mostrano anche un effetto del formato, con un possibile bias legato all'emi-spazio: i ritratti che appaiono girati verso sinistra, cioè gli stimoli originali con left cheek bias e formato ribaltato di quelli con right cheek bias, sono stati considerati come più piacevoli rispetto ai dipinti originali con right cheek bias e gli stimoli ribaltati delle opere con left cheek bias (questi ritratti appaiono girati verso destra). Inoltre i ritratti femminili ribaltati hanno ottenuto punteggi più bassi rispetto agli originali, mentre la relazione opposta è stata trovata per quelli maschili (Powell e Schirillo, 2011, p. 874-875). Il diametro pupillare è risultato essere in funzione dei punteggi di piacevolezza (sia alti sia bassi) solo per i ritratti con modelli maschili. Come nota Lindell (2013a), il 40% dei ritratti maschili con right cheek bias erano, però, autoritratti di Rembrandt, ovvero presumibilmente l'artista mostrerebbe l'emi-faccia anatomica sinistra, in base alla riflessione dello specchio usato per dipingersi.

Da questo excursus, anche se non esaustivo, si evincono due lacune importanti, ovvero che in letteratura attualmente non ci sono studi inerenti la percezione del cheek bias specificamente incentrato sugli autoritratti di vari o singoli artisti. Inoltre non sono presenti studi in cui viene chiesto espressamente di valutare l'espressività emotiva di ritratti e autoritratti con cheek bias.

## **6.5 Spiegazioni teoriche**

Diversi sono i tentativi proposti per spiegare la preferenza nell'esposizione di una emi-faccia rispetto all'altra, la preferenza percettiva per volti che mostrano di più una emi-faccia e le possibili variabili che concorrono a determinare questa tendenza (per es. sesso, tratti di personalità, sorgente della luce, porzione del corpo mostrata). Spesso le diverse spiegazioni sono interrelate le une con le altre e non si escludono



reciprocamente, altre volte paiono quasi in antitesi l'una con l'altra. A testimonianza della complessità di questo fenomeno, troviamo studi a favore e studi che non corroborano ciascuna delle tesi qui sotto riportate. Le spiegazioni teoriche e le interpretazioni proposte per spiegare la preferenza a mostrare di più l'emi-faccia sinistra (6.5.1) e a prediligere volti che mostrano di più l'emi-faccia sinistra (6.5.2) sono numerose. Di seguito ne verranno elencate alcune (per una rassegna delle possibili ipotesi di veda Lindell, 2013a).

### **6.5.1. Interpretazioni sulla preferenza a mostrare di più l'emi-faccia sinistra. «Preferisco mostrarti questa emi-faccia, ma perché?»**

Le ipotesi che sono state formulate per la preferenza a esporre di più una emi-faccia rispetto all'altra nelle foto, selfie e opere d'arte, sono: ipotesi della intuitiva conoscenza della maggiore espressività dell'emi-faccia sinistra, ipotesi dello spatial agency bias, ipotesi della direzione di letto-scrittura, ipotesi del ruolo attivo e della preferenza del pittore e di chi scatta le foto, ipotesi della sorgente della luce. Ulteriori specifiche ipotesi sono state inoltre proposte sulla base dello specifico medium con cui si viene immortalati, quindi ipotesi specifiche solo per fotografie o solo per le i quadri.

#### *Ipotesi della intuitiva conoscenza della maggiore espressività dell'emi-faccia sinistra.*

Questa ipotesi è quella maggiormente sostenuta tra tutte le altre interpretazioni ed è supportata da una significativa mole di dati. Secondo questa ipotesi esisterebbe un'asimmetria biologicamente determinata nel processamento e nell'espressione delle emozioni che implicherebbe un maggiore coinvolgimento dell'emisfero destro e dell'emi-faccia anatomica sinistra. Gli adulti in posa per quadri, foto o selfie, tenderebbero, in base ad una conoscenza intuitiva, a mostrare di più l'emi-faccia sinistra che viene percepita come più espressiva.

Sempre sulla base di questa implicita conoscenza, si potrebbe tendere a mostrare di più l'emi-faccia destra quando si vuole nascondere la propria emotività, come mostrato da: studi sulle motivazioni con cui ci si mette in posa (per es., Nicholls et al., 1999a), dato contraddittorio della possibile differenza tra i sessi (per es., Nicholls et al., 1999a, 2002a; Humphrey e McManus, 1973), differenza legata alle professioni (per es. Churches et al. , 2012; Thomas et al., 2008, 2012; ten Cate, 2002). A favore di questa ipotesi si annoverano

la maggior parte degli studi fin qui citati<sup>92</sup>. Tale conoscenza potrebbe non essere innata, ma acquisita sulla base dell'esperienza, in quanto i bambini dai 3 ai 7 anni non mostrano una preferenza nell'esposizione di una emi-faccia rispetto all'altra, seppure manifestano un left cheek bias percettivo (Lindell et al., 2015).

Un limite importante sta nell'assunto della maggiore espressività dell'emi-faccia sinistra. Dall'analisi della letteratura appare evidente che i dati a favore di questa asimmetria sono alquanto datati e non replicati più recentemente (*cf.* Capitolo 4). Alcuni studiosi prediligono una spiegazione dell'asimmetria facciale basata non sull'asse verticale, ma su quello orizzontale (per es., Ross e colleghi, 2019).

Altro punto critico è da considerare l'irrisolta diatriba dell'asimmetria nel processamento emotivo (ipotesi dell'emisfero destro dominante vs ipotesi della valenza) (*cf.* Capitolo 3).

#### *Ipotesi dello spatial agency bias.*

Secondo alcuni autori (Chatterjee, 2002; Suitner e Maass, 2007; Maass et al., 2009) la differente propensione a mostrare e immortalare di più una emi-faccia rispetto all'altra nei due sessi dipenderebbe dalla percezione dell'attività e della passività. Esisterebbe uno schema mentale della rappresentazione delle azioni da sinistra a destra in cui l'elemento attivo viene collegato alla destra, mentre quello passivo alla sinistra. La coadiuvazione di questo schema mentale dell'azione con la rappresentazione stereotipica dei due sessi porterebbe al cheek bias differente nei modelli maschili e femminili, con maggiore esposizione dell'emi-faccia destra negli uomini e maggiore esposizione dell'emi-faccia sinistra nelle donne. Il primo a proporre questo tipo di spiegazione sul perché possa esserci un effetto del sesso del modello nel left cheek bias nell'arte è stato Chatterjee (2002), che, infatti, ha collegato l'immaginazione spaziale agli stereotipi culturali. Questa ipotesi simbolico-strutturalista potrebbe spiegare la possibile diminuzione del cheek bias nei ritratti femminili nel corso del tempo in ragione del ruolo più attivo delle donne. Un limite importante sta nella effettiva esistenza, controversa, di una differente esposizione dell'emi-faccia tra uomini e donne.

#### *Ipotesi del ruolo attivo e della preferenza del pittore e di chi scatta le foto.*

I pittori e i fotografi potrebbero avere un ruolo attivo nel definire quale orientamento del viso debbano assumere i modelli. Questo potrebbe dipendere da una preferenza intuitiva-implicita sulla base, per esempio

---

<sup>92</sup> Si vedano, per esempio: Nicholls 1999a, Okubo, 2018; Harris e Lindell, 2011; Bruno e Bertamini, 2013; Bruno et al., 2015; Lindell 2015b, 2017; Manovich et al, 2017.

della percezione di asimmetrie nell'espressività del viso, di stereotipi impliciti legati al sesso o alle professioni esercitate. Questa preferenza potrebbe derivare anche da una scelta e ragionamento deliberati e consapevoli, per esempio, in base ai motivi della raffigurazione (esporre o meno una certa emotività), delle convenzioni pittoriche e delle caratteristiche dell'atelier dell'artista.

Nel caso della produzione di quadri è difficile poter discernere tra il ruolo più o meno attivo del pittore o del modello nel determinare la maggiore esposizione di una emi-faccia.

Nel caso, invece, della fotografia la situazione potrebbe essere affrontabile con minori limiti, seppure non sempre superabili (per es. Churches et al., 2012).

A sostegno dell'ipotesi del ruolo attivo del fotografo è lo studio di Thomas e colleghi (2006) in cui è stato trovato un left cheek bias nelle foto di neonati e animali i quali non hanno posato volontariamente e non erano consapevoli degli scopi della foto.

Questa ipotesi, tuttavia, non è corroborata da alcuni studi. Nello studio di LaBar (1973), per esempio, lo stesso fotografo ha scattato le foto degli annuari scolastici, facendo posare diversamente i singoli alunni. Sono stati, poi, gli studenti, e non il fotografo, a selezionare la foto preferita da riportare nell'annuario. In questo studio è stata, quindi, trovata una maggiore esposizione dell'emi-faccia sinistra a prescindere dal ruolo del fotografo.

*Ipotesi della sorgente della luce.* Questa ipotesi è correlata con l'ipotesi che concerne le caratteristiche dell'atelier dell'artista e le convenzioni legate all'arte (*cfr. infra*). L'ipotesi suggerisce che l'orientamento del profilo possa dipendere dalla posizione della sorgente di luce, in base a una preferenza estetica universale e adattativa per l'illuminazione da sinistra (Dutton, 2003, McManus et al., 2004) o per la dominanza dell'emisfero destro nei giudizi sulla luminosità (Nicholls et al., 1999b). Questo dato è supportato, per esempio, nell'ambito fotografico dallo studio di Thomas e colleghi (2008), dalla considerevole presenza di ritratti illuminati da sinistra (per es., Grüsser et al., 1988; Mamassian, 2008; Sun e Perona, 1998) e dal differente giudizio emotivo fornito ai ritratti in base al diverso livello di contrasto (alto o basso) e dalla fonte della luce (sinistra o destra) (Sakuta et al., 2014). Il dato non è corroborato, invece, dallo studio di Coles (1974) che ha indagato l'interazione tra il cheek bias e la sorgente di luce nell'ambito artistico.

### *Ipotesi specifica per le foto (medium di presentazione delle foto)*

Nel caso specifico delle foto, un ulteriore parametro che può influenzare il cheek bias è dove le foto verranno mostrate. Nello studio di Burkit e colleghi (2006), per esempio, nelle foto prodotte per scopi pubblicitari si è riscontrato un right cheek bias che può dipendere da dove è posizionato il testo nella pubblicità e dalla posizione in cui verrà pubblicato sul giornale. Nello studio di Thomas e colleghi (2008), tuttavia, non è stato replicato lo stesso dato ed è stata mostrata una maggiore complessità del dato.

### *Ipotesi specifiche per quadri e per selfie*

Nel caso specifico della produzione di ritratti, autoritratti e selfie oltre alle ipotesi sopra citate è stata formulata anche l'ipotesi meccanica e quella sulle convenzioni dello studio dell'artista.

### *Ipotesi meccanica e caratteristiche dell'atelier dell'artista.*

Questa ipotesi suggerisce che gli artisti destrimani potrebbero essere facilitati nel dipingere i modelli con l'emi-faccia sinistra più esposta a causa della posizione del braccio e della tavolozza. Nella produzione dell'autoritratto lo specchio potrebbe essere posto a sinistra della tela, in modo da evitare l'occlusione della visuale, a causa della mano destra che impugna il pennello (per es. Latta 1996; Nicholls et al., 1999a).

Allo stesso modo la posizione assunta quando ci si scatta un selfie potrebbe essere influenzata da dove viene posizionato il cellulare (come fosse uno specchio).

Alcuni limiti dell'ipotesi meccanica per spiegare la produzione ritrattistica sono: minore presenza di left cheek bias nei ritratti a mezzo busto rispetto ai ritratti a figura intera (Humphrey e McManus 1973; McManus e Humphrey, 1973), possibile effetto del sesso del modello sull'esposizione dell'emi-faccia, cambiamenti dell'esposizione dell'emi-faccia in base al sesso dei modelli nel corso del tempo (Grüsser et al., 1988; Suitner e Maass, 2007), il fatto che singoli artisti mancini come Raffaello e Hans Holbein il Giovane abbiano dipinto ritratti con left cheek bias (Nicholls et al., 1999), presenza del left cheek bias sia nelle foto in posa sia nei selfie (LaBar, 1973; Bruno et al., 2015; Lindell, 2015). Un limite dell'ipotesi meccanica per spiegare la produzione dei selfie è il non aver riscontrato statisticamente un effetto significativo della posizione della camera (specchio) sul cheek bias (Bruno e Bertamini, 2013).

### *Ipotesi specifiche per i quadri*

Nella produzione ritrattistica sono state formulate anche *l'ipotesi della distanza sociale o somiglianza percepita dall'artista tra sé e il modello* e l'ipotesi ontogenetica legata alle esperienze sociali precoci (*holding bias*).

### *Ipotesi della distanza sociale o somiglianza percepita dall'artista tra sé e il modello*<sup>93</sup>.

Questa ipotesi suggerisce un significato simbolico del cheek bias in cui l'emi-faccia destra è associata a una somiglianza percepita dall'artista tra sé e il modello, mentre l'emi-faccia sinistra sarebbe associata a una differenza tra l'artista e il modello. Questa ipotesi è stata proposta da Humphrey e McManus (1973 sulla base dei dati sui bias nei ritratti e autoritratti di Rembrandt in quanto persone ritenute più simili a sé dall'artista (modelli maschili) venivano ritratti con lo stesso bias trovato nei suoi autoritratti. Le donne, invece, venivano ritratte con il bias opposto, ivi compresa la moglie di Rembrandt. Un simile bias legato alla vicinanza con l'artista, tuttavia, non è stato trovato nei ritratti del Goya (Gordon, 1974).

Corlett (1973) suggerisce e ricorda che molti ritratti attualmente considerati come opere di singoli modelli, facevano, in realtà, originariamente parte di un ritratto della coppia marito-moglie. I due coniugi sarebbero stati dipinti su due tele diverse da porre l'una vicina all'altra. I maschi sarebbero stati posizionati alla sinistra delle mogli, quindi alla destra dell'osservatore (vedi anche Maass et al., 2009). Questo implica che, presumibilmente, la percentuale di maschi con right cheek bias potrebbe essere più alta di quella riscontrata (Zaidel e Fitzgerald, 1994). La differenziazione del cheek bias legato al sesso può essere supportata con l'analisi della rappresentazione pittorica delle coppie in cui si riscontra che le donne mostrano di più l'emi-faccia sinistra e gli uomini la destra (Campbell, 1990). Secondo Corlett (1973) l'effetto del sesso del modello potrebbe essere spiegato dal semplice fenomeno sociologico e culturale legato alla convenzione della rappresentazione artistica delle coppie, piuttosto che come "distanza psicologica".

Secondo Nicholls (2000, p.319) i dati raccolti fin'ora non permettono di sostenere appieno o solamente la spiegazione di Corlett perché «la maggior parte dei ritratti di uomini da soli mostrano l'emi-faccia sinistra.»

### *Ipotesi ontogenetica legata alle esperienze sociali precoci (holding bias).*

---

<sup>93</sup> Si veda McManus, 2005; Suitner e Maass, 2007, Humphrey e McManus 1973; McManus e Humphrey, 1973.

Le mamme, e più in generale le donne, tenderebbero a tenere i bambini in braccio mostrando prettamente l'emi-faccia sinistra (per es., Grüsser et al., 1988; Vauclair e Scola, 2009; Bourne e Todd, 2004; Donnot e Vauclair, 2007). Questa preferenza è presente, per esempio, anche nella rappresentazione pittorica della Madonna che tiene in braccio Gesù bambino (Harris et al., 2009). La maggiore esposizione del bambino all'emi-faccia sinistra della madre mentre viene tenuto in braccio potrebbe spiegare la propensione degli artisti a dipingere prettamente le modelle con un left cheek bias. Questa spiegazione, tuttavia, non tiene conto dei cambiamenti della frequenza del left cheek bias femminile nel corso del tempo, del contesto culturale e storico, del dato incerto sulla differenza tra i sessi e del fatto che, secondo alcuni studi, anche i padri presentino una tendenza a mostrare di più l'emi-faccia sinistra ai figli mentre li tengono in braccio (Scola e Vauclair, 2009; Harris et al., 2007). Per un approfondimento sulle possibili cause del bias asimmetrico dell'holding materno si veda, per esempio, Harris e colleghi (2009, 2010, 2018).

«Io non interrogo il mio occhio copreoso e vegetativo più di quanto interrogarei una finestra a proposito di una veduta. Io guardo attraverso di esso, non con esso.»

William Blake, Lettera a Butts (1802), Blake, W. A vision of the last judgment in The complete poetry and prose of William Blake.

### **6.5.2. Preferisco che mi venga mostrata questa emi-faccia, ma perché?**

Dal punto di vista della predilezione percettiva di un orientamento del capo rispetto all'altro (nelle foto, nei selfie, nelle opere d'arte) sono state formulate le seguenti spiegazioni: ipotesi ontogenetica percettiva e biologica sull'asimmetria dell'espressività emotiva (con ulteriori sotto-ipotesi), ipotesi del campo visivo di sinistra (LVF), ipotesi ontogenetica legata alle esperienze sociali precoci, ipotesi dell'agency, ipotesi letto-scrittura, ipotesi della distanza sociale.

*Ipotesi ontogenetica percettiva e biologica sull'asimmetria dell'espressività emotiva.*

Secondo l'ipotesi dell'emisfero destro dominante esiste un'asimmetria innata dei meccanismi cerebrali tale per cui il processamento emotivo sarebbe svolto prettamente dall'emisfero destro.

I volti con left cheek bias presentano un maggiore quantitativo di informazioni nei campi visivi di sinistra che proiettano controlateralmente all'emisfero destro.

L'input dal campo visivo sinistro, quindi, arriva direttamente all'emisfero destro mentre gli input dal campo visivo destro deve passare attraverso l'emisfero sinistro (ritardo interemisferico).

Il supposto ruolo dominante dell'emisfero destro nel processamento emotivo viene spesso citato per spiegare la preferenza per i volti con left cheek bias.

Le emozioni, tuttavia, possono avere una valenza positiva o negativa che, secondo l'ipotesi della valenza, vengono elaborate ed espresse in diversi emisferi comportando conseguenze a livello percettivo (per es. Manovich et al., 2017).

L'ipotesi dell'emisfero destro dominante non tiene conto delle differenze legate al sesso, come invece accade nell'ipotesi dell'approccio-evitamento applicata al left cheek bias. L'emisfero cerebrale destro regolerebbe i comportamenti di evitamento, mentre quello sinistro regolerebbe i comportamenti di avvicinamento.

Schirillo (2000) coadiuva questa teoria con gli stereotipi di genere. Sempre lo stesso autore (Schirillo e Fox 2006; Schirillo, 2014), ottenendo dei dati in parte contrastanti negli esperimenti successivi, propone una spiegazione legata alla selezione sessuale e all'asimmetria cerebrale, con dominanza dell'emisfero destro.

Il limite più importante delle proposte di Schirillo, e che ne mina la credibilità, sta nell'assenza di una coerenza teorica di ampio respiro che tenga conto di tutti i dati raccolti nel tempo e non solo di quelli di un singolo esperimento. Nello studio del 2000 si parla di una ipotesi di differenziazione dei due emisferici sulla base dell'approccio-evitamento, ovvero sia le donne sia gli uomini con right cheek bias sono percepiti come più avvicinabili, in quanto veicolano caratteristiche positive. Nello studio del 2006, invece, si parla del ruolo dell'emisfero destro nel regolare la manifestazione delle emozioni, quindi le donne con left cheek bias sono più avvicinabili in quanto mostrano il lato più attraente ed espressivo, mentre gli uomini con right cheek bias sono più avvicinabili in quanto non mostrano il lato più espressivo e, quindi, non mostrano la loro dominanza e aggressività.

#### *Ipotesi della direzione di letto-scrittura*

Seguendo un percorso più improntato sul versante della cultura che della natura, è stato ipotizzato che l'orientamento dell'attenzione visuo-spaziale sia flessibile e possa essere influenzato dall'ambiente, per esempio da variabili culturali quali la direzione della letto-scrittura. La preferenza per la sinistra potrebbe sussistere di più nelle culture occidentali che in quelle orientali in cui la direzione della letto-scrittura avviene da destra a sinistra. La predilezione percettiva per l'esposizione dell'emi-faccia sinistra, ma non solo, sarebbe quindi una acquisizione dettata da un processo di abituazione mediato culturalmente (Chokron

e De Agostini, 2000; Chokron et al., 2009, 2011; Fagard e Dahmen, 2003; Friedrich ed Elias, 2016; Page et al., 2017). Ovviamente questa ipotesi non implica necessariamente l'esclusione della dimensione biologica e una radicale opposizione alla proposta della dominanza emisferica. Potrebbe esserci, per esempio, una compatibilità tra la dominanza emisferica e la direzione di letto-scrittura che può portare allo sviluppo di questa preferenza, oppure una incongruenza tra le due che può portare alla riduzione del fenomeno percettivo o a alla scomparsa del bias in questione.

#### *Ipotesi ontogenetica legata alle esperienze sociali precoci (holding bias).*

L'esperienza sociale che il bambino acquisisce nel corso dell'interazione con la madre (una sorta di imprinting materno), a partire da come viene preso in braccio, giocherebbe un ruolo rilevante nel determinare le future preferenze per l'emi-faccia sinistra (per es. Grüsser et al., 1988; Forrester et al., 2018).

Da alcuni studi è emerso che le mamme tendono a tenere il bambino in braccio ed abbracciarlo ponendolo a sinistra, probabilmente in relazione alla propria manualità (Negayama et al., 2010).

Le mamme, quindi, tenderebbero a mostrare la propria emi-faccia sinistra al bambino (per es. Vauclair e Scola, 2009; Scola et al., 2013). E' proprio questa esposizione precoce all'emi-faccia sinistra materna che potrebbe avere un effetto sulla percezione del volto e sulla polarizzazione per la preferenza dell'emi-faccia sinistra.

Questo dato è stato trovato anche nella rappresentazione pittorica dell'holding materno (Finger, 1975), per dirla alla Winnicott. I bambini, già dai tre anni, mostrano una preferenza percettiva per i volti a tre quarti con left cheek bias (Lindell, 2015a).

L'ipotesi legata all'holding bias o imprinting materno, non rende conto, tuttavia, delle differenze nelle preferenze percettive legate al sesso dei percettori, al ruolo di fattori culturali e storici.

#### *Ipotesi della curva dello sguardo.*

Alcuni autori suggeriscono come possibile spiegazione la teoria della curva dello sguardo: lo spettatore occidentale potrebbe valutare la pittura utilizzando una tipica curva tridimensionale dello sguardo che va da sinistra a destra, mostrando una preferenza per le immagini con maggiore quantitativo di informazioni presentate a destra (Gaffron, 1950; Wölfflin, 1928; Pinotti, 2010; Beaumont, 1985; Christman e Pinger,



1997; Freimuth e Wapner, 1979; Mead e McLaughlin, 1979; Rodway et al., 2019). I ritratti con l'emi-faccia sinistra maggiormente esposta hanno una preponderante parte del viso presentata nell'emi-campo visivo di destra, quindi il modello del dipinto è collocato all'interno del percorso della curva dello sguardo. Le opere strutturate seguendo tale curva, sarebbero giudicate più gradevoli esteticamente rispetto ai dipinti con l'emi-faccia destra più esposta. Nel Rinascimento, per esempio, le rappresentazioni della coppia moglie-marito erano strutturate ponendo il marito (considerato più importante in quel periodo storico) sulla destra dell'opera d'arte, quasi a sottolinearne il ruolo principale (Corballis e Beale, 1976).

Potrebbe esistere questa predilezione a strutturare le immagini in modo da porre gli elementi cruciali sulla destra, non solo nel contesto artistico, infatti anche nel posizionamento di sé stessi nella strutturazione di wefies non artistici si è trovata questa preferenza (Bruno et al., 2016). Chi scatta il wefie, infatti, si colloca nella parte destra della foto. L'ipotesi della curva dello sguardo è in accordo con l'ipotesi della direzione di lettura-scrittura e l'ipotesi di asimmetria funzionale.

Questa spiegazione, tuttavia, non permette di considerare l'effetto del sesso del modello e i cambiamenti del cheek bias nelle opere d'arte nel corso del tempo (per es. White, 2019).

*Ipotesi di allocazione attentiva verso sinistra (bias percettivo con LVF advantage).*

Secondo questa ipotesi la preferenza per i volti a tre quarti con left cheek bias dipenderebbe dalla tendenza ad allocare l'attenzione nell'emi-campo visivo di sinistra.

Le immagini di volti con left cheek bias presentano, infatti, un maggiore quantitativo di caratteristiche facciali a sinistra.

L'attenzione sarebbe veicolata verso la sinistra in cui sono presenti più informazioni sul viso. Queste informazioni vengono proiettate all'emisfero destro che è specializzato nei processi di riconoscimento visuo-spaziale e facciale. E' stato proposto che il bias percettivo verso il campo visivo di sinistra sia associato al fenomeno dello pseudoneglect evidenziato in controlli sani (Hausmann et al., 2003; per una rassegna si veda Jewell e McCourt, 2000). L'attivazione preferenziale dell'emisfero destro in compiti visuo-spaziali porterebbe a distribuire l'attenzione nel campo visivo di sinistra e aumenterebbe la salienza degli elementi

localizzati, appunto, nello spazio di sinistra (Bryden et al., 1991; Charles et al., 2007; Nicholls, et al., 1999; Nicholls e Roberts, 2002; Roadway et al., 2019)<sup>94</sup>.

L'ipotesi del bias percettivo con predilezione per il campo visivo di sinistra non viene supportata da alcuni degli studi che utilizzano immagini canoniche e rispecchiate, in cui si è riscontrata una preferenza per l'emi-faccia sinistra anatomica a prescindere da dove essa viene presentata (campo visivo di sinistra o di destra) (per es. Low e Lindell, 2016; Galea e Lindell, 2016).

## 6.6 Discussione

Dall'analisi della letteratura fin qui indagata sembrerebbe emergere una maggiore propensione a mostrare l'emi-faccia sinistra, inoltre, questa tendenza sembrerebbe essere più forte nelle condizioni in cui vige la motivazione a manifestare emotività.

Gli adulti, quindi potrebbero avere una conoscenza intuitiva del proprio lato più espressivo, nonostante non sia chiara la possibile differenziazione in base al sesso, alla valenza delle emozioni, a meccanismi filogenetici o ontogenetici.

Allo stesso modo, dal punto di vista percettivo, sembrerebbe che, già dai tre anni, ci sia una propensione a preferire e a percepire come più emotivi i volti a tre quarti con maggiore esposizione dell'emi-faccia sinistra.

## 6.7 Bibliografia

Acosta, L. M. Y., Williamson, J. B., & Heilman, K. M. (2013a). Which cheek did Jesus turn?. *Religion, Brain & Behavior*, 3(3), 210-218.

Acosta, L. M. Y., Williamson, J. B., & Heilman, K. M. (2013b). Agency and the Annunciation. *Journal of religion and health*, 53(6), 1616-1621.

Acosta, L. M. Y., Williamson, J. B., & Heilman, K. M. (2014). Which Cheek did the Resurrected Jesus Turn?. *Journal of religion and health*, 54(3), 1091-1098.

Barbieri, G. L. (2016). Il selfie: pensieri nascosti, fantasie di autocreazione, tratti di personalità. *Rivista internazionale di Filosofia e Psicologia*, 7(3), 378-389.

Beaumont, J. G. (1985). Lateral organization and aesthetic preference: The importance of peripheral visual asymmetries. *Neuropsychologia*, 23(1), 103-113.

---

<sup>94</sup> Lo studio di Kim e colleghi (1990), per esempio, è in disaccordo con questa proposta e mostra un'asimmetria percettiva diversamente lateralizzata sulla base del compito e degli stimoli sperimentali.

- Benjafield, J., & Segalowitz, S. J. (1993). Left and right in Leonardo's drawings of faces. *Empirical Studies of the Arts*, 11(1), 25-32.
- Blackburn, K., & Schirillo, J. (2012). Emotive hemispheric differences measured in real-life portraits using pupil diameter and subjective aesthetic preferences. *Experimental brain research*, 219(4), 447-455.
- Blais, C., Jack, R. E., Scheepers, C., Fiset, D., & Caldara, R. (2008). Culture shapes how we look at faces. *PloS one*, 3(8), e3022.
- Bode, C., Bertamini, M., & Helmy, M. S. (2016). Left–right position in moving images: An analysis of face orientation, face position, and movement direction in eight action films. *Art & Perception*, 4(3), 241-263.
- Bourne, V. J., & Todd, B. K. (2004). When left means right: An explanation of the left cradling bias in terms of right hemisphere specializations. *Developmental Science*, 7(1), 19-24.
- Brederoo, S. G., Nieuwenstein, M. R., Cornelissen, F. W., & Lorist, M. M. (2019). Reproducibility of visual-field asymmetries: Nine replication studies investigating lateralization of visual information processing. *Cortex*, 111, 100-126.
- Bruce, V., & Young, A. (2013). *Face perception*. Psychology Press.
- Bruno, N., & Bertamini, M. (2013). Self-portraits: smartphones reveal a side bias in non-artists. *PLoS One*, 8(2), e55141.
- 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.
- Bruno, N., Bertamini, M., & Tyler, C. W. (2019). Eye centring in selfie posted on Instagram. *PloS one*, 14(7), e0218663.
- Bruno, N., Bode, C., & Bertamini, M. (2016). Composition in portraits: selfie and wefies reveal similar biases in untrained modern youths and ancient masters. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 22(3), 279-293.
- Bruno, N., Gabriele, V., Tasso, T., & Bertamini, M. (2014). ‘Selfie’ reveal systematic deviations from known principles of photographic composition. *Art & Perception*, 2(1-2), 45-58.
- Bryden, M. P., & Mondor, T. A. (1991). Attentional factors in visual field asymmetries. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*, 45(4), 427.
- Burkitt, J. A., Saucier, D. M., Thomas, N. A., & Ehresman, C. (2006). When advertising turns “cheeky”!. *Laterality*, 11(03), 277-286.
- Caldara, R., Zhou, X., & Mielle, S. (2010). Putting culture under the ‘spotlight’ reveals universal information use for face recognition. *PLoS One*, 5(3), e9708.
- Campbell, L. (1990). *Renaissance portraits: European portrait-painting in the 14th, 15th, and 16th centuries*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Carbon, C. C. (2017). Universal principles of depicting oneself across the centuries: from renaissance self-portraits to selfie-photographs. *Frontiers in psychology*, 8, 245.
- Caroli, F. (1995). *Storia della fisiognomica: arte e psicologia da Leonardo a Freud*. Leonardo.

- Carragher, D. J., Thomas, N. A., & Nicholls, M. E. (2018). Is trustworthiness lateralized in the face? Evidence from a trust game. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 23(1), 20-38.
- Chahboun, S., Flumini, A., Pérez González, C., McManus, I. C., & Santiago, J. (2017). Reading and writing direction effects on the aesthetic appreciation of photographs. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 22(3), 313-339.
- Charles, J., Sahraie, A., & McGeorge, P. (2007). Hemispatial asymmetries in judgment of stimulus size. *Perception & Psychophysics*, 69(5), 687-698.
- Chatterjee, A. (2002). Portrait profiles and the notion of agency. *Empirical Studies of the Arts*, 20(1), 33-41.
- Chokron, S., & De Agostini, M. (2000). Reading habits influence aesthetic preference. *Cognitive Brain Research*, 10(1-2), 45-49.
- Chokron, S., Kazandjian, S., & De Agostini, M. (2009). Effects of reading direction on visuospatial organization: a critical review.
- Chokron, S., Kazandjian, S., & De Agostini, M. (2011). Cultural and biological interaction in visuospatial organization. *Spatial dimensions of social thought*, 18, 257-276.
- Christman, S., & Pinger, K. (1997). Lateral biases in aesthetic preferences: Pictorial dimensions and neural mechanisms. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 2(2), 155-175.
- Churches, O., Callahan, R., Michalski, D., Brewer, N., Turner, E., Keage, H. A. D., ... & Nicholls, M. E. R. (2012). How academics face the world: A study of 5829 homepage pictures. *PloS one*, 7(7), e38940.
- Churches, O., Feuerriegel, D., Callahan, R., Wells, J., Keage, J., Keage, H., ... & Nicholls, M. (2014). Facing up to stereotypes: Surgeons and physicians are no different in their emotional expressiveness. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 19(5), 585-590.
- Coles, P. R. (1974). Profile orientation and social distance in portrait painting. *Perception*, 3, 303-308.
- Conesa, J., Brunold-Conesa, C., & Miron, M. (1995). Incidence of the half-left profile pose in single-subject portraits. *Perceptual and Motor Skills*, 81(3), 920-922.
- Corballis, M. C., & Beale, I. L. (1976). The psychology of left and right.
- Corlett, T. (1973). Left Cheek. *New Scientist*, 59, 581.
- Costa, P. T., & McCrae, R. R. (1992). Normal personality assessment in clinical practice: The NEO Personality Inventory. *Psychological assessment*, 4(1), 5.
- D'Aloia, A. (2018). L'arto fotografico. Estensione e incorporazione nella tecnica e nell'estetica del selfie. *Fotografia e culture visuali del XXI secolo*.
- Demaree, H. A., Everhart, D. E., Youngstrom, E. A., & Harrison, D. W. (2005). Brain lateralization of emotional processing: historical roots and a future incorporating "dominance". *Behavioral and cognitive neuroscience reviews*, 4(1), 3-20.
- Donnot, J., & Vauclair, J. (2007). Infant holding preferences in maternity hospitals: Testing the hypothesis of the lateralized perception of emotions. *Developmental Neuropsychology*, 32(3), 881-890.

- Duerksen, K. N., & Elias, L. J. (2018). Left wings to the left: Posing and perceived political orientation. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 23(3), 364-376.
- Duerksen, K. N., Friedrich, T. E., & Elias, L. J. (2016). Did Buddha turn the other cheek too? A comparison of posing biases between Jesus and Buddha. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 21(4-6), 633-642.
- Dunstan, C. J., & Lindell, A. K. (2012). Hemifacial preferences for the perception of emotion and attractiveness differ with the gender of the one beheld. *Cognition & emotion*, 26(5), 907-915.
- Engell, A. D., Haxby, J. V., & Todorov, A. (2007). Implicit trustworthiness decisions: automatic coding of face properties in the human amygdala. *Journal of cognitive neuroscience*, 19(9), 1508-1519.
- Etgar, S., & Amichai-Hamburger, Y. (2017). Not all selfie took alike: Distinct selfie motivations are related to different personality characteristics. *Frontiers in psychology*, 8, 842.
- Fagard, J., & Dahmen, R. (2003). The effects of reading-writing direction on the asymmetry of space perception and directional tendencies: A comparison between French and Tunisian children. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 8(1), 39-52.
- Finger, S. (1975). Child-holding patterns in Western art. *Child Development*, 267-271.
- Folgerø, P. O., Hodne, L., Johansson, C., Andresen, A. E., Sætren, L. C., Specht, K., ... & Reber, R. (2016). Effects of facial symmetry and gaze direction on perception of social attributes: a study in experimental art history. *Frontiers in human neuroscience*, 10, 452.
- Forrester, G. S., Davis, R., Mareschal, D., Malatesta, G. and Todd, B. (2018). The left cradling bias: An evolutionary facilitator of social cognition?. *Cortex*.
- Freimuth, M., & Wapner, S. (1979). The influence of lateral organization on the evaluation of paintings. *British Journal of Psychology*, 70(2), 211-218.
- Friedrich, T. E., & Elias, L. J. (2016). The write bias: The influence of native writing direction on aesthetic preference biases. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 10(2), 128.
- Frimer, J. A., & Sinclair, L. (2016). Moral heroes look up and to the right. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 42(3), 400-410.
- Gaffron, M. (1950). Right and left in pictures. *Art Quarterly*, 13, 312-313.
- Galea, S., & Lindell, A. K. (2016). Do the Big Five personality traits predict individual differences in the left cheek bias for emotion perception?. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 21(3), 200-214.
- Gordon, I. E. (1974) Left and Right in Goya's Portraits, *Nature*, 249, 197-198.
- Grüsser, O. J., Selke, T., & Zynda, B. (1988). Cerebral lateralization and some implications for art, aesthetic perception and artistic activity. *Beauty and the brain. Biological aspects of aesthetics*, ed. I. Rentschler, B. Herzberger & D. Epstein. Birkhauser Verlag.[AC].
- Harris, L. J., Cárdenas, R. A., Spradlin Jr, M. P., & Almerigi, J. B. (2009). Adults' preferences for side-of-hold as portrayed in paintings of the Madonna and Child. *Laterality*, 14(6), 590-617.
- Harris, L. J., Cárdenas, R. A., Spradlin Jr, M. P., & Almerigi, J. B. (2010). Why are infants held on the left? A test of the attention hypothesis with a doll, a book, and a bag. *Laterality*, 15(5), 548-571.

- Harris, L. J., Cárdenas, R. A., Stewart, N. D., & Almerigi, J. B. (2019). Are only infants held more often on the left? If so, why? Testing the attention-emotion hypothesis with an infant, a vase, and two chimeric tests, one “emotional,” one not. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 24(1), 65-97.
- Harris, C. D., & Lindell, A. K. (2011). The influence of autism-like traits on cheek biases for the expression and perception of happiness. *Brain and cognition*, 77(1), 11-16.
- Harris, L. J., Spradlin, M. P. Jr., & Almerigi, J. B. (2007). Mothers’ and fathers’ lateral biases for holding their newborn children: A study of images from the World Wide Web. *Laterality*, 12, 64-86.
- Hausmann, M., Corballis, M. C., & Fabri, M. (2003). Line bisection in the split brain. *Neuropsychology*, 17(4), 602–609.
- Hayes, T., Muday, J. A., & Schirillo, J. A. (2013). Portrait hemispheric laterality measured using pupil diameter and aesthetic judgments. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 7(3), 276.
- Humphrey, N. K., & McManus, I. C. (1973). Status and the left cheek. *New Scientist*, 59, 437-439.
- Innes, B. R., Burt, D. M., Birch, Y. K., & Hausmann, M. (2016). A leftward bias however you look at it: Revisiting the emotional chimeric face task as a tool for measuring emotion lateralization. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 21(4-6), 643-661.
- Kim, H., Levine, S. C., & Kertesz, S. (1990). Are variations among subjects in lateral asymmetry real individual differences or random error in measurement?: Putting variability in its place. *Brain and Cognition*, 14(2), 220-242.
- Kowatari, Y., Yamamoto, M., Takahashi, T., Kansaku, K., Kitazawa, S., Ueno, S., & Yamane, S. (2004). Dominance of the left oblique view in activating the cortical network for face recognition. *Neuroscience research*, 50(4), 475-480.
- Kring, A. M., Smith, D. A., & Neale, J. M. (1994). Individual differences in dispositional expressiveness: development and validation of the Emotional Expressivity Scale. *Journal of personality and social psychology*, 66(5), 934.
- Jewell, G., & McCourt, M. E. (2000). Pseudoneglect: a review and meta-analysis of performance factors in line bisection tasks. *Neuropsychologia*, 38, 93-110.
- Labar, M. (1973). Turning the left cheek examined using modern photography. *Nature*, 245(5424), 338.
- Latto, R. (1996). Turning the other cheek: profile direction in self-portraiture. *Empirical studies of the Arts*, 14(1), 89-98.
- Le Grand, R., Mondloch, C. J., Maurer, D., & Brent, H. P. (2001). Early visual experience and face processing. *Nature*, 410, 890.
- Lin, H. W., & Yeh, M. C. (2014). Selfie quality assessment based on angle. *IPPR Conference on Computer Vision, Graphics, and Image Processing*.
- Lindell, A. K. (2013a). The silent social/emotional signals in left and right cheek poses: A literature review. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 18(5), 612-624.
- Lindell, A. K. (2013b). Capturing their best side? Did the advent of the camera influence the orientation artists chose to paint and draw in their self-portraits?. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 18(3), 319-328.

- Lindell, A. K. (2015b). Motor biases do not influence posing orientation in selfie. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 22(1), 49-59.
- Lindell, A. K. (2016). No cheek bias: posing orientation in van Gogh's portraits and self-portraits. *Empirical Studies of the Arts*, 35(2), 127-138.
- Lindell, A. K. (2017a). Celebrity chefs put their left cheek forward: Cover image orientation in celebrity cookbooks. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 22(5), 515-520.
- Lindell, A. K. (2017b). Consistently showing your best side? Intra-individual consistency in# selfie pose orientation. *Frontiers in Psychology*, 8, 246.
- Lindell, A. K. (2018). Left cheek poses garner more likes: the effect of pose orientation on Instagram engagement. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 24(5), 600-613.
- Lindell, A. K., & Savill, N. J. (2010). Time to turn the other cheek? The influence of left and right poses on perceptions of academic specialisation. *Laterality*, 15(6), 639-650.
- Lindell, A. K., Tenenbaum, H. R., & Aznar, A. (2015a). Left cheek bias for emotion perception, but not expression, is established in children aged 3–7 years. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 22(1), 17-30.
- Low, J. Y., & Lindell, A. K. (2016). Featural information is sufficient to produce a left cheek bias for happiness perception. *Brain and cognition*, 107, 10-15.
- Maass, A., Suitner, C., Favaretto, X., & Cignacchi, M. (2009). Groups in space: Stereotypes and the spatial agency bias. *Journal of Experimental Social Psychology*, 45(3), 496-504.
- Mamassian, P. (2008). Ambiguities and conventions in the perception of visual art. *Vision Research*, 48(20), 2143-2153.
- Manovich, L., Ferrari, V., & Bruno, N. (2017). Selfie-takers prefer left cheeks: converging evidence from the (extended) selfiecity database. *Frontiers in psychology*, 8, 1460.
- McManus, I. C. (2005). Symmetry and asymmetry in aesthetics and the arts. *European Review*, 13(S2), 157-180.
- McManus, I. C., Buckman, J., & Woolley, E. (2004). Is light in pictures presumed to come from the left side?. *Perception*, 33(12), 1421-1436.
- McManus, I. C., & Humphrey, N. K. (1973). Turning the left cheek. *Nature*, 243(5405), 271-272.
- McLaughlin, J. P., & Murphy, K. E. (1994). Preference for profile orientation in portraits. *Empirical Studies of the Arts*, 12(1), 1-7.
- Mead, A., & McLaughlin, J. (1979). The role of handedness and stimulus asymmetry in aesthetic preference. *Brain and Cognition*, 20, 300-307
- Meltzoff, A. N., & Moore, M. K. (1983). Newborn infants imitate adult facial gestures. *Child development*, 702-709.
- Mielliet, S. R., He, L., Zhou, X., Lao, J., & Caldara, R. (2012). When East meets West: gaze-contingent Blindspots abolish cultural diversity in eye movements for faces.
- Mielliet, S., Vizioli, L., He, L., Zhou, X., & Caldara, R. (2013). Mapping face recognition information use across cultures. *Frontiers in psychology*, 4, 34.
- Musil, B., Preglej, A., Ropert, T., Klasinc, L., & Babič, N. Č. (2017). What is seen is who you are: Are cues in selfie pictures related to personality characteristics?. *Frontiers in psychology*, 8, 82.

- Negayama, K., Kawai, M., Yamamoto, H., Tomiwa, K., Sakakihara, Y., & Japan Children's Study Group. (2010). Behavioral development of infant holding and its laterality in relation to mothers' handedness and child-care attitude. *Infant Behavior and Development*, 33(1), 68-78.
- Nicholls M.E.R. (2000). Asymmetries in portraits: insight from neuropsychology. In: Mandal M. K., Bulman-Fleming M. B., & Tiwari G., editors, *Side-bias: A neuropsychological perspective*; Amsterdam: Kluwer Academic Publishers.
- Nicholls, M. E. R, Clode, D., Wood, S. J., & Wood, A. G. (1999a). Laterality of expression in portraiture: Putting your best cheek forward. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 266(1428), 1517-1522.
- Nicholls, M. E. R., Bradshaw, J. L., & Mattingley, J. B. (1999b). Free-viewing perceptual asymmetries for the judgement of brightness, numerosity and size. *Neuropsychologia*, 37, 307–314.
- Nicholls, M. E., Wolfgang, B. J., Clode, D., & Lindell, A. K. (2002b). The effect of left and right poses on the expression of facial emotion. *Neuropsychologia*, 40(10), 1662-1665.
- Nicholls, M. E. R., & Roberts, G. R. (2002). Can free-viewing perceptual asymmetries be explained by scanning, pre-motor or attentional biases? *Cortex*, 38, 113–136.
- Nicholls, M. E., Clode, D., Lindell, A. K., & Wood, A. G. (2002a). Which cheek to turn? The effect of gender and emotional expressivity on posing behavior. *Brain and Cognition*.
- Nicholls, M. E., Ellis, B. E., Clement, J. G., & Yoshino, M. (2004). Detecting hemifacial asymmetries in emotional expression with three-dimensional computerized image analysis. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 271(1540), 663-668.
- Okubo, M., Ishikawa, K., Kobayashi, A., & Suzuki, H. (2016). Can I trust you? Laterality of facial trustworthiness in an economic game. *Journal of Nonverbal Behavior*, 41(1), 21-34.
- Okubo, M. (2018). Faces of glory: the left-cheek posing bias for medallists of Brazilian jiu-jitsu competitions. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 24(1), 56-64.
- Page, A. G., McManus, C., González, C. P., & Chahboun, S. (2017). Is beauty in the hand of the writer? Influences of aesthetic preferences through script directions, cultural, and neurological factors: a literature review. *Frontiers in psychology*, 8, 1325.
- Pérez González, C. (2012). Lateral organisation in nineteenth-century studio photographs is influenced by the direction of writing: A comparison of Iranian and Spanish photographs. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 17(5), 515-532.
- Pinotti, A., (2010). *Il rovescio dell'immagine: destra e sinistra nell'arte*. Tre Lune Edizioni.
- Powell, W. R., & Schirillo, J. A. (2009). Asymmetrical facial expressions in portraits and hemispheric laterality: A literature review. *Laterality*, 14(6), 545-572.
- Powell, W. R., & Schirillo, J. A. (2011). Hemispheric laterality measured in Rembrandt's portraits using pupil diameter and aesthetic verbal judgements. *Cognition & emotion*, 25(5), 868-885.
- Qiu, L., Lu, J., Yang, S., Qu, W., & Zhu, T. (2015). What does your selfie say about you?. *Computers in Human Behavior*, 52, 443-449.
- Re, D. E., Wang, S. A., He, J. C., & Rule, N. O. (2016). Selfie indulgence: Self-favoring biases in perceptions of selfie. *Social Psychological and Personality Science*, 7(6), 588-596.



- Rodway, P., Schepman, A., Crossley, B., & Lee, J. (2019). A leftward perceptual asymmetry when judging the attractiveness of visual patterns. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 24(1), 1-25.
- Ross, E. D., Gupta, S. S., Adnan, A. M., Holden, T. L., Havlicek, J., & Radhakrishnan, S. (2019). Neurophysiology of spontaneous facial expressions: II. Motor control of the right and left face is partially independent in adults. *Cortex*, 111, 164-182.
- Rossion, B., Dricot, L., Devolder, A., Bodart, J. M., Crommelinck, M., De Gelder, B., et al. (2000). Hemispheric asymmetries for whole-based and part-based face processing in the human fusiform gyrus. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12, 793-802.
- Sakuta, Y., Kanazawa, S., & Yamaguchi, M. K. (2014). Shedding light on painters' implicit knowledge: The effect of lighting on recognizing expression and facial impressions of a depicted person in portraits. *Japanese Psychological Research*, 56(3), 288-295.
- Schirillo, J. A. (2000). Hemispheric asymmetries and gender influence Rembrandt's portrait orientations. *Neuropsychologia*, 38(12), 1593-1606.
- Schirillo, J. A. (2014). Pupil dilations reflect why Rembrandt biased female portraits leftward and males rightward. *Frontiers in human neuroscience*, 7, 938.
- Schirillo, J. A., & Fox, M. A. (2006). Rembrandt's portraits: Approach or avoid?. *Leonardo*, 39(3), 253-256.
- Schneider, T. M., & Carbon, C. C. (2017). Taking the perfect selfie: Investigating the impact of perspective on the perception of higher cognitive variables. *Frontiers in psychology*, 8, 971.
- Schwaninger, A., Collishaw, S. M., & Lobmaier, J. (2002). Role and interaction of featural and configural processing in face recognition. *Journal of Vision*, 2(7), 602.
- Scola, C., Arciszewski, T., Measelle, J., & Vauclair, J. (2013). Infant-holding bias variations in mother-child relationships: A longitudinal study. *European Journal of Developmental Psychology*, 10(6), 707-722.
- Sedgewick, J. R., Flath, M. E., & Elias, L. J. (2017). Presenting your best self (ie): The influence of gender on vertical orientation of selfie on Tinder. *Frontiers in psychology*, 8, 604.
- Siéroff, E. (2001). Feature processing and superiority of three-quarter views in face recognition. *Brain and Cognition*, 46(1-2), 272-276.
- Sorokowska, A., Oleszkiewicz, A., Frackowiak, T., Pisanski, K., Chmiel, A., & Sorokowski, P. (2016). Selfie and personality: Who posts self-portrait photographs?. *Personality and Individual Differences*, 90, 119-123.
- Suitner, C., & Maass, A. (2007). Positioning bias in portraits and self-portraits: Do female artists make different choices?. *Empirical Studies of the Arts*, 25(1), 71-95.
- Sun, J., & Perona, P. (1998). Where is the sun?. *Nature neuroscience*, 1(3), 183.
- Tanaka, J. W., & Gordon, I. (2011). Features, configuration, and holistic face processing. *The Oxford handbook of face perception*, 177-194.
- ten Cate, C. (2002). Posing as professor: Laterality in posing orientation for portraits of scientists. *Journal of Nonverbal Behavior*, 26(3), 175-192.
- Thomas, N. A., Burkitt, J. A., & Saucier, D. M. (2006). Photographer preference or image purpose? An investigation of posing bias in mammalian and non-mammalian species. *Laterality*, 11(4), 350-354.
- Thomas, N. A., Burkitt, J. A., Patrick, R. E., & Elias, L. J. (2008). The lighter side of advertising: Investigating posing and lighting biases. *Laterality*, 13(6), 504-513.

- Thomas, N. A., Loetscher, T., Clode, D., & Nicholls, M. E. (2012). Right-wing politicians prefer the emotional left. *PloS one*, 7(5), e36552.
- Thomas, N. A., Wignall, S. J., Loetscher, T., & Nicholls, M. E. (2014). Searching the expressive face: Evidence for both the right hemisphere and valence-specific hypotheses. *Emotion*, 14(5), 962.
- Uhrbrock, R. S. (1973). Laterality in art. *Journal of Aesthetics & Art Criticism*.
- Vauclair, J., & Scola, C. (2009). Infant-holding biases in mothers and affective symptoms during pregnancy and after delivery. *Infant and Child Development: An International Journal of Research and Practice*, 18(2), 106-121.
- Villa, F. (2013). *Vite impersonali. Autoritrattistica e medialità*. Luigi Pellegrini Editore.
- White, P. A. (2019). Differences over time in head orientation in European portrait paintings. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 24(5), 525-537.
- Wiseman, R., & Owen, A. M. (2017). Turning the Other Lobe: Directional Biases in Brain Diagrams. *i-Perception*, 8(3), 2041669517707769.
- Wölfflin, H. (1928). *Über das Rechts und Links in Bilde. Gedanken zur Kunstgeschichte*, pp. 82–90. Schwabe, Basel, Switzerland
- Yamamoto, M., Kowatari, Y., Ueno, S., Yamane, S., & Kitazawa, S. (2005). Accelerated recognition of left oblique views of faces. *Experimental brain research*, 161(1), 27-33.
- Yeh, M. C., & Lin, H. W. (2014, November). Virtual portraitist: Aesthetic evaluation of selfie based on angle. In *Proceedings of the 22nd ACM international conference on Multimedia* (pp. 221-224). ACM.
- Young, A. W., Hellawell, D., & Hay, D. C. (2013). Configurational information in face perception. *Perception*, 42(11), 1166-1178.
- Zaidel, D., Chen, A., & German, C. (1995). She is not a beauty even when she smiles: Possible evolutionary basis for a relationship between facial attractiveness and hemispheric specialization. *Neuropsychologia*, 33, 649–655.
- Zaidel, D., & Fitzgerald, P. (1994). Sex of the face in Western art: Left and right in portraits. *Empirical Studies of the Arts*, 12, 9–18.

## Capitolo 7. *Left gaze bias* per i volti neutri ed emotivi

Negli ultimi anni la tecnica di tracciamento dei movimenti oculari (*eye-tracking*) è stata impiegata per indagare gli stadi iniziali dell'elaborazione dei volti e le strategie cognitive che possono esprimersi con particolari configurazioni di scansioni visive. All'interno di questo filone di ricerca, alcuni studi si sono occupati delle asimmetrie nella scansione visiva dei volti. Si tratta del cosiddetto *left gaze bias* che può essere definito come la tendenza a guardare prima e per un maggiore quantitativo di tempo la parte del volto posta nel campo visivo sinistro, quando esso è presentato centralmente (la parte anatomica destra del volto presentato come stimolo). Si dibatte sulla possibilità che questa asimmetria sia una tendenza non esclusiva della scansione visiva del volto, ma più generale, in quanto in alcuni studi tale propensione è stata rintracciata anche durante l'osservazione di stimoli diversi dai volti, come scene di paesaggi, ambienti interni, opere d'arte digitali in cui non compaiono esseri umani<sup>95</sup>. Sulla base di questi dati potrebbe sembrare che il *left gaze bias* sia un fenomeno aspecifico, tanto che si potrebbe dubitare del suo contributo nell'ambito della cognizione sociale. Altri studi, tuttavia, mostrano che questa tendenza è depotenziata o, addirittura, assente quando si scansionano visivamente immagini di paesaggi, oggetti o frattali (per esempio Guo et al. 2009; Mertens et al., 1993; Leonards e Scott-Samuel, 2005); si parla addirittura di un "*central bias*" (per esempio Ioannidou et al., 2016; Binderman, 2010). Questi risultati permetterebbero di dissociare il *left gaze bias* specifico per i volti da un'asimmetria generica, legata all'allocatione dell'attenzione spaziale (per esempio Nicholls et al., 1999; ma si veda anche Ossandón et al., 2014)<sup>96</sup>.

Secondo alcuni studi, inoltre, si riscontra come questa tendenza venga influenzata dal contenuto emotivo degli stimoli. Certamente, l'asimmetria a sinistra nella scansione visiva avviene per i volti, siano essi neutri o emotivi, tuttavia, quando queste due tipologie di stimoli vengono utilizzati in un medesimo paradigma, è stato riscontrato come l'ingaggio attentivo sia più rapido e duraturo per gli stimoli con contenuto emotivo (si

---

<sup>95</sup> Si vedano, per esempio, Dickinson & Intraub, 2009; Foulsham et al., 2013, 2018; Nuthmann e Matthias, 2014; Ossandón et al., 2014; Calbi et al., 2019, un caso particolare è lo studio di Leder et al., 2016 i cui sono presentate delle persone a mezzo busto calate in un contesto.

<sup>96</sup> Alcuni ritengono che il *left gaze bias* possa dipendere dall'apprendimento culturale della direzione della lettura-scrittura (per esempio Girelli et al., 2017; Afsari et al., 2016). Altri studi, ancora, stanno lavorando sull'integrazione visuo-tattile e come il fenomeno del *gaze bias* possa essere influenzato dalla presentazione di stimoli tattili (Ossandón et al., 2015).

veda, tuttavia, Guo et al., 2012). Questo varrebbe, però, sia per i volti emotivi sia per le scene a contenuto emotivo.

Una possibile variabile confondente nello studio della scansione visiva legata al volto riguarda l'impiego di compiti sperimentali differenti (per esempio giudicare identità o emozioni, compiti di osservazione passiva) che può influenzare in maniera top-down il pattern di esplorazione degli stimoli (per esempio Buchan, 2007; Malcolm et al., 2008, ma si veda anche Guo et al., 2012).

Di seguito vengono citati alcuni studi empirici che hanno indagato il *left bias* nell'esplorazione visiva dei volti (6.1.) e nell'esplorazione di stimoli con contenuto emotivo (6.2).

### **7.1 Preferenza della scansione visiva per la parte del volto posta a sinistra (valenza neutra)**

Nell'esperimento numero uno di Guo e colleghi (2009) è stata tracciata la scansione visiva di volti (umani e di scimmie) e oggetti presentati nel loro formato canonico e sotto-sopra in un campione di adulti e un campione di bambini di sei mesi. Uno dei razionali alla base dello studio consisteva nel portare dati a sostegno della specificità del *left gaze bias* come ancorato all'elaborazione dei volti e non come fenomeno che è espressione di un più generico e aspecifico bias dell'attenzione visuo-spaziale (*cfr.* Capitolo 5). Secondo gli autori si tratterebbe di un dato comportamentale che è espressione della dominanza dell'emisfero destro nel processamento dei volti.

I risultati mostrano nei bambini una tendenza generica a osservare la parte sinistra delle immagini, tuttavia, negli adulti si assiste a un *left gaze bias* più specificamente orientato ai volti e non agli oggetti. Inoltre, la parte sinistra dei volti umani, nel loro formato canonico, veniva osservata per un maggiore quantitativo di tempo.

Questo studio suggerirebbe che il *left gaze bias* per i volti sia un comportamento acquisito che si specializza nel corso dello sviluppo, con la sintonizzazione percettiva (*perceptual narrowing*) per i volti e, ancor più in particolare per quelli dei conspecifici (per una rassegna sullo sviluppo dell'expertise sul processamento dei volti si veda Lee et al., 2011 ).

Il dato sulla sintonizzazione percettiva per i volti può essere supportato anche dagli studi, citati nel capitolo 5, sui bias percettivi inerenti l'asimmetria del processamento dei volti nel corso dello sviluppo (Failla et al., 2003; Chiang et al., 2000).

I dati eye-tracking registrati negli adulti, inoltre, mostrano che tale fenomeno non può essere spiegato solo con l'ipotesi della direzione della letto-scrittura o del bias dell'attenzione visuo-spaziale, in quanto la prima fissazione e la durata del tempo di scansione visiva sono a favore dei volti. Le due ipotesi testate citate avrebbero ottenuto sostegno empirico laddove si fosse trovato un *left bias* aspecifico che non si differenziasse sulla base degli stimoli impiegati. E' stata, sì, trovata una tendenza generale a scansionare la parte sinistra delle immagini, tuttavia questa preferenza è più evidente per i volti.

In uno studio dell'anno successivo, Guo e colleghi (2010) hanno analizzato la scansione visiva di partecipanti umani, durante un compito di osservazione passiva di volti di diverse specie. I volontari erano stati selezionati in modo che il campione fosse costituito da persone che non avevano mai avuto un animale domestico (controllo per il minor grado possibile di expertise ed esperienza percettiva con volti di animali). In questo studio hanno riscontrato un *left bias* della prima fissazione per i volti, a prescindere dalla specie (uomo, scimmia, cane e gatto). Da questi dati sembrerebbe che la fase iniziale dell'esplorazione dei volti si basi su una strategia oculo-motoria generale e automatica nell'estrazione di informazioni da stimoli con la configurazione di un volto, indipendentemente dall'esperienza percettiva ed expertise.

Nello studio di Hsiao e Cottrel (2008) sono stati impiegati volti frontali neutri somministrati parafovealmente, ovvero nella parte superiore o inferiore rispetto al centro del monitor di presentazione. Lo studio si prefiggeva di indagare la scansione visiva durante una fase di esplorazione dei volti e la seguente fase di riconoscimento di questi ultimi. Dai dati è emerso che la prima fissazione veniva, sì, orientata verso il naso, ma con una traslazione verso la sinistra, rispetto al centro del naso stesso. Dalle analisi emerge, inoltre, una modalità di scansione visiva differente sulla base del compito (esplorazione per memorizzare il volto, riconoscimento del volto).

Dallo studio di Sæther e colleghi (2009) non è emersa, invece, alcuna propensione nello spostamento della scansione visiva verso sinistra. Gli autori ipotizzano che questo dato nullo possa dipendere dal fatto che questa asimmetria non sia presente nel caso di compiti in cui si chieda espressamente di categorizzare il sesso al quale appartiene un volto, tuttavia Butler e colleghi (2005) hanno impiegato il medesimo compito e hanno trovato un bias a sinistra. Una ulteriore spiegazione per il dato di Sæther può derivare dall'impiego di un numero limitato di volti che può portare a variazioni casuali tra i volti stessi e ad asimmetrie spurie. Una

ulteriore possibilità è che ci sia una grande variabilità interindividuale nei bias percettivi nell'ispezione dei volti e, di conseguenza, un bias direzionale così specifico potrebbe rivelarsi un effetto poco robusto.

## **7.2 Left gaze bias negli animali, al di fuori dei primati umani**

La tendenza a processare la parte del viso che compare nell'emi-campo di sinistra non sembrerebbe un bias esclusivamente ristretto ai primati umani. Alcuni studi hanno mostrato, infatti, una medesima propensione anche in altre specie animali che vivono in contesti sociali complessi.

### *Volto neutro*

Nello studio comparativo di Guo e colleghi (2009) le scimmie rhesus (*Macaca mulatta*) mostravano un left gaze bias verso volti di umani e di conspecifici presentati nel loro formato canonico, ma non in quello sotto-sopra. E' stato trovato, inoltre, un left gaze bias nella scansione visiva di volti umani da parte di cani domestici (*Canis familiaris*). Questa predilezione, tuttavia, non è stata registrata per la scansione dei volti di conspecifici, di scimmie o per immagini di oggetti simmetrici. I volti presentati nello studio avevano una valenza neutra.

### *Volto con espressioni emotive a diversa valenza*

Nello studio di Racca e colleghi (2012) è stato registrata la scansione visiva da parte di cani durante la presentazione di immagini di oggetti, volti umani e di cani con espressioni a valenza negativa, positiva o neutra.

E' stato riscontrato un left gaze bias della prima fissazione verso i volti dei cani che mostravano una emozione negativa e verso i volti umani con emozione neutra.

Per quanto riguarda la quantità di tempo cumulativa di osservazione delle immagini, i dati mostrano un left bias per i volti di cani con espressione negativa e un right bias per i volti dei cani con espressione positiva.

Per quanto riguarda i volti umani, è stato riscontrato un left bias per quelli a espressione neutra e negativa. Nessuna tendenza è stata riscontrata nella scansione visiva di immagini di oggetti simmetrici.

I risultati di questo studio sulla scansione visiva dei volti dei conspecifici sono in accordo con la teoria della lateralizzazione cerebrale sulla base della valenza degli stimoli emotivi. Secondo questo modello, infatti, l'emisfero destro sarebbe maggiormente coinvolto nell'elaborazione di stimoli a valenza negativa, mentre quello sinistro parteciperebbe maggiormente all'elaborazione di quelli a valenza positiva.

### 7.3 Associazione tra *left gaze bias* e *bias percettivo*

Alcuni studi hanno indagato il legame tra il bias percettivo e quello di scansione visiva per la parte del volto posta nell'emi-campo di sinistra. Attualmente i risultati non sono definitivi, in quanto i dati sono contrastanti. Secondo Butler e Harvey (2006), il bias percettivo nei compiti chimerici non può essere spiegato totalmente con il fenomeno del *left gaze bias*, tuttavia quest'ultimo ne comporta una intensificazione. In questo studio i volti venivano presentati per un quantitativo di tempo insufficiente per una scansione con movimenti oculari. In questa condizione restrittiva, solo il 55% dei giudizi del compito chimerico si basava sulle informazioni presentate nell'emi-campo visivo di sinistra. Nel caso in cui, invece, la scansione visiva avveniva liberamente, questa percentuale aumentava al 63%, tuttavia, il *left gaze bias*, misurato con la prima fissazione, avveniva indipendentemente dai giudizi forniti durante il compito (Butler et al., 2005). Anche nello studio di Samson e colleghi (2014) non è stata trovata un'associazione tra il bias della scansione visiva e la parte del volto considerata per fornire il giudizio al compito dei volti chimerici. In questo studio, inoltre, tramite la presentazioni di volti in diverse posizioni rispetto alla croce di fissazione centrale (in alto, in basso, a destra, a sinistra)<sup>97</sup>, è stato mostrato che la scansione visiva dei volti avveniva in maniera preferenziale per la parte del volto che era più vicina al centro dello schermo.

Nello studio di Williams e colleghi (2016) sono stati presentati dei volti chimerici in condizione di scansione visiva libera e con restrizione temporale a un campione di giovani adulti e un campione di anziani. I partecipanti dovevano giudicare il sesso dal volto. In linea con lo studio di Coolican e colleghi (2008, cfr. capitolo 4), è stato replicato il *left visual field advantage*<sup>98</sup>, a prescindere dall'età (tranne nella condizione di restrizione temporale per gli anziani). E' stato riscontrato anche che il *left gaze bias*, misurato con la prima saccade, è presente in entrambi i campioni. Inoltre, quando nel compito chimerico i partecipanti fornivano la risposta in base alla parte del volto posta a sinistra, la proporzione del numero di fissazioni nella parte sinistra era maggiore, soprattutto nella condizione di esplorazione libera. Questi dati si aggiungono a quelli di Butler e colleghi (2005) per supportare il ruolo della dominanza dell'emisfero destro e del legame tra i due

---

<sup>97</sup> A differenza degli studi di Butler in cui il viso viene presentato centralmente.

<sup>98</sup> Si tratta del bias percettivo legato alla preferenza per la parte dell'emi-campo visivo di sinistra che, in questo caso, si misura con la predilezione per le informazioni presentate nella parte sinistra del volto chimerico al fine di formulare un giudizio esplicito.

bias comportamentali (left visual field advantage e left gaze bias). Sono in accordo anche con lo studio di Butler e Harvey (2008), in quanto la restrizione del tempo di scansione visiva depotenzia queste tendenze.

E' stata riscontrata, inoltre, una correlazione positiva tra il bias percettivo e quello di scansione visiva, in particolare per la prima saccade nella condizione di scansione libera (ma non per la proporzione del numero di fissazioni) e sia per la saccade iniziale sia per la proporzione di fissazioni nella condizione di scansione visiva con limiti temporali. Questo vuol dire che nella condizione di esplorazione libera il volto viene analizzato equamente per fornire il giudizio percettivo, non supportando in questo caso l'ipotesi formulata da Butler e Harvey (2008) sul possibile rinforzo del bias percettivo da parte dei movimenti oculari, in un compito di esplorazione libera. L'effetto ipotizzato dagli studiosi emerge, invece, in un periodo temporale più ristretto. Probabilmente il bias percettivo è rinforzato dai movimenti oculari in un precoce lasso temporale, per poi raggiungere un plateau superata una certa soglia.

Il parametro della durata delle fissazioni, tuttavia, a differenza dello studio di Butler e colleghi (2005), non porta supporto alle tendenze qui indagate.

Nello studio di Coronel e Federmeier (2014), invece, è stata mostrata un'associazione tra la proporzione del numero di fissazioni e la scelta del volto chimerico con parte emotiva posta a sinistra.

Nello studio di Ferber e Murray (2005), utilizzando un compito chimerico con coppie di volti metà neutri e metà felici, è stato misurato un *left perceptual bias* per i volti emotivi presentati. Questo bias a sinistra era associato a una tendenza a guardare di più la parte sinistra. Quando, però, i movimenti degli occhi sono deviati verso destra, tramite l'utilizzo di lenti prismatiche, non si assiste a un bias nel giudizio percettivo a favore della parte destra. Secondo gli studiosi, questi dati mostrano che il *left bias* delle fissazioni totali può essere dissociato rispetto al left bias percettivo. Questo risultato, secondo gli autori, è in linea con uno studio su volti chimerici neutri/felici (Carbary et al., 2002) che mostra lo statuto di immediatezza con cui viene espresso il giudizio. Tale studio mostra, infatti che il bias percettivo è amplificato quando il compito richiesto risulta più semplice perché i partecipanti si basano sulla prima impressione per fornire i giudizi.

#### **7.4 Allocazione attentiva verso stimoli salienti a livello emotivo**

*Scene emotive*



Diverse teorie propongono che gli stimoli emotivi, in generale, catturino di più l'attenzione rispetto a quelli neutri (per esempio LeDoux, 2000)<sup>99</sup>. Alcune hanno posto maggiore risalto al valore motivazionale degli stimoli a valenza negativa, in particolare quelli legati all'evitamento (per esempio Bradley et al., 2001a,b; Lang e Bradley, 2010; Öhman e Mineka, 2001)<sup>100</sup>, mentre altre hanno dato importanza al livello di arousal degli stimoli, a valenza sia positiva sia negativa (per esempio Martin et al., 1991). I due tipi di ipotesi affondano entrambi in una prospettiva evuzionistica, poiché da un lato gli stimoli pericolosi vengono captati velocemente in modo da rispondere prontamente alla minaccia, dall'altro lato anche stimoli molto intensi o attivanti (alto arousal) possono condurre a una elaborazione di basso livello e solo successivamente a una codifica della valenza, in quanto anche stimoli a valenza positiva possono fornire opportunità importanti per gli organismi.

Non solo diversi studi hanno mostrato come l'attenzione venga catturata da immagini a contenuto emotivo, ma questa allocazione attentiva sembra influenzata anche dalla localizzazione spaziale dello stimolo.

Dato che l'attenzione covert e i movimenti oculari sono spesso associati (per esempio, Kowler, et al., 1995; McPeck et al., 1999; Shepherd et al., 1986; ma si veda anche Rizzolatti et al., 1987, 1994; Sheling et al., 1994, 1995), la tecnica eye-tracking è stata impiegata fruttuosamente anche in questo campo di interesse. Di seguito verranno elencati gli studi in cui questa tecnica è stata impiegata.

Nello studio di Alpers (2008), i partecipanti dovevano fornire un punteggio di valenza e di arousal a scene tratte dal database IAPS (*International affective picture system*, Lang et al., 1999), mentre ne venivano registrati i movimenti oculari. Le scene venivano presentate in coppia: una nell'emi-campo di sinistra e l'altra in quello di destra. Potevano essere presentate le seguenti coppie di immagini: positiva-neutra, neutra-positiva, negativa-neutra, neutra-negativa. I risultati mostrano una cattura attentiva iniziale, misurata con la prima saccade, a favore delle immagini emotive presentate nell'emi-campo visivo di sinistra. Quando l'immagine emotiva veniva presentata a destra e quella neutra a sinistra, la prima saccade aveva una probabilità analoga di indirizzarsi su una o l'altra. Il quantitativo di tempo cumulativo di scansione visiva

---

<sup>99</sup> Per una metaanalisi delle aree cerebrali, in comune e non, nel processamento delle scene e dei volti emotivi si veda Sabatinelli et al., 2011.

<sup>100</sup> L'ipotesi che l'attenzione venga catturata da stimoli a valenza negativa (potenzialmente pericolosi) è fonte di dibattito in quanto alcuni studi hanno trovato dati a supporto (per esempio Eastwood et al., 2001; Öhman et al., 2001a) e altri, invece, riscontrato che questi stimoli risultino più salienti sulla base di caratteristiche individuali quali ansie o fobie (per esempio Bradley et al., 2000; Tipples et al., 2002; Fox et al., 2001, Miltner et al., 2005).

delle immagini emotive è risultato superiore rispetto a quelle neutre, a prescindere dal campo visivo di presentazione. Questa preferenza era in particolar modo forte per le immagini a valenza negativa.

Nello studio di Kissler e Keil (2008) è stato impiegato un compito pro e anti saccadico, in cui venivano presentate immagini a contenuto emotivo di valenza positiva, negativa o neutra. Nel compito pro-saccadico, per quanto riguarda il tempo di reazione della saccade, è stato riscontrato un effetto di interazione tra il contenuto emotivo e il campo visivo di presentazione. Nello spazio visivo di sinistra le saccadi erano più rapide per le scene emotive (positive e negative) rispetto a quelle neutre. Nel caso dell'emi-campo visivo di destra, il tempo di reazione delle saccadi era più rapido per le immagini a contenuto positivo rispetto a quelle a contenuto negativo presentate nel medesimo emi-campo destro. Il tempo di reazione delle saccadi, inoltre, era più rapido per le medesime immagini negative presentate nell'emi-campo di sinistra rispetto a quando erano presentate in quello di destra. Sia nel compito pro-saccade sia in quello anti-saccade, il tempo di reazione della saccade è risultato più rapido quando le immagini venivano presentate nell'emi-campo sinistro rispetto a quello destro, nel caso in cui l'onset del target coincideva con l'estinzione della croce di fissazione, ma non quando intercorrevano 200 ms tra i due.

Questi dati sono a favore della proposta teorica di Killgore e Yorgelun-Todd (2007) circa l'interazione dei due emisferi durante l'elaborazione di stimoli emotivi, ovvero l'emisfero destro sarebbe coinvolto e specializzato nella percezione emotiva e sarebbe specializzato nel processamento delle emozioni a prescindere dalla loro valenza, mentre l'emisfero sinistro, a causa della sua scarsa capacità di discriminare le emozioni, avrebbe un ruolo superiore nell'elaborazione dei contenuti positivi.

Altri studi si sono occupati di indagare come il contenuto emotivo ingaggiasse l'attenzione, senza considerare le asimmetrie e le lateralizzazioni.

Nello studio di Calvo e Lang (2004) è stata monitorata la scansione visiva durante la presentazione di coppie di immagini a contenuto emotivo e neutro. In tale studio la lateralizzazione destra/sinistra non era oggetto di indagine. L'esperimento mostra che la probabilità della localizzazione della prima fissazione e la durata del tempo di osservazione entro i primi 500 ms erano maggiori per le immagini di scene a contenuto emotivo (sia esso positivo o negativo) rispetto a quelle neutre. La localizzazione delle successive fissazioni, invece, non si differenziava sulla base del contenuto emotivo degli stimoli. Notiamo, ancora una volta, che l'attenzione preferenziale per immagini emotive si riscontra nella fase iniziale di elaborazione dello stimolo.

Sembrerebbe, quindi, che un significato emotivo catturi e ingaggi prima l'attenzione rispetto a un contenuto neutro. Nello studio 1 di Nummenmaa e colleghi (2006) è stato riscontrato che scene emotive ingaggiano prima e più a lungo l'attenzione (misurata con la probabilità della localizzazione della prima fissazione e la frequenza delle successive fissazioni) rispetto a quelle neutre. Nello studio 2 di Nummenmaa e colleghi (2006) veniva espressamente richiesto ai partecipanti di evitare di guardare le immagini connotate emotivamente. Nonostante le istruzioni, le immagini emotive venivano fissate prima e osservate più a lungo, nella fase iniziale di elaborazione degli stimoli, rispetto a quelle neutre.

### *Volte emotivi*

Tra gli stimoli a contenuto emotivo, ovviamente, si annoverano anche i volti, le cui espressioni sono un veicolo di informazioni fondamentali durante le interazioni sociali di tutti i giorni. La capacità di riconoscere le espressioni degli altri e modularsi di conseguenza, ha una funzione adattativa importante, tanto che numerosi studi si sono occupati di indagare la diversa scansione visiva degli elementi interni al viso, in base all'emozione manifestata (per esempio Eisenbarth e Alpers, 2011; Calvo e Nummenmaa, 2008; Calvo e Fernández-Martín, 2013). Un altro interesse di indagine riguarda la scansione visiva dei volti, emotivi o meno, in maniera più olistica, non considerando quindi i singoli elementi interni al viso.

In uno studio di Racca e colleghi (2012) sono stati registrati i movimenti oculari di bambini di quattro anni durante la presentazione di oggetti, di volti di adulti e musi di cani, a diversa valenza emotiva. I risultati mostrano una tendenza a osservare prima (prima fissazione) la parte sinistra dei volti, a prescindere dalla valenza emotiva o dalla specie. Tale tendenza non è stata riscontrata per le immagini di oggetti. Per quanto concerne la quantità di tempo cumulativa di osservazione delle immagini, è stato riscontrato un *left gaze bias* per i volti umani che esprimevano emozioni sia a valenza negativa sia a valenza positiva, ma non per volti con espressione neutra. Nella scansione dei volti di cani, invece, il *left gaze bias* è stato registrato solo per le espressioni negative. I risultati trovati in questo campione hanno condotto gli studiosi a ipotizzare che il parametro della fissazione iniziale corrisponda a una risposta automatica nell'elaborazione configurazionale del volto, mentre le fissazioni nel loro complesso sarebbero associate a una elaborazione di informazioni specifiche, da rintracciare nel volto, come il contenuto emotivo. La prima fissazione e il complesso totale delle fissazioni, quindi, potrebbero essere espressione di due meccanismi cognitivi differenti. Anche nello

studio di Butler e colleghi (2005) un *left gaze bias* è stato trovato in relazione alla prima saccade, ma il risultato era meno chiaro per la durata totale delle fissazioni.

Questi dati, come quelli di Killgore e Yorgelun-Todd (2007), mostrano come la teoria dell'emisfero destro dominante e la teoria della valenza non siano, necessariamente, escludentisi l'una con l'altra.

Anche dallo studio di Thomas e colleghi (2014), emerge che l'emisfero destro è dominante durante l'elaborazione delle qualità globali del volto (esplorazione delle emifacce), tuttavia una differenziazione emisferica sussiste durante l'esplorazione degli elementi interni, quali occhi e bocca, mostrando delle asimmetrie nell'analisi di piccole regioni di interesse.

Nello studio 1 e 2 di Thomas e colleghi (2014) è stato registrato il numero di fissazioni verso le due emifacce e i singoli elementi che compongono il volto (occhi, bocca), mentre i partecipanti fornivano giudizi sull'attrattività e l'intensità emotiva manifestata dal volto.

I risultati dello studio 1 sono qui di seguito riportati:

- i dati mostrano un numero maggiore di fissazioni per la parte anatomica sinistra dei volti, presentati sia nel loro formato canonico sia rispecchiato, mostrando, in questo caso, la conoscenza implicita della possibile maggiore espressività e attrattività di questa parte anatomica.
- durante il giudizio di espressività emotiva, il numero di fissazioni è risultato maggiore per i volti nel loro formato canonico rispetto a quello specchiato. Nei volti canonici la parte sinistra del volto, più espressiva, si trova nell'emi-campo di destra che viene quindi percepito tramite l'emisfero di sinistra, con un ruolo "sub-ottimale" nella percezione emotiva (sulla base della teoria dell'emisfero destro dominante). Data questa condizione, secondo gli autori, un numero maggiore di fissazioni è necessario per compensare il fatto che l'emisfero destro (*i.e.* l'emisfero ottimale per l'elaborazione percettiva emotiva) riceva informazioni più deboli sul contenuto emotivo del volto, dato che processa l'emi-faccia destra (nello spazio di sinistra) che è, appunto, meno espressiva. Al fine di giudicare l'espressività emotiva, un numero maggiore di fissazioni nel volto canonico, rispetto al numero di fissazioni nel volto specchiato, permette di ottenere maggiori informazioni, che, invece, non risultano necessarie nella condizione di specchiamento, in quanto la parte sinistra del volto si presenta nell'emi-campo di sinistra (elaborazione a carico dell'emisfero destro). Una ulteriore ipotesi proposta dagli autori è che i partecipanti possano avere sviluppato questa tendenza in base alle

esperienze pregresse, durante le interazioni sociali. La condizione di specchiamento non è una condizione ecologica incontrata nella quotidianità e, quindi, potrebbe comportare un aggiustamento nella strategia di scansione visiva che risulta in un numero di fissazioni minore (e un numero maggiore di saccadi) verso i volti specchiati.

- un numero maggiore di fissazioni è stato registrato per i volti felici, rispetto a quelli tristi.
- in linea con l'ipotesi che l'emisfero destro sia particolarmente attivato dalle emozioni negative, è stato trovato un numero maggiore di fissazioni nella scansione della parte sinistra dei volti tristi, rispetto al numero delle fissazioni della controparte destra. Tale preferenza non è stata trovata nei volti felici. La parte destra dei volti felici ha ottenuto un numero maggiore di fissazioni rispetto all'emi-faccia destra dei volti tristi.

Questi dati in generale mostrano una tendenza a osservare la parte sinistra del volto, in linea con l'ipotesi dell'emisfero destro dominante, tuttavia, l'influenza sulla scansione visiva da parte dell'emozione manifestata suggerisce anche una possibile lateralizzazione in base alla valenza.

Durante i giudizi di intensità emotiva, le fissazioni si sono diversificate nelle diverse parti del viso in relazione all'emozione espressa, sostenendo, quindi, l'ipotesi della lateralizzazione sulla base della valenza.

- in generale, durante il giudizio di espressività emotiva, il numero delle fissazioni era maggiore per la parte sinistra della bocca, rispetto alla parte destra.
- un numero maggiore di fissazioni è stato trovato per la bocca dei volti felici, rispetto a quella dei volti tristi.
- nei volti tristi, la parte sinistra della bocca ha ottenuto un numero maggiore di fissazioni rispetto alla parte destra.
- nel caso della scansione degli occhi, quello destro era fissato più del sinistro nei volti felici, mentre era fissato di più quello di sinistra rispetto al destro nei volti tristi.
- l'occhio sinistro dei volti tristi è stato fissato maggiormente rispetto a quello sinistro dei volti felici, viceversa per l'occhio destro.

Nello studio 2 di Thomas e colleghi (2014) i partecipanti dovevano, più specificamente, fornire giudizi sulla felicità e sulla tristezza manifestata dai volti<sup>101</sup>.

- in generale, la parte anatomica sinistra veniva esplorata con un maggiore numero di fissazioni, rispetto alla destra.
- per quanto riguarda l'area di interesse della bocca, il numero delle fissazioni era maggiore quando veniva chiesto di giudicare la felicità del volto, rispetto a quando veniva chiesto di giudicare l'intensità della tristezza manifestata.
- il numero delle fissazioni, inoltre, è risultato maggiore per la parte sinistra della bocca rispetto alla parte destra.

I risultati sul numero di fissazioni riscontrate nella regione di interesse degli occhi sono più complessi e gli autori stessi non forniscono possibili spiegazioni, in particolar modo per i risultati inerenti l'effetto del formato (canonico *vs* specchiato). Il numero di fissazioni è risultato maggiore:

- per gli stimoli specchiati rispetto a quelli canonici,
- per l'occhio destro dei volti specchiati rispetto a quello dei volti canonici,
- per l'occhio sinistro rispetto al destro, per i giudizi di tristezza, nello specifico.

Da questo studio risulta che, a prescindere dal compito (come mostrato anche da Guo et al., 2012), le persone hanno una tendenza a focalizzare l'attenzione sulla parte anatomica sinistra dei volti, portando, quindi, supporto alla teoria della dominanza emisferica destra nell'elaborazione dei volti. I dati sulla differente lateralizzazione nella scansione degli elementi interni del volto, tuttavia, forniscono anche sostegno alla teoria della valenza.

Nello studio di Jansari e colleghi (2011)<sup>102</sup>, sono stati impiegati volti a valenza emotiva differente, con diversi livelli di intensità dettati dal *morphing* dei volti. In questo paradigma venivano presentati contemporaneamente due volti, posti ognuno in un differente emi-campo. I partecipanti dovevano selezionare il volto che esprimeva l'emozione target. Dai dati è emerso che un numero maggiore di fissazioni veniva rivolto verso il volto presentato nell'emi-campo visivo di sinistra, rispetto a quello presentato contemporaneamente nell'emi-campo di destra, a prescindere dalla valenza emotiva. Gli autori adducono

---

<sup>101</sup> Alcuni limiti dello studio riguardano la composizione del campione (86% donne), l'assenza di stimoli di controllo quali volti neutri, i punteggi relativi alla valenza forniti dai partecipanti. I volti felici, infatti, venivano giudicati con una espressività neutra a differenza di quelli tristi.

<sup>102</sup> In questo studio non sono stati utilizzati, come stimoli di controllo, dei volti neutri

come possibili spiegazioni sia il ruolo dominante dell'emisfero destro nel processamento dei volti sia l'ipotesi della scansione da sinistra a destra, detta anche ipotesi della letto-scrittura.

Nello studio di Felisberti e Currie (2019), è stato analizzato il tracciamento degli occhi durante la presentazione contemporanea di quattro volti, presentati in altrettanti diversi quadranti corrispondenti alla parte del campo visivo: sinistra, destra, superiore e inferiore. È stato riscontrato che, a prescindere dall'etichetta sociale che veniva associata ai volti, la durata totale e il numero delle fissazioni variavano sulla base dell'emi-campo di presentazione.

L'effetto della lateralizzazione destra/sinistra è risultato significativo solo per il numero di fissazioni, mostrando una preferenza per i volti presentati nell'emi-campo di sinistra. Questo dato è in linea con l'ipotesi che l'emisfero destro sia dominante nell'elaborazione dei volti e, più in particolare, nel processamento olistico dei volti.

Nel caso dell'effetto della suddivisione superiore/inferiore, sia la durata della scansione visiva sia il numero di fissazioni erano maggiori per l'emi-campo visivo superiore. Questo dato può essere dovuto al fatto che, secondo Zito e collaboratori (2016), la via visiva ventrale, legata al processamento delle forme, avrebbe un bias per l'emi-campo visivo superiore, a differenza di quella dorsale che avrebbe un bias per quello inferiore.

La maggior parte delle prime saccadi sono state dirette verso il quadrante dell'emi-campo visivo superiore di sinistra. Il tempo di scansione visiva e il numero delle fissazioni dirette ai volti erano maggiori quando questi venivano presentati nell'emi-campo superiore di sinistra.

Altri studi hanno indagato come varie caratteristiche (per esempio sintomi depressivi auto riferiti, tendenza a catastrofizzare il dolore) possano influenzare la scansione visiva e la relativa elaborazione di volti connotati emotivamente.

Nello studio di Wu e colleghi (2012), è stata riscontrata una maggiore tendenza in studenti con alti sintomi depressivi auto-riferiti, rispetto a quelli con bassi sintomi, a osservare maggiormente la parte sinistra di volti emotivi, durante un compito di riconoscimento delle espressioni emotive. Una possibile spiegazione, proposta dagli autori, è una iper-attivazione dell'emisfero destro durante il riconoscimento delle espressioni emotive. Nello studio di Vervoort e colleghi (2013), persone con alta e bassa tendenza a catastrofizzare il dolore, osservavano volti neutri o che manifestavano una espressione addolorata con diverse intensità. L'orientamento iniziale dell'attenzione, misurato con la latenza della prima fissazione, è risultato più rapido

per i volti addolorati, rispetto ai volti neutri, nei soggetti con bassa tendenza a catastrofizzare il dolore. Inoltre la fissazione era tanto più rapida quanto maggiore era l'intensità del dolore manifestata. La durata della prima fissazione, invece, non ha mostrato alcun effetto significativo. Il risultato sull'iniziale allocazione attentiva nei partecipanti con bassa tendenza a catastrofizzare, è un dato che corrobora l'ipotesi dell'allocazione attentiva automatica verso gli stimoli pericolosi (per esempio Eccleston et al., 1999). L'assenza di questa allocazione nei partecipanti ad alta tendenza a catastrofizzare è stata spiegata dagli autori come una tendenza a interpretare in maniera più negativa le espressioni facciali neutre, oppure come la presenza di meccanismi preattentivi covert che possono influenzare lo spostamento dell'attenzione selettiva, bloccando la sua allocazione su stimoli potenzialmente negativi (evitamento).

Nello studio di Hunt e colleghi (2007), i partecipanti dovevano produrre una saccade verso un volto target, ignorando i distrattori. Quando gli stimoli target erano connotati emotivamente, i distrattori costituiti da volti emotivi, a prescindere dalla loro valenza, catturavano l'attenzione, interferendo con la rilevazione dello stimolo target. Inoltre, i volti target che esprimevano una emozione a valenza negativa non attraevano saccadi più rapidamente rispetto a quelli con valenza positiva. In questo caso non viene supportata la teoria secondo la quale stimoli a valenza negativa attraggono prima o rendono più difficile sganciare l'attenzione.

## 7.5 Discussione

In generale, i dati mostrano una preferenza a osservare la parte del volto posta nell'emi-campo di sinistra. Si potrebbe trattare di un meccanismo che può essere facilitato dall'asimmetria dell'allocazione dell'attenzione visuo-spaziale, tuttavia, sembrerebbe un fenomeno più specifico, in cui interviene propriamente l'asimmetria nel processamento dei volti e delle emozioni. La preferenza per la scansione a sinistra dei volti potrebbe specializzarsi nel corso dello sviluppo grazie all'esperienza e all'esposizione al volto in quanto stimolo di grande rilevanza sociale. Il *left gaze bias* per i volti parrebbe presente anche in altre specie animali sociali.

Questo risultato, quindi, implicherebbe un significato adattativo di più ampio respiro del *left gaze bias*, rendendo questo fenomeno di interesse per la cognizione sociale. La portata del fenomeno, tuttavia, non può essere considerata universale, in quanto alcuni studi mostrano una differenza nella scansione visiva dei volti in base alla cultura di appartenenza (per esempio, Blais et al., 2008; Caldara et al., 2010; Mielliet et al., 2012,



2013). Il bias verso la parte sinistra del volto sembrerebbe prevalere, in particolare, per la cultura occidentale.

Una parte degli studi qui menzionati (per esempio Guo et al. 2010) sembra supportare una delle spiegazioni proposte da Leonards e Scott-Samuel (2005), ovvero che l'iniziale tendenza a guardare i volti sia un processo automatico e guidato dalle caratteristiche interne, che inizia con l'elaborazione della configurazione dei volti. Il *left gaze bias*, infatti, sembra più robusto per i parametri quali latenza e durata della prima saccade e della prima fissazione.

Altri studi qui menzionati, tuttavia, permettono di supportare non solo un ingaggio automatico con i volti, ma anche un ingaggio attivo nell'elaborazione degli elementi salienti a livello sociale ed emotivo rintracciati nei volti (per esempio Guo et al, 2009; Racca et al., 2012) e, più in generale, nelle immagini (per esempio Calvo e Lang, 2004; Nummenmaa et al., 2006).

Mettendo a confronto i risultati inerenti questo bias con gli altri bias citati precedentemente, sembra comparire, di nuovo, una incongruenza. Se esiste una tendenza, innata o acquisita, a guardare per prima e più a lungo la parte del viso che appare nello spazio di sinistra, ciò vuol dire che tendiamo a scansionare per prima e più a lungo l'emi-faccia anatomica destra meno espressiva. Questo fenomeno potrebbe essere spiegato come espressione della maggiore allocazione attentiva verso la parte meno espressiva e, quindi, più ambigua e difficilmente interpretabile, tuttavia, da un punto di vista adattativo, si tratta di una spiegazione che non sembra del tutto convincente.

A fronte di queste apparenti contraddizioni, le diverse propensioni esplorate in questi capitoli meritano una esplorazione in cui vengano studiate in contemporanea. In questo modo si potrà studiare l'interazione che esiste fra di loro e si potrà cercare di dipanare le incongruenze che si riscontrano considerando questi bias in modo isolato. Gli stimoli che possono permettere di indagare contemporaneamente queste tendenze sono i ritratti e gli autoritratti prodotti prima dall'invenzione della fotografia. Queste immagini artistiche possono mostrare volti dalle espressioni ambigue con sfumature emotive sottili che possono essere captate dallo sguardo dell'osservatore, inoltre, elemento ancora più importante, nel caso dei ritratti la parte anatomica sinistra compare nello spazio di destra, viceversa per gli autoritratti, perché si ipotizza siano stati prodotti con l'ausilio dello specchio (per un approfondimento sul tema dello specchio si veda il Capitolo 8).

## 7.6 Bibliografía

- Afsari, Z., Ossandón, J. P., & König, P. (2016). The dynamic effect of reading direction habit on spatial asymmetry of image perception. *Journal of vision*, 16(11), 8-8.
- Alpers, G. W. (2008). Eye-catching: Right hemisphere attentional bias for emotional pictures. *Laterality*, 13(2), 158-178.
- Bindemann, M. (2010). Scene and screen center bias early eye movements in scene viewing. *Vision research*, 50(23), 2577-2587.
- Blais, C., Jack, R. E., Scheepers, C., Fiset, D., & Caldara, R. (2008). Culture shapes how we look at faces. *PloS one*, 3(8), e3022.
- Bradley, M. M., Codispoti, M., Cuthbert, B. N., and Lang, P. J. (2001a). Emotion and motivation I: defensive and appetitive reactions in picture processing. *Emotion* 3, 276–298.
- Bradley, M. M., Codispoti, M., Sabatinelli, D., and Lang, P. J. (2001b). Emotion and motivation II: sex differences in picture processing. *Emotion* 1, 300–319.
- Buchan, J. N., Paré, M., & Munhall, K. G. (2007). Spatial statistics of gaze fixations during dynamic face processing. *Social Neuroscience*, 2(1), 1-13.
- Butler, S., Gilchrist, I.D., Burt, D.M., Perrett, D.I., Jones, E., & Harvey, M. (2005). Are the perceptual biases found in chimeric face processing reflected in eyemovement patterns? *Neuropsychologia*, 43, 52–59.
- Butler, S.H., & Harvey, M. (2006). Perceptual biases in chimeric face processing: Eye movement patterns cannot explain it all. *Brain Research*, 1124, 96–99.
- Butler, S. H., & Harvey, M. (2008). Effects of aging and exposure duration on perceptual biases in chimeric face processing. *Cortex*, 44(6), 665-672.
- Calbi, M., Aldouby, H., Gersht, O., Langiulli, N., Gallese, V., & Umiltà, M. A. (2019). Haptic aesthetics and bodily properties of Ori Gersht's digital art: a behavioral and eye-tracking study. *Frontiers in Psychology*, 10, 2520.
- Caldara, R., Zhou, X., & Mielle, S. (2010). Putting culture under the 'spotlight' reveals universal information use for face recognition. *PLoS One*, 5(3), e9708.
- Calvo, M. G. & Lang, P. J. (2004). Gaze patterns when looking at emotional pictures: motivationally biased attention. *Motiv. Emot.* 28, 221–243.
- Calvo, M. G., & Nummenmaa, L. (2008). Detection of emotional faces: Salient physical features guide effective visual search. *Journal of Experimental Psychology: General*, 137, 471–494.
- Calvo, M. G., & Fernández-Martín, A. (2013). Can the eyes reveal a person's emotions? Biasing the role of the mouth expression. *Motivation and Emotion*, 37, 202–211.
- Carbary, T. J., Almerigi, J. B., & Harris, L. J. (2002). Task difficulty reduces the left visual hemispace bias for judgments of emotion in chimeric faces. *Brain and cognition*.
- Chiang, C. H., Ballantyne, A. O., & Trauner, D. A. (2000). Development of perceptual asymmetry for free viewing of chimeric stimuli. *Brain and Cognition*, 44(3), 415-424.
- Coolican, J., Eskes, G. A., McMullen, P. A., & Lecky, E. (2008). Perceptual biases in processing facial identity and emotion. *Brain and Cognition*, 66(2), 176-187.

- Coronel, J., & Federmeier, K. D. (2014). Task demands modulate decision and eye movement responses in the chimeric face test: examining the right hemisphere processing account. *Frontiers in psychology*, 5, 229.
- Dickinson, C. A., & Intraub, H. (2009). Spatial asymmetries in viewing and remembering scenes: Consequences of an attentional bias? *Attention, Perception and Psychophysics*, 71(6), 1251–1262.
- Eastwood, J. D., Smilek, D., & Merikle, P. M. (2001). Differential attentional guidance by unattended faces expressing positive and negative emotion. *Perception & psychophysics*, 63(6), 1004-1013.
- Eccleston, C., & Crombez, G. (1999). Pain demands attention: A cognitive–affective model of the interruptive function of pain. *Psychological bulletin*, 125(3), 356.
- Eisenbarth, H., & Alpers, G. W. (2011). Happy mouth and sad eyes: scanning emotional facial expressions. *Emotion*, 11(4), 860 – 865.
- Failla, C. V., Sheppard, D. M., & Bradshaw, J. L. (2003). Age and responding-hand related changes in performance of neurologically normal subjects on the line-bisection and chimeric-faces tasks. *Brain and Cognition*, 52, 353–363.
- Felisberti, F. M., & Currie, L. (2019). Asymmetries during multiple face encoding: increased dwell time and number of fixations in the upper visual hemifield. *i-Perception*, 10(1), 2041669519827974.
- Ferber, S., & Murray, L. J. (2005). Are perceptual judgments dissociated from motor processes?—A prism adaptation study. *Cognitive Brain Research*, 23(2-3), 453-456.
- Foulsham, T., Frost, E., & Sage, L. (2018). Stable individual differences predict eye movements to the left, but not handedness or line bisection. *Vision research*, 144, 38-46.
- Foulsham, T., Gray, A., Nasiopoulos, E., & Kingstone, A. (2013). Leftward biases in picture scanning and line bisection: A gaze-contingent window study. *Vision Research*, 78, 14–25.
- Fox, E., Russo, R., Bowles, R., & Dutton, K. (2001). Do threatening stimuli draw or hold visual attention in subclinical anxiety?. *Journal of experimental psychology: General*, 130(4), 681.
- Girelli, L., Marinelli, C. V., Grossi, G., & Arduino, L. S. (2017). Cultural and biological factors modulate spatial biases over development. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 22(6), 725-739.
- Guo, K., Meints, K., Hall, C., Hall, S., & Mills, D. (2009). Left gaze bias in humans, rhesus monkeys and domestic dogs. *Animal cognition*, 12(3), 409-418.
- Guo, K., Smith, C., Powell, K., & Nicholls, K. (2012). Consistent left gaze bias in processing different facial cues. *Psychological research*, 76(3), 263-269.
- Guo, K., Tunnicliffe, D., & Roebuck, H. (2010). Human spontaneous gaze patterns in viewing of faces of different species. *Perception*, 39(4), 533-542.
- Hsiao, J. H. W., & Cottrell, G. (2008). Two fixations suffice in face recognition. *Psychological Science*, 19(10), 998-1006.
- Hunt, A. R., Cooper, R. M., Hungr, C., & Kingstone, A. (2007). The effect of emotional faces on eye movements and attention. *Visual Cognition*, 15(5), 513-531.
- Ioannidou, F., Hermens, F., & Hodgson, T. (2016). The central bias in day-to-day viewing. *Journal of Eye Movement Research*, 9(6), 1-13.

- Killgore, W. D., & Yurgelun-Todd, D. A. (2007). The right-hemisphere and valence hypotheses: could they both be right (and sometimes left)?. *Social cognitive and affective neuroscience*, 2(3), 240-250.
- Kissler, J., & Keil, A. (2008). Look–don't look! How emotional pictures affect pro-and anti-saccades. *Experimental brain research*, 188(2), 215-222.
- Kowler, E., Anderson, E., Doshier, B., & Blaser, E. (1995). The role of attention in the programming of saccades. *Vision research*, 35(13), 1897-1916.
- Jansari, A., Rodway, P., & Goncalves, S. (2011). Identifying facial emotions: Valence specific effects and an exploration of the effects of viewer gender. *Brain and Cognition*, 76(3), 415-423.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (1999). International affective picture system (IAPS): Instruction manual and affective ratings. Gainesville, FL: Center for Research in Psychophysiology, University of Florida.
- Lang, P. J., and Bradley, M. M. (2010). Emotion and the motivational brain. *Biol. Psychol.* 84, 437–450.
- LeDoux, J. E. (2000). Emotion circuits in the brain. *Annual Review of Neuroscience*, 23, 155 - 184.
- Leder, H., Mitrovic, A., & Goller, J. (2016). How beauty determines gaze! facial attractiveness and gaze duration in images of real world scenes. *i-Perception*, 7(4).
- Lee, K., Anzures, G., Quinn, P. C., Pascalis, O., & Slater, A. (2011). Development of face processing expertise. In *Oxford handbook of face perception*.
- Leonards, U., & Scott-Samuel, N. E. (2005). Idiosyncratic initiation of saccadic face exploration in humans. *Vision Research*, 45, 2677-2684.
- Malcolm, G. L., Lanyon, L. J., Fugard, A. J., & Barton, J. J. (2008). Scan patterns during the processing of facial expression versus identity: An exploration of task-driven and stimulus-driven effects. *Journal of Vision*, 8(8), 2-2.
- Martin, M., Williams, R. M., & Clark, D. M. (1991). Does anxiety lead to selective processing of threat-related information?. *Behaviour Research and Therapy*, 29(2), 147-160.
- McPeck, R. M., Maljkovic, V., & Nakayama, K. (1999). Saccades require focal attention and are facilitated by a short-term memory system. *Vision research*, 39(8), 1555-1566.
- Mertens, I., Siegmund, H., & Grüsser, O. J. (1993). Gaze motor asymmetries in the perception of faces during a memory task. *Neuropsychologia*, 31, 989-998.
- Mielliet, S. R., He, L., Zhou, X., Lao, J., & Caldara, R. (2012). When East meets West: gaze-contingent Blindspots abolish cultural diversity in eye movements for faces.
- Mielliet, S., Vizioli, L., He, L., Zhou, X., & Caldara, R. (2013). Mapping face recognition information use across cultures. *Frontiers in psychology*, 4, 34.
- Miltner, W. H., Trippe, R. H., Krieschel, S., Gutberlet, I., Hecht, H., & Weiss, T. (2005). Event-related brain potentials and affective responses to threat in spider/snake-phobic and non-phobic subjects. *International Journal of Psychophysiology*, 57(1), 43-52.
- Nicholls, M. E., Bradshaw, J. L., & Mattingley, J. B. (1999). Free-viewing perceptual asymmetries for the judgement of brightness, numerosity and size. *Neuropsychologia*, 37(3), 307-314.

- Nummenmaa, L., Hyöna, J. & Calvo, M. 2006 Eye movement assessment of selective attentional capture by emotional pictures. *Emotion* 6, 257–268.
- Nuthmann, A., & Matthias, E. (2014). Time course of pseudoneglect in scene viewing. *Cortex*, 52, 113–119.
- Öhman, A. & Mineka, S. 2001 Fears, phobias, and preparedness: toward an evolved module of fear and fear learning. *Psychol. Rev.* 108, 483–522.
- Ossandon, J. P., Onat, S., & König, P. (2014). Spatial biases in viewing behavior. *Journal of Vision*, 14(2),20.
- Ossandón, J. P., König, P., & Heed, T. (2015). Irrelevant tactile stimulation biases visual exploration in external coordinates. *Scientific reports*, 5, 10664
- Quaranta A, Siniscalchi M, Vallortigara G (2007) Asymmetric tail-wagging responses by dogs to different emotive stimuli. *Curr Biol* 17: R199–201.
- Racca, A., Guo, K., Meints, K., & Mills, D. S. (2012). Reading faces: differential lateral gaze bias in processing canine and human facial expressions in dogs and 4-year-old children. *PLoS one*, 7(4), e36076.
- Rizzolatti, G., Riggio, L., Dascola, I., & Umiltá, C. (1987). Reorienting attention across the horizontal and vertical meridians: evidence in favor of a premotor theory of attention. *Neuropsychologia*, 25(1), 31-40.
- Rizzolatti, G., Riggio, L., & Sheliga, B. M. (1994). Space and selective attention. *Attention and performance XV*, 15, 231-265.
- Sabatinelli, D., Fortune, E. E., Li, Q., Siddiqui, A., Krafft, C., Oliver, W. T., ... & Jeffries, J. (2011). Emotional perception: meta-analyses of face and natural scene processing. *Neuroimage*, 54(3), 2524-2533.
- Sæther, L., Van Belle, W., Laeng, B., Brennen, T., & Kvervoll, M. (2009). Anchoring gaze when categorizing faces' sex: Evidence from eye-tracking data. *Vision Research*, 49, 2870–2880.
- Samson, H., Fiori-Duharcourt, N., Doré-Mazars, K., Lemoine, C., & Vergilino-Perez, D. (2014). Perceptual and gaze biases during face processing: Related or not? *PLoS One*, 9, e85746.
- Sheliga, B. M., Riggio, L., & Rizzolatti, G. (1994). Orienting of attention and eye movements. *Experimental Brain Research*, 98(3), 507-522.
- Sheliga, B. M., Riggio, L., & Rizzolatti, G. (1995). Spatial attention and eye movements. *Experimental brain research*, 105(2), 261-275.
- Shepherd, M., Findlay, J. M., & Hockey, R. J. (1986). The relationship between eye movements and spatial attention. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 38(3), 475-491.
- Thomas, N. A., Wignall, S. J., Loetscher, T., & Nicholls, M. E. (2014). Searching the expressive face: Evidence for both the right hemisphere and valence-specific hypotheses. *Emotion*, 14(5), 962.
- Tipples, J., Young, A. W., Quinlan, P., Broks, P., & Ellis, A. W. (2002). Searching for threat. *The quarterly journal of experimental psychology section A*, 55(3), 1007-1026.
- Vervoort, T., Trost, Z., Prkachin, K. M., & Mueller, S. C. (2013). Attentional processing of other's facial display of pain: an eye tracking study. *PAIN@*, 154(6), 836-844.
- Williams, L. R., Grealy, M. A., Kelly, S. W., Henderson, I., & Butler, S. H. (2016). Perceptual bias, more than age, impacts on eye movements during face processing. *Acta psychologica*, 164, 127-135.

Wu, L., Pu, J., Allen, J. J., & Pauli, P. (2012). Recognition of facial expressions in individuals with elevated levels of depressive symptoms: an eye-movement study. *Depression research and treatment*, 2012.

Zito, G. A., Cazzoli, D., Müri, R. M., Mosimann, U. P., & Nef, T. (2016). Behavioral differences in the upper and lower visual hemifields in shape and motion perception. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 10, 128.

## Capitolo 8 . La profondità riflessa sulla superficie: accenni sugli specchi

« Come lo fece Parmigianino, la mano destra più grande della testa, protesa verso lo spettatore mentre con naturalezza sfugge, come a proteggere ciò che sfoggia. Qualche vetro piombato, travi antiche, pelliccia, mussola pieghettata, un anello di corallo confluiscono in un movimento che sostiene il volto, che fluttua avvicinandosi e allontanandosi come la mano tranne che è a riposo. È quel che è sequestrato. Vasari dice: “Francesco un giorno si mise a ritrarre se stesso, guardandosi in uno specchio da barbieri, di que’ mezzotondi...”

Laonde fatta fare una palla di legno al tornio, e quella divisa per farla mezza tonda e di grandezza simile allo specchio, in quella si mise con grande arte a contraffare tutto quello che vedeva nello specchio,” essenzialmente il proprio riflesso, di cui il ritratto è il riflesso di secondo grado.

Lo specchio scelse di riflettere solo ciò che egli vedeva e che bastava al suo scopo: la sua immagine vetrificata, imbalsamata, proiettata a un angolo di 180 gradi.

L’ora del giorno o la densità della luce adesa al volto lo mantiene vivido e intatto in un’onda reiterata d’arrivo. L’anima instaura se stessa.

Ma fin dove può fluttuare lontano attraverso gli occhi e ancora tornare sana e salva al proprio nido? Essendo la superficie dello specchio convessa, la distanza aumenterà considerevolmente; vale a dire quanto basta per asserire che l’anima è un prigioniero, trattato in modo umano, tenuto sospeso, incapace di incedere molto oltre il tuo sguardo che intercetta il dipinto.

Papa Clemente e la sua corte ne furono “stupefatti”, secondo Vasari, e promisero una commissione che non si concretizzò mai. L’anima deve restare dov’è, per quanto inquieta, a sentire la pioggia sul vetro, il sospiro delle foglie autunnali sferzate dal vento, e bramare d’essere libera, all’aperto, ma deve restare in posa, in questo posto. Deve muoversi il meno possibile. Questo dice il ritratto.

Ma in quello sguardo c’è un misto di tenerezza, divertimento e rimpianto, tanto possente nel suo autocontrollo, che non lo si può guardare a lungo.

Il segreto è troppo ovvio. La pena che ci suscita brucia, fa sgorgare lacrime ardenti: che l’anima non è un’anima, non ha segreti, è piccola, e colma

il proprio vuoto alla perfezione: la sua stanza, il nostro istante d’attenzione.

Quella è la melodia, ma senza parola alcuna.

Le parole sono solo speculazioni

(dal latino *speculum*, specchio):

cercano senza poterlo trovare il senso della musica >>

John Ashbery, Autoritratto entro uno specchio convesso

### *Specchi e loro produzione nel corso della storia*

Lo specchio e il riflesso della propria immagine hanno da sempre affascinato l'umanità (per una interessante disanima sullo specchio si veda Baltrušaitis, 1981/2007). Il mito di Narciso ci fornisce l'esempio emblematico del primo possibile specchio della storia, che proietta le scene del mondo percepite in prima persona dentro *l'al di qua*, ovvero lo specchio naturale composto da un corso d'acqua. Come scrisse Ovidio nelle metamorfosi (III, 410- 419): «tutto intorno cresceva l'erba alimentata dalla vicina acqua e un bosco che impediva al sole di riscaldare il luogo. Qui il giovinetto, stanco per l'impegno della caccia e per il caldo e allettato dalla natura del luogo e dalla fonte, si prostra a terra, e, mentre brama di calmare la sete, se ne accresce un'altra; mentre beve, attratto dalla bellezza dell'immagine vista si innamora di un'ombra senza corpo, in quanto crede che sia reale la persona riflessa nell'acqua.»). Secondo Leon Battista Alberti l'origine della pittura e dell'autoritratto sarebbero strettamente legate all'atto mortifero di Narciso dell'osservarsi in uno specchio d'acqua naturale: «Però usai di dire tra i miei amici, secondo la sentenza de' poeti, quel Narcisso convertito in fiore essere della pittura stato inventore; ché già ove sia la pittura fiore d'ogni arte, ivi tutta la storia di Narcisso viene a proposito. Che dirai tu essere dipignere altra cosa che simile abbracciare con arte quella ivi superficie del fonte?» (Alberti, 1435/1980).

Le prime superfici riflettenti che restituivano la propria immagine erano gli specchi d'acqua “*esatti e privi di preconcetti*”, per dirla poeticamente con Sylvia Plat, e lo sguardo degli altri, come già aveva intuito Seneca. Si trattava, quindi, di superfici che fornivano un'immagine incerta e perturbabile dagli eventi esterni, come una brezza o uno sbattere di ciglia. Persino le singole gocce d'acqua e le nuvole sono state considerate come superfici riflettenti da antichi pensatori come Seneca. Il rispecchiamento bucolico offerto da enti naturali, quali l'acqua, è stato sfruttato sin dall'antichità versando il liquido in appositi bacili di terra cotta. Le prime superfici specchianti in metallo, utilizzate da etruschi, greci e romani, risalgono a mille anni prima di Cristo (Melchior-Bonnet, 2014). Nelle tombe egizie sono state trovate delle lastre riflettenti di diversi materiali, ammirabili, per esempio, nel British Museum. Altre ancora sono state trovate in scavi archeologici in Gallia, Asia minore e Germania. Nel corso del tempo, gli specchi sono stati prodotti con materiali diversi (per esempio argento, rame, bronzo) e con diverse procedure, prima di arrivare alla diffusione degli specchi in vetro, inizialmente con forma bombata.



Nella prima parte del Rinascimento, in epoca fiamminga, venivano utilizzati gli specchi cosiddetti *convessi*, ovvero superfici che riflettevano come una lente grandangolare e che fornivano una distorsione ottica dal centro all'esterno dell'immagine. La distorsione prodotta dalla superficie convessa comportava una grande sfida per gli artisti che tentavano di produrre un autoritratto. Pensiamo al Parmigianino (Girolamo Francesco Maria Mazzola, 1503 –1540) che, nonostante visse nel periodo storico in cui erano disponibili gli specchi piani, aveva prodotto il suo autoritratto utilizzando uno specchio convesso. Si tratta dell'opera "*Autoritratto in uno specchio convesso*" (1524) che, attualmente, si può ammirare al Kunsthistorisches Museum di Vienna. In questa opera, il Parmigianino aveva riprodotto fedelmente le distorsioni ottiche oggettive del riflesso che lo specchio produceva, mentre si rimirava per dipingersi. Questo accorgimento aveva permesso al giovane artista di fare sfoggio della sua tecnica artistica e impressionare potenziali mecenati (per una descrizione poetica di questa opera si veda la poesia di John Ashbery, nell'incipit). Come scrisse il Vasari (1550/1986): «[...] per investigare le sottigliezze dell'arte, si mise un giorno a ritrarre se stesso guardandosi in uno specchio da barbieri, di que' mezzo tonde; nel che fare vedendo quelle bizzarrie che fa la ritondità dello specchio nel girare che fanno le travi de' palchi, che torcono, e le porte e tutti gl'edifizî che sfuggono stranamente, gli venne voglia di contrafare per suo capriccio ogni cosa. Laonde fatta fare una palla di legno al tornio, e quella divisa per farla mezza tonda e di grandezza simile allo specchio, in quella si mise con grande arte a contrafare tutto quello che vedeva nello specchio, e particolarmente se stesso, tanto simile al naturale che non si potrebbe stimare né credere; e perché tutte le cose che s'appressano allo specchio crescono, e quelle che si allontanano diminuiscono, vi fece una mano che disegnava un poco grande, come mostrava lo specchio, tanto bella che pareva verissima. E perché Francesco era di bellissima aria et aveva il volto e l'aspetto grazioso molto e più tosto d'angelo che d'uomo, pareva la sua effigie in quella palla una cosa divina; anzi gli successe così felicemente tutta quell'opera, che il vero non istava altrimenti che il dipinto, essendo in quella il lustro del vetro, ogni segno di riflessione, l'ombre et i lumi sì proprii e veri che più non si sarebbe potuto sperare da umano ingegno.»

Un altro capolavoro degno di nota che esibisce le spiccate capacità tecniche dell'artista è l'opera, ispirata dai versi di Ovidio, che ritrae la testa di Medusa su scudo di Michelangelo Merisi da Caravaggio. Quest'opera potrebbe essere un autoritratto dell'artista, dipinto con l'ausilio di uno specchio convesso, infatti le guance e la fronte sono allungate e ampliate (Graham-Dixon, 2014). Di fronte a questa opera siamo come dei Perseo

che impugnano uno specchio con la funzione protettrice di mostrarci una realtà mediata dal riflesso; come ha scritto Ovidio (Metamorfosi IV, vv. 779-786): «attraverso dirupi sconosciuti e inaccessibili e irti di aspre boscaglie arrivò alla casa delle Gorgoni e che vide qua e là, lungo i campi e le vie, figure di uomini e di belve che, per aver guardato la Medusa, erano stati mutati in pietra, perdendo la loro natura; invece egli aveva visto l'immagine dell'orrenda Medusa riflessa nel bronzo dello scudo che portava con la sinistra, e, mentre un sonno profondo teneva avvinte le serpi e lei stessa, le troncò il capo dal collo».

L'espedito della produzione autoritrattistica, in cui la figura dell'artista viene riflessa su superfici convesse, ha avuto seguito anche dopo l'avvento dello specchio piano. Alcuni esempi sono le opere di Maurits Cornelis Escher (*"Natura morta con sfera riflettente"*, 1934; *"Mano con sfera riflettente"*, 1935; *"Tre sfere II"*, 1946), *"specchio convesso"*, 1945 di Harold Gresley e *"autoritratto su specchio convesso"*, 2008 di Amnon David Ar. L'utilizzo dello specchio convesso ha permesso agli artisti di inserire la propria immagine nello spazio pittorico, in scene in cui non sarebbe mai potuta esistere, come nel caso delle nature morte. Ne sono esempi le nature morte di Pieter Claesz (1625) e di Mark Gentler (1918) i quali, tramite l'utilizzo di uno specchio convesso, hanno inserito il loro autoritratto all'interno della natura morta.

L'espedito dello specchio convesso, con il suo relativo rimpicciolimento di quanto riflesso, è stato utilizzato non solo per raffigurare la propria immagine, ma anche per espandere la scena pittorica e includere all'interno della tela degli elementi al di fuori dello spazio pittorico. Alcuni esempi emblematici solitamente citati sono: Il *"ritratto dei coniugi Arnolfini"* (attribuito a Jan van Eyck, 1434), le *"Nozze di Cana"* (Juan de Flandes, 1500), *"Sant'Eligio nella bottega di un orefice"* (Petrus Christus, 1449), *"Il cambiavalute e sua moglie"* (Quentin Massys, 1514), *"San Giovanni Battista con il maestro Heinrich Werl"* (Robert Campin, 1438), varie tele di William Orper (*"Lo specchio"*, 1900; *"La famiglia Bloomsbury"*, 1907; *"Una semplice frattura"*, 1901), *"Xilografia della cattedrale di San Bavone ad Haarlem"* (Escher, 1920), *"specchio convesso"* (George Lambert, 1916), *"Dr. Mayer-Hermann"* (Otto Dix, 1926).

Ovviamente, un effetto di ampliamento spaziale, analogo a quello dello specchio convesso, non si può ottenere con le semplici superfici piane, se non con l'ausilio di un'intera parete specchiante. Tale ausilio è stato impiegato da artisti quali Édouard Manet e Henri de Toulouse-Lautrec per rappresentare i locali parigini, un esempio è il quadro di Manet *"Il bar delle Folies-Bergère"* (1881), in cui si ha la spaesante sensazione di vedere sullo sfondo la scena reale più che un suo riflesso.

Odiernamente l'utilizzo di specchi convessi per rimandarci la nostra immagine è desueto, tuttavia, non è uno strumento relegato al passato, anzi, è tutt'ora presente nella vita di tutti i giorni. Possiamo vedere specchi convessi, per esempio, negli angoli delle strade, con la funzione di permettere una visione più ampia dello spazio.

Facciamo un passo indietro, tornando all'epoca rinascimentale: oltre agli specchi convessi in vetro, venivano utilizzati anche specchi di metallo che producevano meno distorsioni, ma fornivano immagini meno nitide e chiare (Hall, 2014). I luoghi specializzati nell'evoluzione tecnica della produzione degli specchi furono Nuremberg e la «città ricca d'oro, ma più di nominanza» di cui parlava Petrarca, cioè la grande repubblica marinara di Venezia. Dalla seconda metà del 1500 si raggiunsero nuove tecniche di lavorazione nella produzione di specchi: lastre di stagno venivano pressate su quelle di vetro, grazie a un bagno di mercurio. Fanno così comparsa gli specchi con superficie piatta, oggetti di lusso di piccole dimensioni, molto costosi, destinati ai ceti abbienti. Dati gli alti costi, gli specchi piani non sostituirono *tout court* gli specchi di vetro convessi e quelli di metallo, ma coesisterono. Più artisti, per esempio, utilizzarono la vecchia tecnologia degli specchi convessi, invece di quelli piatti come il già citato Parmigianino o specchi di metallo come Antonio Moro. Nel sedicesimo secolo, incominciarono a essere prodotti i primi autoritratti femminili ed è interessante notare che anche Sofonisba Anguissola, nel suo “*Autoritratto con libro*” (1554), utilizzò uno specchio convesso, nonostante facesse parte di una famiglia aristocratica, composta da membri con la passione per la pittura. A questo proposito, il padre scrisse nella lettera al duca Ercole d'Este, al quale era destinata in dono l'opera, che le lievi deformazioni della figura ritratta dipendevano dal setting di produzione artistica, ovvero dall'utilizzo dello specchio: «havendo di poi ditta mia figliuola fatto un retrato della effigie sua mediante specchio [...] scorgean ben forse pochi errori in detta pittura ragionevolmente cagionati dalla etate et qualittate dell'operatrice non di meno ho hauto ardire di certificarlj che dalla vera et naturale sua similitudine ad questo dipinta non esserlj se non quella sola differenza che suole esser dalla viva alla figurata et dipinta effigie.» (cit in. Caroli, 1987).

Come già detto per gli specchi convessi, anche gli specchi piani permisero di mostrare parti della scena e la presenza di personaggi che non potevano essere accessibili all'occhio sulla base della prospettiva con cui veniva presentata la scena pittorica. Ne sono un esempio: “*Las Meninas*” (Diego Velázquez, 1656), “*La lezione di musica*” (Jan Vermeer, 1662), “*Interno con donna alla spinetta*” (Emanuel de Witte, 1665-1670),

*“Specchio sopra il lavandino”* (Pierre Bonnard, 1908), *“Natura morta con specchio”* (Maurits Cornelis Escher, 1934).

Tra i personaggi mostrati nei riflessi si annovera anche la figura dell’artista stesso, come ben rappresentato nei seguenti quadri: *“Al tavolo da toeletta”* (Zinaida Serebriakova, 1909), *“Lo specchio”* (Leo Whelan, 1912), *“Autoritratto”* (Pierre Bonnard, 1938-1940), *“Interno con specchietto”* (Lucian Freud, 1967), *“Interno con pianta, riflessioni ascoltando”* (Lucian Freud, 1967-1968), *“Riflesso con due bambini”* (Lucian Freud, 1965) e *“Dalí di spalle dipinge Gala di spalle, eternizzata da sei cornee virtuali provvisoriamente riflesse da sei specchi reali”* (Salvador Dalí, 1973).

### *Specchi e loro funzioni simboliche*

Nel corso della storia, le funzioni attribuite agli specchi sono state molteplici, infatti, è stato considerato come uno strumento: bellico (per esempio il mitico specchio ustorio di Archimede), mortifero, magico e divinatorio, di manifestazione divina, addirittura preventivo e curativo di malattie.

Lo specchio, come metafora per spiegare il mondo che ci circonda, è stato impiegato ampiamente in discipline differenti, dalla psicoanalisi alle neuroscienze (Breyer, 2018).

Nel corso dei secoli, gli specchi hanno acquisito una connotazione ambivalente, sia positiva sia negativa, in base al loro utilizzo. Questa divisione riprende la cartesiana scissione tra mente e corpo: da una parte del polo c’era una ricerca spirituale-filosofica e, dall’altra, la cura del corpo fisico e terreno. Il polo positivo della conoscenza può essere rappresentato artisticamente con l’opera *“Filosofo che insegna a due fanciulli”*, attribuita a Domenico Fetti (1610 – 1620), in cui un filosofo, probabilmente Socrate, viene rappresentato nell’atto di istruire due giovani allievi. Anche l’opera *“Filosofo con specchio”*, attribuita a José de Ribera, in cui Socrate si osserva allo specchio, può essere considerato un esempio di questo polo.

Il confine tra specchio come fonte di conoscenza e specchio come fonte di vanità è labile. Il filosofo Apuleio, infatti, detentore di uno specchio, venne accusato di immoralità e di vanità (XIII, Apologia): «Dimmi ora, se ti confesso di essermi specchiato, che razza di delitto è alla fine conoscere la propria immagine e questa, anziché tenerla racchiusa in un solo luogo, portarsela dove si voglia, sempre visibile, in un piccolo specchio?» (XIV, Apologia).

Il polo negativo del corpo terreno e della vanità, può essere rappresentato dai quadri incentrati sulla figura di Venere e sulle figure femminili durante la toilette (si veda più avanti).

Gli specchi sono stati considerati anche uno strumento per lo studio, la conoscenza e la consapevolezza del sé, dell'identità, dell'anima e della verità. Come sottolinea Umberto Eco (1986), gli specchi sono sia una protesi sia canali di informazioni. E' in questa sfaccettatura della concezione dello specchio che si inseriscono le tematiche del doppio, del sosia, del familiare che diventa estraneo, dell'estraneo che diventa familiare, che sono state trattate ampiamente nel contesto letterario, poetico, psicoanalitico, filosofico, cinematografico e pittorico (Ferrari, 2010). Nel mondo delle favole, per esempio, la storia "*L'ombra*", di Hans Christian Andersen, mostra il tema del sosia nella sua versione mortifera, in quanto l'ombra si sostituisce all'uomo a cui un tempo apparteneva. Nel contesto letterario in "*Uno, nessuno, centomila*", Luigi Pirandello descrive come la propria figura familiare possa divenire un doppio estraneo e sconosciuto. Anche nel mito della morte di Dioniso lo specchio rinvia al molteplice, alla perdita dell'unità e alla conoscenza del sé. Nel campo artistico, la frammentazione dello specchio, come frammentazione e moltiplicazione dell'identità, è un tema ricorrente, ben rappresentato dall'installazione "*Passi*" di Alfredo Pirri, allestita presso la Galleria Nazionale d'Arte Moderna (GNAM), a Roma. Sempre nel contesto letterario, il tema del doppio e della consapevolezza del sé collegata all'accettazione della propria immagine, dei suoi mutamenti nel tempo e della caducità della bellezza è messo in scena drammaticamente nel "*Ritratto di Dorian Gray*" di Oscar Wilde. Non si può fuggire dalla propria immagine e dai suoi mutamenti, per dirla con le parole dello scrittore Albert Camus (1956/2011): «Ahimè! dopo una certa età, ognuno è responsabile della propria faccia.», e con le parole del filosofo Apuleio (XIV): «La stessa immagine è sempre coeva a coloro che si specchiano dall'inizio della puerizia al tramonto della vecchiaia, riveste tanti cambiamenti dell'età, vi produce i vari atteggiamenti della persona, imita tanti aspetti di essa nella gioia e nel dolore. Al contrario, ciò che è [...] dipinto a colore o riprodotto con qualsiasi artificio umano, dopo un lungo tempo non è più rassomigliante e, alla maniera di un cadavere conserva un solo immobile volto.». I temi della caducità della bellezza e dello specchio come simbolo di vanità sono rappresentati ironicamente nella tela "*Vanità*" di Bernardo Strozzi (1635-40) in cui la protagonista è una donna anziana intenta a imbellettarsi.

Nel contesto psicoanalitico e psicologico il tema del riflesso, nella sua accezione più ampia, e del doppio, è stato affrontato non solo dal punto di vista spaesante di ciò che perturba (per esempio Freud, 1919/1977; Rank, 1914/2001), ma anche dal punto di vista di ciò che ci restituisce una identità e una unità (per esempio Winnicott, 1971; Lacan, 1949). Il contesto pittorico e cinematografico ha ampiamente ripreso i *topos*

mitologici e letterari incarnandoli su una tela o in una ripresa. Pensiamo alle rappresentazioni pittoriche di Narciso e di Perseo, ai film ispirati alla figura di Dorian Gray e a quelle di Dottor Jekyll e di mister Hyde.

Se da un lato gli specchi sono stati considerati mezzi per raggiungere una verità ontica e ontologica, dall'altra sono stati anche ambivalentemente considerati come mezzi di inganno e di illusione che potevano meramente riprodurre, nascondere, o, addirittura, alterare la realtà. La visione negativa dello specchio come una mera riproduzione e imitazione del già esistente, senza una creatività autonoma, paragonabile a una moneta falsa, ha affinità con le critiche mosse all'arte da parte di Platone nel decimo libro de "La Repubblica". Non è, infatti, un caso che venga richiamata la figura del Narciso quando Dante incontra i contraffattori (Canto XXX, 124 - 129):

«Allora il monetier: "Così si squarcia  
la bocca tua per tuo mal come suole;  
ché, s'i' ho sete e omor mi rinfarcia,  
tu hai l'arsura e 'l capo che ti duole,  
e per leccar lo specchio di Narcisso,  
non vorresti a 'nvitar molte parole"»

Spesso lo specchio assume più significati simbolici, contemporaneamente presenti e non reciprocamente escludenti. Pensiamo all'interpretazione simbolica dello specchio come emblema della triade: conoscenza (ma anche inganno), sessualità e morte. Questa triade appare evidente nelle diverse interpretazioni del mito di Narciso che, secondo l'oracolo di Tiresia, sarebbe morto una volta conosciuto se stesso. Allo stesso modo l'intreccio tra conoscenza, inganno e morte appare anche nel mito di Dioniso.

Gli specchi, di nuovo in maniera ambivalente, hanno rappresentato virtù e peccati. Essi potevano assolvere una funzione simbolica con una accezione positiva nella rappresentazione della purezza e della verginità (*speculum virginis*), come nel caso delle rappresentazioni della Vergine Maria. Un esempio di questa funzione simbolica, coadiuvata anche da altre quali la rappresentazione della verità, conoscenza e prudenza, è osservabile nell'arte tessile dell'arazzo "La dama e l'unicorno", in cui un unicorno, simbolo di castità, viene riflesso in uno specchio tenuto in mano da una dama.

E' interessante notare che il primo autoritratto con specchio che è stato menzionato nella storia è un autoritratto femminile di una pittrice nota per le sue virtù, tra le quali la purezza verginea.

Lo specchio poteva simboleggiare anche la virtù della prudenza, come rappresentato da Giovanni Bellini (“*Allegoria della Prudenza*”, 1490-1500), Bruegel (1559), Hans Baldung Grien (1529), Francesco Rustici (“*La Sapienza e la Prudenza*”, 1620), Simon Vouet (“*Allegoria della Prudenza*”, 1645). Poteva rappresentare anche la redenzione, come nel quadro di Caravaggio in cui vengono rappresentate le due sorelle evangeliche Marta e Maria. Il grande specchio a cui si appoggia Maria fa parte della tradizione iconografica dei ritratti del 1500 delle cortigiane veneziane, si pensi alle *Vanitas* di Tiziano Vecellio. Anche nella rappresentazione della conversione di Maria, di Artemisia Gentileschi (1615-1616), compare uno specchio che viene rifiutato con il gesto della mano.

Dall'altra parte, quindi nel versante profano, la rappresentazione dello specchio e dell'atto di specchiarsi durante la toilette ha assunto una connotazione negativa, collegata ai peccati capitali della lussuria e della superbia.

L'allegoria della donna che si specchia compare, per esempio, ne la “*Superbia*” di Georg Penecz (c.a. 1541). Nell'opera attribuita a Hieronymus Bosch, “*I sette peccati capitali*” (1500-1525), nella rappresentazione del peccato della superbia compare una donna che si rimira davanti a uno specchio retto, addirittura, da un diavolo. Sempre Hieronymus Bosch ritrae nel pannello dedicato all'inferno, facente parte del trittico il “*Giardino delle delizie*” (1480-1490), una donna che rimira la sua immagine su uno specchio posizionato sulle natiche di un diavolo. In alcune tavole medievali è possibile trovare nello specchio, al posto della figura femminile che si pettina, il riflesso del deretano di un diavolo. Nella rappresentazione della superbia fatta da Bruegel (1557) è, invece, direttamente il diavolo a rimirarsi nello specchio.

Il *topos* del femminile e vanità rappresentata dalla toeletta viene impietosamente rappresentato anche con modelle anziane come nei “*Capricci*” di Goya (1799).

Anche nel folklore e nelle fiabe lo specchio assume un valore negativo collegato alla vanità, come rappresentato dalla scena della favola di Biancaneve, dei fratelli Grimm, in cui Grimilde si chiede chi sia la più bella, rimirandosi nello specchio appeso alla parete.<sup>103</sup>

Lo specchio collegato alla figura femminile ha rimandi anche alla sfera dell'eros e del desiderio che viene suscitato osservando i dipinti incentrati su Afrodite. In molti dipinti la Venere esibisce volutamente il suo voluttuoso riflesso allo specchio, noncurante di rimirarsi: la cosiddetta illusione dell’“*effetto Venere*” (per

---

<sup>103</sup> Come per il mito di Narciso, con la figura di Eco, anche in questa favola compare il tema del legame tra il suono e il riflesso.

uno studio di psicologia percettiva si veda Bertamini et al., 2003). L'effetto Venere, tuttavia, non è stato riservato solo alla dea, sporadicamente anche donne comuni hanno mostrato all'osservatore il loro riflesso nello specchio, in una prospettiva in cui sarebbe impossibile l'accesso al loro proprio riflesso (per esempio *"Donna allo specchio"* di Roy Lichtenstein, 1964).

Nei momenti privati di toilette di figure non mitologiche femminili tra il 1500 e il 1800, invece, il riflesso del loro volto viene solitamente celato alla vista, quasi si trattasse di un momento di vanità talmente personale e privato da poter essere rappresentato mantenendo una certa riservatezza.

Da una parte il riflesso del volto di Venere ci trascina con forza magnetica all'interno del quadro (pensiamo, per esempio, alla Venere di Tiziano, di Velazquez, di Veronese o di Rubens), dall'altra, il riflesso celato durante la toilette di donne comuni ci fa sentire osservatori indiscreti sull'uscio di una porta semi-aperta (a titolo esemplificativo si possono citare: *"Donna con uno specchio"* di Pieter Paul Rubens (1640), *"Jo, la belle Irlandaise"* (1866) di Gustave Courbet, *"Lady Lilith"* di Dante Gabriel Rossetti; *"Giovane donna allo specchio"* (1889) di Edgar Degas). Che si tratti di allegoria di vizi o di virtù, lo specchio è stato tradizionalmente raffigurato accanto a figure femminili.

Proprio per questo, per le artiste femminili come Sofonisba Anguissola, produrre un autoritratto in cui compariva lo specchio richiedeva uno studio accurato per esaltare le virtù positive ed evitare le connotazioni negative associate allo specchio e alla figura femminile.

Dal punto di vista artistico, diversi artisti hanno esaltato l'utilizzo dello specchio da Leon Battista Alberti a Samuel Van Hoogstraten a Vincent Van Gogh a Picasso. Leon Battista Alberti, per esempio, consigliava l'utilizzo dello specchio per cogliere gli errori nella propria produzione artistica: «Ma quanto ad imitare il chiarore col bianco e l'ombra col nero, ammonisco molto abbino studio a conoscere distinte superficie, quanto ciascuna sia coperta di lume o d'ombra. Questo assai da te comprenderai dalla natura; e quando bene le conoscerai, ivi con molta avarizia, dove bisogni, comincerai a porvi il bianco, e subito contrario ove bisogni il nero, però che con questo bilanciare il bianco col nero molto si scorge quanto le cose si rilievino. E così pure con avarizia a poco a poco seguirai acrescendo più bianco e più nero quanto basti. E saratti a ciò conoscere buono giudice lo specchio, né so come le cose ben dipinte molto abbino nello specchio grazia: cosa maravigliosa come ogni vizio della pittura si manifesti diforme nello specchio. Adunque le cose prese dalla natura si emendino collo specchio.».



Leonardo Da Vinci eleggeva addirittura lo specchio a maestro del pittore: «Soprattutto lo specchio si deve pigliare per maestro, intendo lo specchio piano, imperocchè sulla sua superficie le cose hanno similitudine con la pittura in molte parti; [...]», ancora «Lo specchio di piana superficie contiene in sé la vera pittura in essa superficie; e la perfetta pittura, fatta nella superficie di qualunque materia piana, è simile alla superficie dello specchio; e voi, pittori, trovate nella superficie degli specchi piani il vostro maestro, il quale v'insegna il chiaro e l'oscuro e lo scorto di qualunque obietto».

### *Specchi e autoritratti*

Lo sviluppo nella produzione sempre più raffinata di specchi, l'evoluzione tecnica nell'utilizzo di nuovi materiali per la loro costruzione, insieme a nuove modalità di stesura del colore nella pittura giocarono un ruolo importante nella produzione artistica degli autoritratti.

Ho già citato antecedentemente brevi elenchi in cui gli specchi compaiono nella produzione autoritrattistica, tuttavia delle fonti dirette che testimonino l'utilizzo degli specchi nella produzione di autoritratti, anche laddove lo specchio non sia palesemente rappresentato, sono poche.

Esistono alcune fonti più indirette a corroborare l'utilizzo dello specchio nella pittura di autoritratti, di seguito alcuni esempi: Vasari (1550/1986, p. 288, 394, 472, 623, 730, 730, 816) ha fornito un elenco controverso e non corroborato (es. Salmi, 1929, p. 99-100) di artisti che si sono dipinti come spettatori nelle commissioni religiose, con l'aiuto di specchi; secondo Plinio il Vecchio (*Naturalis Historia*, XXXV, 147 in Camerota, 2001, p. 27) e Boccaccio (1374/1963, p.144) la pittrice Iaia di Cizico ("Marcia") dipinse un autoritratto guardandosi in uno specchio; nel famoso autoritratto di Antonio Moro (1576 ca.) il pittore si ritrae davanti a una tela vuota in cui è appeso un pezzo di carta con scritta una poesia di Dominicus Lampson che afferma che il dipinto è stato fatto utilizzando uno specchio di bronzo (Puraye, 1949, p.176); nell'inventario dei possedimenti di Rembrandt, ovvero uno dei maggiori produttori di autoritratti, sono stati annoverati due specchi (Konstom, 1977; Marcus e Clarfield, 2002).

Pur con le dovute accortezze interpretative, prima dell'avvento della fotografia, negli autoritratti lo specchio, sia esso convesso o piano, sembra essere onnipresente nella scena pittorica, anche laddove non venga rappresentato concretamente, ma solo tramite la prospettiva e il riflesso che offre.

A tal proposito risulta molto interessante lo studio di Lindell (2013), in cui viene mostrato un cambiamento, dopo l'utilizzo della fotografia, nella posa maggiormente impiegata nella produzione autoritrattistica (per un approfondimento su questo tema si veda il capitolo 6 sul cosiddetto *left cheek bias*).

Lo specchio era considerato come una fedele riproduzione oggettiva del modello in posa e così di conseguenza anche il genere pittorico degli autoritratti prodotti tramite lo specchio (per una disamina dei meccanismi psichici alla base della produzione degli autoritratti si veda Ferrari, 2002). Questa funzione di riproduzione fedele della realtà assunta dallo specchio nel contesto artistico, viene ribaltata dal 1900 in poi con correnti artistiche quali surrealismo, dada e pop-art. Emblematiche sono le opere di diversi artisti, per esempio, René Magritte, Salvador Dalì e Roy Lichtenstein.

Gli specchi sono diventati, anche, parte fondamentale delle installazioni di artisti quali Michelangelo Pistoletto, Luis Camnitzer, Yayoi Kusama, Mat Collishaw e Shirin Abedinirad, solo per citarne alcuni.

Gli specchi, poi, così come nella produzione pittorica, sono stati un espediente impiegato anche nel campo della fotografia da diversi artisti (Salvador Dalì e Man Ray) e non artisti come nel caso dei *selfie*.

#### *Specchi e psicologia dello sviluppo*

Il tema dello specchio non ha attratto solo le discipline umanistiche, ma anche quelle sperimentali: dalla psicologia dello sviluppo, alla psicologia della percezione<sup>104</sup>, alle neuroscienze.

Nel contesto della psicologia comparata e dello sviluppo uno dei compiti sperimentali che hanno dominato la scena con un approccio a stampo cognitivista è stato il test dello specchio ("*mirror mark test*"), applicato sia ai primati umani sia a quelli non umani. Il test dello specchio consiste nel marcare con un puntino il volto del partecipante. Questa procedura avviene all'insaputa di chi viene sottoposto al test. Una volta disegnato il segno sulla pelle, il partecipante è esposto alla sua immagine allo specchio. Gordon Gallup (1970, 1977) utilizzò questo metodo con gli scimpanzè. I primati non umani venivano esposti allo specchio per alcuni giorni, antecedentemente al test in modo che divenissero familiari con questo oggetto e le sue proprietà riflettenti. Successivamente, mentre erano incoscienti a causa dell'anestesia, venivano segnati sul muso. I comportamenti di interesse erano i movimenti diretti verso il segno quando lo scimpanzè era nuovamente esposto alla sua immagine allo specchio. Secondo Gallup questi comportamenti potevano essere considerati come un indice della consapevolezza del sé che richiedeva come antecedente il concetto del sé.

---

<sup>104</sup> Si veda, per esempio, Gregory (1998).

L'esposizione allo specchio, quindi, non era un mezzo per sviluppare questa consapevolezza che permetteva di riconoscere il riflesso come, appunto, riflesso del sé. L'esposizione allo specchio viene considerata da questo psicologo come uno strumento che fornisce una nuova forma di conoscenza circa il sé, visto dalla prospettiva degli altri da sé. La coscienza ("*consciousness*") è considerata dall'autore (Gallup, 1982, 1985) come il prerequisito per la consapevolezza del sé ("*self-awareness*") e il concetto del sé ("*concept of self*"). Il test dello specchio venne utilizzato anche con i bambini, si pensi agli esperimenti di Amsterdam (1968, 1972) e Zazzo (1997) solo per citare alcuni degli esperimenti classici della psicologia. L'esperienza del bambino della propria immagine allo specchio è caratterizzata da fasi e comportamenti differenti nel corso dello sviluppo dai 3 ai 24 mesi. Il bambino inizialmente si avvicina all'immagine positivamente e curiosamente in quanto nel riflesso vede un suo pari con il quale interagire. L'incontro con la propria immagine, poi, diviene fonte di disagio e il bambino manifesta di più comportamenti di evitamento e di rifiuto quali: pianto, nascondersi o evitare di guardare lo specchio. Successivamente il bambino sembra manifestare imbarazzo di fronte al suo riflesso, mostrando l'intreccio tra la dimensione cognitiva, affettiva e sociale. Emblematico è il documentario "*Svyato*" di Victor Kossakovsky (2005) che mostra i diversi comportamenti che un bambino può manifestare quando è posto davanti alla propria immagine allo specchio per la prima volta. La psicologia dello sviluppo, quindi, ha ampiamente dimostrato come l'interazione con la propria immagine allo specchio segua degli stadi differenti rispetto a quelli prospettati, per esempio, dal contesto psicoanalitico, con la teoria dello stadio dello specchio lacaniana (Lacan, 1949; si veda Cornice 3), e anche dalla fenomenologico di Merleau-Ponty (1964).

Come spiegano Rochat e Zahavi (2011) il presupposto teorico di Gallup sul prerequisito della coscienza ha delle conseguenze importanti sulla concezione che si ha della coscienza nei primati non umani (si veda per esempio Tartabini (2003), per la prospettiva della psicologia evoluzionista sulla coscienza nei primati non umani) e nei bambini piccoli e ha affinità con il filone teorico della teoria della mente (ToM). Gli autori criticano questa visione teorica in quanto esistono più tipi di consapevolezza del sé e non solo quello indagabile con il test dello specchio. Il comportamento dei bambini, per esempio, cambia nel corso dello sviluppo, quindi trattare il comportamento davanti allo specchio in maniera dicotomica come "presente/assente" comporta una perdita di informazioni. I bambini hanno competenze sviluppate più precocemente di quanto si ipotizzasse in passato, infatti, già a tre mesi sanno discriminare tra ciò che accade

in relazione a sé o all'altro nell'interazione. Anche l'integrazione tra percezione e azione, il senso di avere un corpo calato in un contesto più ampio con il quale interagire reciprocamente, si sviluppano più precocemente di quanto le teorie classiche ipotizzassero (si veda per esempio Gallagher e Meltzoff, 1996).

### *Specchi e psicologia della percezione*

Nel contesto della psicologia della percezione, sono numerosi gli studi che si sono incentrati sul riflesso prodotto dallo specchio e come questo venga percepito dall'osservatore (la cosiddetta "*ottica ingenua*"). Nel contesto artistico, un esempio di illusione psicologica è il già citato effetto Venere, in base al quale lo spettatore presuppone erroneamente che la persona che si specchia stia guardando se stessa, mentre dal punto di vista ottico questo non è possibile (Bertamini et al., 2003). Un'ulteriore ingenuità degli osservatori rispetto allo specchio è quella di ipotizzare che la distanza dallo specchio modifichi la grandezza del corpo che viene riflesso o ancora di presupporre che si possa vedere il proprio riflesso allo specchio ancor prima di essere davanti allo specchio (Croucher et al., 2002; Bertamini e Wynne, 2010). Ancora, Bertamini e Parks (2005) hanno confermato l'osservazione di Ernst Gombrich secondo la quale le persone non sono consapevoli della grandezza del loro volto riflesso nello specchio (metà della grandezza fisica). Anche la famosa illusione della mano di gomma (sviluppare un senso di possesso, "*sense of ownership*", cioè sentire come propria una mano finta in quanto stimolata contemporaneamente alla propria mano celata alla vista; si veda Botvinick e Cohen, 1998) è stata indagata davanti allo specchio (Bertamini et al., 2011). Un altro tipo di illusione, la cosiddetta "*encafement illusion*" (per esempio Tsakiris, 2008; Ferroni et al., 2019), sfrutta il principio dello specchio. L'osservatore riceve una stimolazione tattile sulla propria guancia simultaneamente alla stimolazione di un'altra persona osservata in un video. Il video funge da specchio in quanto l'altra persona videoregistrata viene stimolata dalla stessa parte dal punto di vista *allocentrico* (la stimolazione della guancia che è dalla stessa parte) o, se si preferisce, seguendo la prospettiva *egocentrica*, se il partecipante sente stimolata la sua guancia sinistra, nel video vede stimolata la guancia destra di un'altra persona. Questo punto è fondamentale per dare una risposta alla domanda sull'inversione operata dallo specchio, la cosiddetta "*mirror question*". La domanda circa la possibilità che lo specchio inverta la destra con la sinistra ottiene una risposta negativa o affermativa sulla base del tipo di sistema di riferimento: egocentrico (coordinate corporee del soggetto/oggetto) o allocentrico (per esempio Bianchi, 2011; Bianchi e Savardi, 2008, 2009, 2012; Eco,

1986; Navon, 1987; Savardi e Bianchi, 2005). Le inversioni di orientamento operate dallo specchio, inoltre, possono riguardare anche altri assi come quello lungo l'*asse sagittale* dell'oggetto.

Riassumendo, in questo paragrafo, che non ha la pretesa di essere esaustivo<sup>105</sup>, ma solo di fornire accenni al tema dello specchio, ho citato le diverse connotazioni e funzioni assunte dallo specchio nel corso dei secoli, il suo utilizzo nelle sue diverse forme nel contesto artistico, con particolare riferimento al genere dell'autoritratto. Ho accennato agli studi classici in cui lo specchio ha assunto un ruolo chiave nelle teorie della psicologia dello sviluppo. Infine, ho accennato alla "*mirror question*" e al fatto che lo specchio non inverte fisicamente la destra e la sinistra, poichè la percezione del ribaltamento o meno dell'immagine dipende dal sistema di riferimento con coordinate allocentriche o egocentriche.

Dopo esserci addentrati nella «casa dello Specchio» come direbbe Alice, la protagonista di alcuni romanzi di Lewis Carroll, e aver trattato altri media di intersoggettività quali ritratto e autoritratto, è giunto il momento di addentrarci nella seconda parte della tesi che tratta degli studi empirici che ho svolto tenendo conto delle premesse teoriche esposte nella prima parte (Capitolo 1-8).

## 8.1 Bibliografia

Alberti, L.B. *De pictura* [1435], a cura di Cecil Grayson, Laterza, Bari 1980.).

Amsterdam, B. K. (1968). Mirror behavior in children under two years of age doctoral dissertation, Univ. North Carolina. Order No. 6901569; University Microfilms, Ann Arbor, MI, 48106.

Amsterdam, B. (1972). Mirror self-image reactions before age two. *Developmental Psychobiology*, 5, 297–305.

Apuleio, G. (1984). *L'apologia o La Magia*, Florida di Lucio Apuleio. A cura di Giuseppe Augello. Unione Tipografica – Editrice Torinese corso Raffaello.

Baltrušaitis, J. (2007). *Lo specchio: rivelazioni, inganni e science-fiction*. Milano: Adelphi.

Bertamini, M., Latto, R., & Spooner, A. (2003). The Venus effect: people's understanding of mirror reflections in paintings. *Perception*, 32(5), 593-599.

Bertamini, M., & Parks, T. E. (2005). On what people know about images on mirrors. *Cognition*, 98(1), 85-104.

Bertamini, M., & Wynne, L. A. (2010). The tendency to overestimate what is visible in a planar mirror amongst adults and children. *European Journal of Cognitive Psychology*, 22(4), 516-528.

---

<sup>105</sup> Non si è trattato, per esempio, l'uso dello specchio nel contesto terapeutico (McGee e Burton, 2015; Vocks et al., 2008).

- Bianchi, I. (2011). Guardare (e vedere) allo specchio. *Rivista di estetica*, (48), 35-54.
- Bianchi, I., & Savardi, U. (2008). The relationship perceived between the real body and the mirror image. *Perception*, 37(5), 666-687.
- Bianchi, I., & Savardi, U. (2009). Contrariety in plane mirror reflections. The perception and cognition of contraries, 113-128.
- Bianchi, I., & Savardi, U. (2012). What fits into a mirror: Naïve beliefs about the field of view. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 38(5), 1144.
- Boccaccio, G. (1963). Concerning famous women. Rutgers University Press.
- Botvinick, M., & Cohen, J. (1998). Rubber hands ‘feel’ touch that eyes see. *Nature*, 391, 756.
- Breyer, T. (2018). Human Mirrors: Metaphors of Intersubjectivity. *Human Studies*, 41(3), 457-474.
- Camerota, F. (Ed.). (2001). *Nel segno di Masaccio: L'invenzione della prospettiva*. Giunti Editore.
- Camus, A. (2011). *La caduta*. Bompiani, Milano.
- Caroli, F. (1987). *Sofonisba Anguissola e le sue sorelle*, Milano, A. Mondadori, *Repertorium für Kunstwissenschaft*, Volume 8 a cura di Hubert Janitschek.
- Croucher C J, Bertamini M, Hecht H, 2002 “Naive optics”: Understanding the geometry of mirror reflections" *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 28 546 – 562.
- Eco, U. (1986). *Semiotics and the Philosophy of Language* (Vol. 398). Indiana University Press.
- Ferrari, S. (2002). *Lo specchio dell'io: autoritratto e psicologia*. GLF, Editori Laterza.
- Ferrari, S. (2010). Il perturbante dello specchio e l'autoritratto. In: *Nel cuore della meraviglia: omaggio a Jurgis Baltrušaitis*. A cura di: Mallez, Isabelle ; Milani, Raffaele.
- Ferroni, F., Ardizzi, M., Sestito, M., Lucarini, V., Daniel, B. D., Paraboschi, F., ... & Gallese, V. (2019). Shared multisensory experience affects Others' boundary: The enfacement illusion in schizophrenia. *Schizophrenia research*, 206, 225-235.
- Freud, S. (1977). *Il perturbante*, Opere, vol. IX, Boringhieri, Torino.
- Gallagher, S., & Meltzoff, A. N. (1996). The earliest sense of self and others: Merleau-Ponty and recent developmental studies. *Philosophical psychology*, 9(2), 211-233.
- Gallup, G. G. (1970). Chimpanzees: Self-recognition. *Science*, 167, 86–87.
- Gallup, G. G. (1977). Self-recognition in primates: A comparative approach to the bidirectional properties of consciousness. *American Psychologist*, 32, 329–338.
- Gallup, G. G. (1982). Self-awareness and the emergence of mind in primates. *American Journal of Primatology*, 2(3), 237–248.
- Gallup, G. G. (1985). Do minds exist in species other than our own? *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 9(4), 631–641.
- Graham-Dixon, A. (2014). *Caravaggio: vita sacra e profana*. Oscar Mondadori.

- Gregory, R. L. (1998). *Mirrors in mind*. London: Penguin.
- Hall, J. (2014). *The self-portrait: A cultural history*. Thames & Hudson.
- Konstom, N. (1977). Rembrandt's use of models and mirrors. *Burlington Magazine*, 99, 94–98.
- Lacan, J. (1949). Lo stadio dello specchio come formatore della funzione dell'io. *Scritti I*, 87-94.
- Lindell, A. K. (2013). Capturing their best side? Did the advent of the camera influence the orientation artists chose to paint and draw in their self-portraits?. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 18(3), 319-328.
- Marcus, E.-L., & Clarfield, A. M. (2002). Rembrandt's late self-portraits: Psychological and medical aspects. *International Journal of Aging and Human Development*, 55, 25–49.
- McGee, M., & Burton, R. (1998). The use of co-therapy with a reflecting mirror as a supervisory tool. *Journal of family psychotherapy*, 9(4), 45-60.
- Melchoir-Bonnet, S. (2014). *The mirror: A history*. Routledge.
- Merleau-Ponty, M. (1964). The child's relations with others. In M. Merleau-Ponty (Ed.), *The primacy of perception* (pp. 96–155). Evanston, Ill: Northwestern University Press [trans. W. Cobb].
- Navon, D. (1987). Why do we blame the mirror for reversing left and right?. *Cognition*, 27(3), 275-283.
- Puraye, J. (1949). Antonio Moro et Dominique Lampson. *Oud Holland*, 175-183.
- Rank, O., & Dolar, M. (2001). *Il Doppio: uno studio psicoanalitico*. SE.
- Rochat, P., & Zahavi, D. (2011). The uncanny mirror: A re-framing of mirror self-experience. *Consciousness and cognition*, 20(2), 204-213.
- Salmi, M. (1929). L'autoritratto di Masaccio nella Capella Brancacci. *Rivista Storica Camelitana*, 1, 99-102.
- Tartabini, A. (2003). *Psicologia evoluzionistica: uomini e animali a confronto*. McGraw-Hill.
- Tsakiris, M. (2008). Looking for myself: current multisensory input alters self-face recognition. *PloS one*, 3(12), e4040.
- Vasari, G. (1986). *Le vite dei più eccellenti architetti, pittori, et scultori italiani, da cimabue insino a'tempi nostri*. Bestetti & Tumminell.
- Vocks, S., Wächter, A., Wucherer, M., & Kosfelder, J. (2008). Look at yourself: Can body image therapy affect the cognitive and emotional response to seeing oneself in the mirror in eating disorders?. *European Eating Disorders Review: The Professional Journal of the Eating Disorders Association*, 16(2), 147-154.
- Savardi, U., & Bianchi, I. (2005). Looking at yourself in the mirror: Structures of perceptual opposition. *Gestalt Theory*, 27(3), 204.
- Winnicott, D. W. (1971). *Gioco e realtà*. Armando editore.
- Zazzo, R (1997). *Riflessi. Esperienze con i bambini allo specchio*, ed. it. Bollati Boringhieri, Torino.

### Cornice 3. Lo stadio dello specchio di Jacques Lacan

Va precisato che la teorizzazione lacaniana non è riducibile a una sola scuola di pensiero e i suoi scritti non trovano interpretazione unanime nemmeno nella comunità psicoanalitica lacaniana.

In questa sede ciò che è interessante citare dell'insegnamento lacaniano (che trae alcuni spunti importanti dall'ambito filosofico, in particolare, da Sartre e dall'interpretazione Kojeviana di Hegel), riguarda la critica al solipsismo e la messa a soqquadro della «versione razionalistico-cartesiana della soggettività come regolata dalla funzione dell'Io», per dirla con Recalcati, e il concetto di desiderio.

Lacan dedicò i primi studi della sua formazione alla questione del narcisismo e della paranoia, tant'è che nel 1932, anno di discussione della sua tesi di dottorato, affrontò una questione che sarebbe divenuta uno dei cardini del suo pensiero: la scissione interna al soggetto (riassumibile graficamente da una esse barrata  $\$$ ).

Lacan considerò la paranoia come una scissione interna del soggetto, cioè una scissione tra come il soggetto è (o come si percepisce) e l'immagine idealizzata di sé, o, per dirla in termini freudiani tra Io e Ideale dell'Io.

La paranoia insorge quando avviene un'identificazione con l'immagine idealizzata di sé.

Nel proseguo delle sue riflessioni e della pratica clinica egli osservò che la condizione scissa non è tipica solo della posizione paranoica e che la strutturazione della personalità in condizioni non patologiche si basa su presupposti paranoici, su un'alienazione ineliminabile che rende il soggetto strutturalmente diviso, sempre.

Per chiarire il concetto con un gergo non lacaniano, si può dire che ognuno di noi è scisso in una parte osservata e in una parte osservante, dove la parte osservata è la parte di noi stessi che idealizziamo.

Non solo l'Io del paranoico, ma anche l'Io di qualunque individuo, si forma a seguito di un'identificazione con un'immagine ideale di sé, esterna al soggetto stesso, che svolge una funzione *morfogena* per la genesi della forma abbozzata dell'Io in divenire.

Vediamo come l'identificazione è strettamente connessa all'alienazione, alla scissione che deriva da una *lacerazione originaria* che non si potrà mai ricomporre.

La condizione alienata della formazione dell'Io viene rappresentata e trova la sua origine nella famosa immagine del bambino di fronte allo specchio, quella che Lacan definisce lo “*stadio dello specchio*”, collocato tra i 6 e i 18 mesi.



Vi è stato un tempo per tutti in cui si era scervi della consapevolezza della propria immagine corporea. Nello snodo dello stadio dello specchio, il bambino diviene cosciente di sé e della separatezza del suo Io rispetto agli altri oggetti.

Il bambino lacaniano dai 6 mesi di vita si riconosce innanzi allo specchio e gioisce di fronte alla propria immagine riflessa, a differenza di quello di Zazzo (1997) che prova disagio e non si riconosce sulla superficie riflettente.

Il giubilo sovviene nel bambino in quanto l'immagine di sé che gli viene riflessa dallo specchio, gli consente di dotare il suo corpo di unità immaginaria ed è questo il momento in cui nella mente infantile si cominciano a costituire le basi dell'Io.

Il bambino al di qua dello specchio (“*Je*”) vive in un «*corps morcelé*» (corpo in frammenti), che non ha ancora raggiunto la coordinazione motoria né l'organizzazione cinestesica.

La vista della propria immagine riflessa, idealizzata, in quanto percepita unitaria (“*Moi*”), consente al bambino, per la prima volta, di dotare di unità il proprio corpo, anche se questo è percepito ancora come frammentato a livello di sensazioni.

Il bambino scopre che l'immagine che si trova in un altro luogo (lo specchio) e ha un'identità a sé, di fatto corrisponde a lui stesso e ciò lo porta a identificarsi con l'immagine idealizzata unitaria.

Si realizza così la prima coscienza di sé, cioè il primo abbozzo dell'Io, destinato ad arricchirsi delle future identificazioni, alla ricerca di gratificazioni sociali che porteranno allo svilupparsi dell'Io ideale (“*Ideal-Ich*”), che verrà investito libidicamente.

Notiamo, quindi, come sottolinea GianLuca Barbieri (2009)<sup>106</sup> che la «genesi dell'identificazione, della coscienza, dell'autocoscienza coincidono in Lacan e si implicano reciprocamente.»

Lacan spiega nel *Seminario II* che nella costruzione dell'Io come supplemento immaginario, dato che il bambino si identifica con l'immagine speculare idealizzata di sé, si annida il primo nucleo del narcisismo. E' proprio in questa relazione dinamica tra il bambino e la sua immagine rimandata dallo specchio che si sviluppa il narcisismo alla base della costruzione dell'Io.

---

<sup>106</sup> Barbieri, G. L. (2009). *Psicologia dinamica: tra teoria e metodo*. Edizioni Libreria Cortina.

Il soggetto, però, non coinciderà mai perfettamente con l'*Imago*, che pure lo costituisce, poiché sussiste un gioco dialettico di identità e spossessamento, infatti Lacan parla di un soggetto *aspirato dall'immagine*. Questa non coincidenza con l'immagine ideale avviene non solo con la propria immagine corporea, ma anche con le successive identificazioni con le immagini ideali che vengono fornite durante la vita (per esempio, da: genitori, parenti, amici e società).

La propria immagine (o l'altro speculare) diviene così modello e rivale avversario, un oggetto di erotizzazione e contemplazione affascinata, ma nella stessa dinamica prende corpo anche la rivalità verso l'immagine che incarna l'Io ideale che il soggetto non è, portando, così, all'origine dell'aggressività distruttiva, dell'invidia, dell'odio e della paranoia.

Coesistono insieme idealizzazione e aggressività paranoica, ammirazione e desiderio di distruggere, gratificazione derivante dal rinvio narcisistico di essere quell'immagine e uno spaesante dolore che nasce dal non poter coincidere totalmente con quell'io perfetto, migliore. E' proprio questo che sta alla base di ciò che Melanie Klein definiva invidia.

Secondo Lacan, in accordo con la Klein, l'origine dell'aggressività non deriva dall'esperienza della frustrazione, come teorizzato da Freud, ma viene ricondotta allo stadio dello specchio. L'oggetto persecutorio, fonte di alienazione, è simile al soggetto, è una sua proiezione. La tendenza aggressiva si basa sulla «volontà di cancellazione dell'alterità insopportabile della divisione» (Recalcati, 2012, p.46)<sup>107</sup>.

Possiamo spingerci a dire che l'altro speculare è oggetto di ammirazione e di invidia.

Le dinamiche speculari intrinseche che si sono svolte di fronte allo specchio vengono considerate da Lacan come la matrice di ogni rapporto interpersonale, in quanto ciò che accade di fronte allo specchio è l'immagine prototipica di ciò che verrà attivato ogni volta che ci si specchia nell'altro.

Qualunque altra persona con cui si porrà in relazione il bambino avrà la stessa funzione dello specchio che rimanda un'immagine unitaria del corpo.

Lo specchio, infatti, non è percepito come tale, ma è uno spazio in cui si costruisce la propria immagine di *sé come altro*; in tal modo lo specchio è analogo allo spazio in cui si trovano gli altri individui, che vengono percepiti a loro volta come corpi unificati e con i quali vengono attivati meccanismi di identificazione simili a quelli realizzati nei confronti della propria immagine riflessa. Questo trova eco anche nella visione di

---

<sup>107</sup> Recalcati, M. (2012). Jacques Lacan: Desiderio, godimento e soggettivazione. Cortina.

Donald Winnicott, quando il bambino sentendosi rispecchiato dalla madre crea una percezione idealizzata di sé e vi si identifica. Da un lato dunque non è necessaria la presenza di uno specchio reale, dall'altro la dinamica di identificazione si attiva tante volte quanti sono gli individui con i quali il soggetto si pone in relazione.

L'immagine riflessa del proprio corpo lascia posto all'immagine dell'altro con cui si instaureranno meccanismi di identificazione. Questi meccanismi di identificazione sono intesi come assunzioni inconsce di un'immagine e portano a una trasformazione dell'essere del soggetto sul modello delle immagini dell'altro, dove questo altro funge da propria immagine riflessa.

Questi meccanismi sono alla base del graduale sviluppo della propria personalità e identità etero-fondata. La nostra identità si basa quindi, come già aveva intuito Freud, su successive stratificazioni di identificazioni, tanto che Lacan paragona l'Io a una cipolla.

Come scrisse Arthur Rimbaud: «*Je è un autre*» cioè “io è un altro”, in quanto l'esistenza dell'Io deriva dall'esistenza dell'altro. L'Io nasce dal confronto e dall'identificazione con immagini esterne e si forma in seguito a una dinamica alienante.

«L'io non è più padrone in casa propria», come direbbe Freud. L'Io non è una entità originaria auto-fondata, che esiste dentro il soggetto, ma deriva dal di fuori.

Come aveva già rimarcato Jean-Paul Sartre si pensa (per lo più gli psicologi) che l'Ego possa essere il centro cosciente e stabile dei desideri e degli atti, invece l'Ego lo si trova al di fuori, nel mondo, con gli Ego degli altri. Per Lacan l'Io è la parte di sé che coincide con la coscienza, per dirla con Sartre è un oggetto, infatti lo stadio dello specchio è collocato nell'ordine Immaginario.

Per Lacan la verità coincide con l'Inconscio, il soggetto, il *Je*, mentre la coscienza e il *Moi* sono sede dell'inganno e dell'apparenza.

Proprio per questo, l'immagine dello stadio dello specchio è illusoria, non si sostanzia nella realtà oggettiva, ma consiste, una volta introiettata, per dirla in termini freudiani, nella sua *rappresentazione*.

## **Seconda parte: studi empirici**

## Capitolo 9. Esperimento comportamentale 1: percezione emotiva del *left cheek bias* in autoritratti e in foto di modelli maschili

### 9.1 Introduzione

Sin dagli albori delle ricerche sui bias attentivi e percettivi relativi ai volti e alle espressioni emotive facciali, facce chimeriche poste centralmente (volti con due emi-visi veicolanti informazioni differenti) (Innes et al., 2016) e volti presentati in campi visivi opposti sono stati usati come stimoli sperimentali (Brederoo et al., 2019). Negli ultimi anni, a questi stimoli, si è aggiunto il ricorso ai selfie e alle opere d'arte, quali ritratti e autoritratti, per studiare la percezione delle espressioni facciali. Questi ultimi stimoli, per la maggior parte, hanno la peculiarità di mostrare dei volti a tre quarti e, perciò, sono stati utilizzati nello studio dell'asimmetria della percezione delle emozioni, soprattutto per indagare il cosiddetto *left cheek bias*, cioè la tendenza a mostrare e a preferire percettivamente di più la parte sinistra del volto rispetto alla destra (Powell e Schirillo, 2009; Lindell, 2013a; Nicholls, 2000). Sembrerebbe emergere una maggiore propensione a mostrare la parte sinistra del volto e questa tendenza sembrerebbe essere più forte nelle condizioni in cui vige la *motivazione a manifestare emotività* (per esempio Nicholls et al., 1999; 2002a). Gli adulti, quindi, potrebbero avere una conoscenza intuitiva del proprio lato più espressivo, che è appunto il lato sinistro del volto, come mostrato da vari studi fEMG (per esempio Zhou e Hu, 2006; Nicholls et al., 2004; Triggs et al., 2005; Holowka e Petitto, 2002). Allo stesso modo, dal punto di vista percettivo, sembrerebbe che sin dai tre anni ci sia una propensione a preferire e a percepire come più emotivi dei volti a tre quarti con maggiore esposizione della parte sinistra (Lindell et al., 2015). Gli studi che si sono occupati di come viene percepito il *cheek bias*, hanno impiegato prettamente compiti di scelta forzata e compiti in cui veniva richiesto di fornire un giudizio esplicito. Nei compiti di scelta forzata tendenzialmente veniva richiesto di selezionare l'immagine che appariva più felice o che veniva preferita (per es. McLaughlin e Murphy, 1994; Low e Lindell, 2016; Lindell et al., 2015; Harris e Lindell, 2011; Galea e Lindell, 2016; Dunstan e Lindell, 2012), nei giudizi espliciti sono più numerose le domande legate alla piacevolezza (per es. Hayes et al., 2013; Zaidel e Fitzgerald, 1994; Powell e Schirillo, 2011; Schirillo, 2014; Bruno e Bertamini, 2013; Blackburn e Schirillo, 2012; Chahboun et al., 2017), mentre più rare sono le domande incentrate su espliciti punteggi di espressività emotiva (per es. Nicholls et al., 2004, Nicholls et al., 2002b; Manovich et al., 2017). Sembrerebbe emergere una predilezione per i volti a tre quarti con maggiore esposizione della parte sinistra

del volto, sia nel campo pittorico ritrattistico sia in quello della fotografia, per quanto concerne la percezione della piacevolezza (non estetica), la gioia espressa dal volto e, più in generale, l'espressività emotiva percepita. Sembrerebbe, anche, emergere una maggiore tendenza a mostrare un *left cheek bias*, legato a una maggiore emotività, da parte delle donne rispetto agli uomini, sia nel contesto pittorico sia in quello della fotografia (dipinti: McManus e Humphrey, 1973; Nicholls et al., 1999; Powell e Schirillo, 2009, 2011; Schirillo, 2014; foto: Nicholls et al., 2002a; Thomas et al., 2008). La maggior parte degli studi ha impiegato volti a tre-quarti senza confrontarli, però, con volti frontali. Uno dei pochi studi che ha utilizzato anche i volti frontali è stato quello di Nicholls e colleghi (2002b). Gli studiosi hanno chiesto a più di 300 partecipanti di fornire giudizi legati all'espressività emotiva di foto con mezzi busti di persone viste di fronte, con orientamento a sinistra o a destra e le loro relative versioni speculari. A prescindere dal ribaltamento, i giudizi di maggiore espressività emotiva sono stati attribuiti alle foto con modello visto di fronte e con esposizione maggiore della parte sinistra del viso. Nel contesto pittorico, lo studio della percezione emotiva nelle opere d'arte si è basato prettamente sui ritratti o, tutt'al più, su una commistione non controllata di ritratti e di alcuni autoritratti (si veda Lindell, 2013a), senza utilizzare anche volti presentati frontalmente. Nel presente studio comportamentale è stata indagata per la prima volta la percezione dell'intensità emotiva degli autoritratti, con diversi orientamenti del viso (frontale, rotazione destra, rotazione sinistra).

La percezione dell'intensità emotiva, inoltre, è stata studiata anche con le foto di volti di persone reali, con tratti somatici molto simili a quelli degli autoritratti presi in considerazione. I modelli delle foto imitavano la posa e l'espressione dell'artista nell'autoritratto. È stata studiata, quindi, la percezione emotiva di volti con diversi orientamenti, in immagini pittoriche e in volti reali. Si tratta di due condizioni prodotte con diverse motivazioni, nel caso degli autoritratti le motivazioni possono essere varie (si veda Crozier e Greenhalgh, 1988; West, 2004, p.163-186), per esempio quella di rappresentare un'immagine che comunichi qualcosa di sé, mentre nel caso delle foto, lo scopo consisteva nell'imitare l'autoritratto dell'artista, a fini commerciali.

Quando il modello della foto gira il volto verso la sinistra di chi guarda, sta esponendo maggiormente l'emifaccia anatomica sinistra del suo volto nella parte destra della foto (rotazione sinistra - *left cheek bias*) (per un esempio si veda Figura 18b). Nel caso degli autoritratti, la situazione è più ambigua, in quanto, non sapendo se siano stati prodotti con lo specchio o copiando da una foto, non è stato possibile disambiguare il *left cheek bias* percettivo da quello anatomico.

Si è ipotizzata una maggiore percezione di intensità emotiva per le immagini in cui è presente una rotazione verso sinistra e quelle con il volto posto frontalmente sia negli autoritratti (left cheek bias percettivo) sia nelle foto (left cheek bias anatomico e percettivo perché coincidono). E' stato ipotizzato che non ci sarebbe stata una differente attribuzione di punteggi emotivi in base al tipo di immagini: fotografiche o pittoriche. Nello studio EEG di Sagiv e Bentin (2001), per esempio, non è stata evidenziata una differente ampiezza della componente N170 durante la presentazione di volti reali tratti da foto e di volti realistici presi da quadri (*ritratti*) rinascimentali. La latenza della componente, tuttavia, era maggiore per l'elaborazione strutturale dei volti tratti dai quadri. Dagli studi nella scimmia (Freiwald et al., 2009), addirittura, è emersa una maggiore risposta nelle condizioni in cui i volti, in particolare gli occhi, erano esagerati (fumetto). Gli autoritratti utilizzati, tuttavia, non sono né caricature né opere in cui i tratti del volto e i primitivi visivi sono accentuati come, per esempio, nei quadri di Oskar Kokoschka o Egon Schiele. Per tali motivi si presupponeva che i punteggi dati alle foto e ai quadri potessero essere analoghi. Non ci si aspettava, inoltre, un differente punteggio di intensità emotiva attribuito alle foto in base al sesso dei partecipanti (si veda per esempio Palermo e Coltheart, 2004), per tali motivi il sesso dei partecipanti è stato bilanciato e non è stato inserito come variabile di interesse al fine di definire il numero campionario necessario per procedere con l'esperimento.

## **9.2. Materiali e metodi**

### **9.2.1 Partecipanti**

Trentacinque volontari destrimani, senza conoscenze formali di storia dell'arte o formazione nel campo dell'arte, hanno partecipato all'esperimento comportamentale. Tutti i partecipanti avevano un'acuità visiva nella norma ( $M$  età: 23.51 anni,  $ES$ : 0.57;  $M$  anni di scolarità: 15.91,  $ES$ : 0.24; 15 uomini). I partecipanti e le partecipanti non differivano per quanto concerne l'età o gli anni di scolarità ( $p > .05$ ). La grandezza del campione era in conformità con quella richiesta a priori, sulla base della *power analysis* (grandezza del campione a priori valutata per  $1-\beta = 0.95$ ,  $\alpha = .05$  ed *effect size*  $f = 0.25$ ), svolta con il software *G\*Power*, versione 3.1.7 (Faul et al., 2009). Tutti i volontari hanno firmato un consenso informato per partecipare allo studio, facente parte di un progetto di più ampio respiro, approvato dal comitato etico *Comitato etico Area*

*Vasta Emilia Nord* (AVEN). Lo studio è stato condotto in conformità con i principi espressi dalla Dichiarazione di Helsinki (2013).

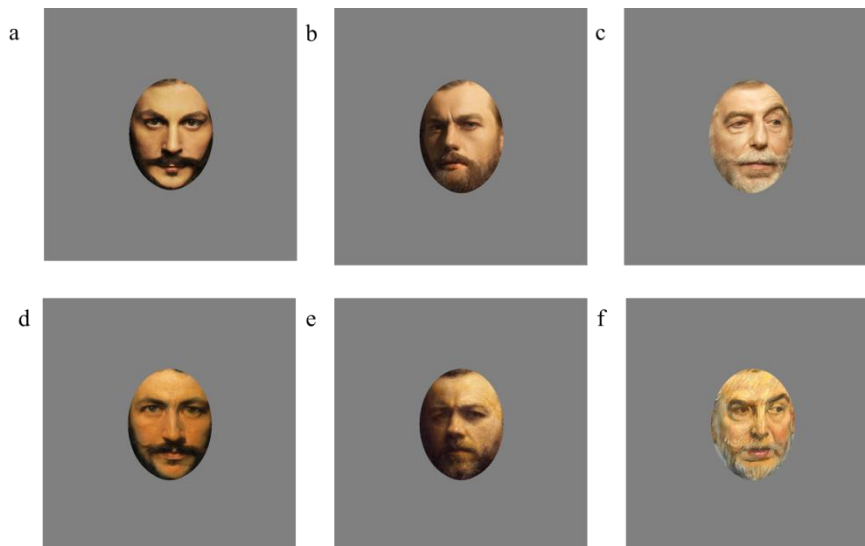
### 9.2.2 Stimoli sperimentali

Gli stimoli sperimentali erano delle immagini digitalizzate ad alta risoluzione (300 pixel/pitch) composte da 17 autoritratti<sup>108</sup> dipinti in diversi periodi storici (dal XVI al XX secolo) e da 17 fotografie scattate ai nostri giorni, per un totale di 34 stimoli sperimentali. I quadri sono stati selezionati dalla Galleria degli Uffizi e le versioni fotografiche con modelli reali sono state tratte dal catalogo di Ricci, “*Tribute to Galleria degli Uffizi – The self-portraits collection*”. Le espressioni manifestate erano neutre o ambigue (non venivano manifestati sorrisi a bocca aperta o chiare espressioni dalla valenza negativa). Gli autoritratti sono stati dipinti da artisti differenti. I modelli delle foto presentavano dei tratti fisionomici simili a quelli dei volti dipinti negli autoritratti e hanno posato imitando la postura e l’espressione degli artisti rappresentati nelle opere pittoriche. Tutte le immagini raffiguravano modelli maschili. Erano presenti volti a tre-quarti voltati verso sinistra e verso destra e volti posti frontalmente (foto: 6 con capo rivolto a sinistra, 7 con il capo rivolto a destra, 4 frontali; autoritratti: 6 con capo rivolto a sinistra, 7 con il capo rivolto a destra, 4 frontali). Le immagini sono state modificate tramite il software *Adobe Photoshop CC2015*, utilizzando la stessa procedura di Ardizzi e colleghi (2018), cioè dall’immagine originale sono stati tratti solo gli ovali dei volti. Gli ovali estratti sono stati sovrapposti centralmente su uno sfondo grigio (*RGB 128*) in modo da rimuovere le variabili contestuali (si veda Figura 18).

---

<sup>108</sup> Carolus-Duran (1869), Pellizza da Volpedo (1899), Michele Gordigiani (1856), William Holman Hunt (1875), Ettore Tito (1919), Jean-Étienne Liotard (1744), Eugène Delacroix (1840), Jaques-Louis David (1791), Lawrence Alma Tadema (1896), Diego Rodriguez de Silva y Velázquez (1645), Antonio Canova (1792), Jacopo di Chimenti da Empoli (1590-1595), Henri Fantin-Latour (1883), John Singer Sargent (1906), Boris Kustodiyev (1812), Antonio Fedi e Umberto Brunelleschi (1936).





**Figura 18.** Esempio di stimoli sperimentali: i volti a, b, c sono ovali tratti dalle fotografie del catalogo di Ricci, mentre i volti d, e, f sono ovali estrapolati dagli autoritratti degli Uffizi. Le coppie a-d, b-e, c-f rappresentano l'imitazione fotografica con un modello reale e il relativo autoritratto originale. Gli stimoli a, b, c, sono rispettivamente un volto frontale, un volto con rotazione a sinistra di chi guarda (*left cheek bias*), un volto con rotazione a destra di chi guarda (*right cheek bias*).

### 9.3 Procedura sperimentale

La sessione sperimentale consisteva nello svolgimento di un paradigma comportamentale somministrato tramite il software *E-Prime 2.0* (*Psychology Software Tools, Inc.*). I partecipanti potevano osservare liberamente le immagini, senza limiti temporali, e rispondere alla domanda: *Come giudichereesti l'intensità emotiva manifestata dal volto?*, che appariva sotto l'ovale del viso. Il punteggio veniva fornito tramite una scala continua visuo-analogica VAS (0-100, poco intensa- molto intensa). Gli stimoli persistevano sullo schermo fino all'avvenuta risposta del partecipante. Gli stimoli sono stati presentati due volte, con somministrazione randomizzata, per un totale di 68 trials sperimentali. Alla fine della sessione comportamentale è stata appurata la familiarità, nessun partecipante aveva mai visto prima gli stimoli somministrati.

### 9.4 Analisi statistiche

Un'ANOVA a misure ripetute, approccio frequentista, e un'ANOVA Bayesiana sono state condotte considerando il tipo di immagine (fotografia, autoritratto) e la rotazione del capo (frontale, a sinistra, a destra) come variabili predittore. Le differenze significative sono state approfondite tramite dei confronti *post-hoc* con correzione di Bonferroni. Come *effect size* delle misure è stato scelto l'eta quadrato parziale

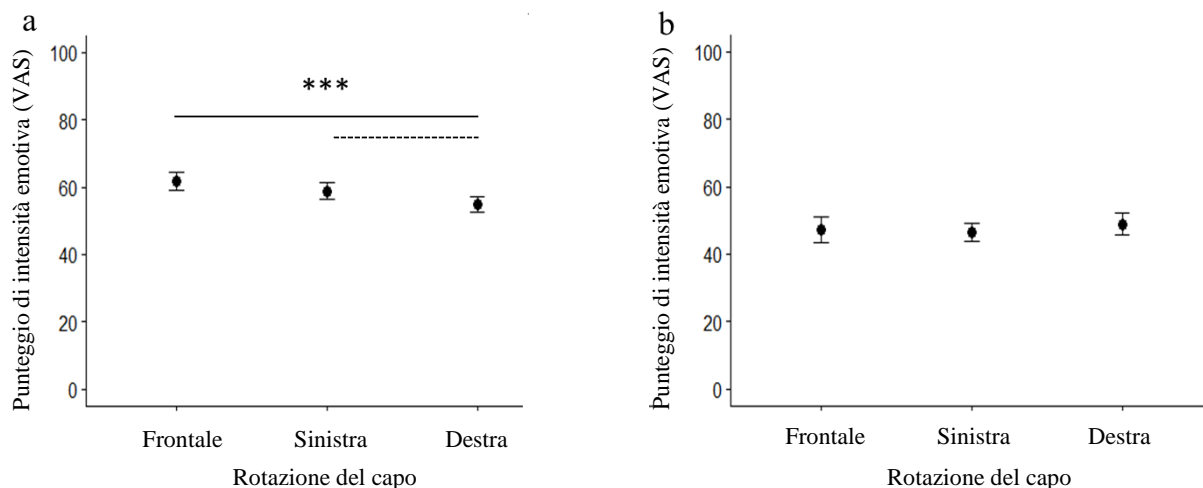
( $\eta^2_p$ ). L'analisi ANOVA tradizionale è stata svolta con il *software IBM-SPSS* versione 24.0 (IBM Corp. Released 2016. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 24.0. Armonk, NY: IBM Corp.), mentre l'analisi Bayesiana è stata condotta tramite il *software JASP* (JASP Team, 2019), laddove non sia ulteriormente specificato sono stati impiegati i parametri di default forniti dai programmi. L'assunzione di indipendenza delle osservazioni, invece, è stata calcolata con il *software R* (R Core Team, 2019).

## 9.5 Risultati

L'assunzione dell'indipendenza delle osservazioni ( $ICC = 0.29$ ,  $k = 6$ ,  $95\% CI: 0.17, 0.46$ ), non è stata violata. Il test di Mauchly ha indicato che le assunzioni sulla sfericità non sono state violate né per l'effetto principale della rotazione del capo,  $\chi^2(2) = 3.83$ ,  $p = 0.15$ , né per l'effetto di interazione tipo di immagine per rotazione del capo  $\chi^2(2) = 3.50$ ,  $p = 0.17$ .

L'effetto del tipo di immagine, sui punteggi VAS di intensità emotiva, è risultato significativo,  $F(1,34) = 30.78$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2_p = 0.48$ , con punteggi di intensità emotiva più alti attribuiti ai volti reali delle foto ( $M$  foto,  $58.50$ ,  $95\% IC: 54.86, 62.24$ ) rispetto a quelli degli autoritratti ( $M$  autoritratti,  $47.56$ ,  $95\% IC: 43.94, 51.15$ ). È stato trovato un effetto significativo dell'interazione tra tipo di foto e orientamento del volto,  $F(2,68) = 8.87$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2_p = 0.21$ . L'effetto principale della rotazione del capo non è risultato, invece, significativo,  $F(2,68) = 1.28$ ,  $p = 0.29$ ,  $\eta^2_p = 0.04$ .

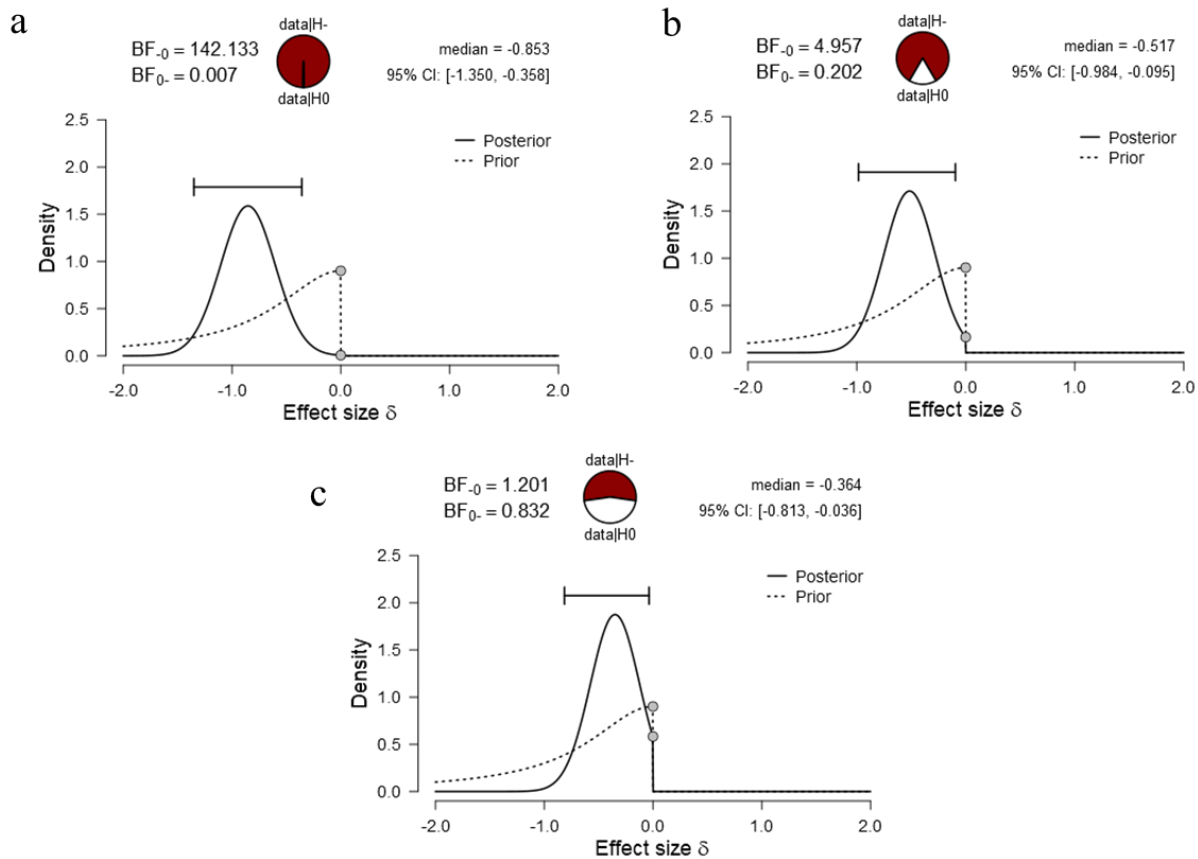
I confronti *post-hoc* di Bonferroni mostrano un punteggio più alto per le foto frontali rispetto alle foto con rotazione verso destra ( $p < 0.001$ ;  $M$  foto frontali,  $61.86$ ,  $95\% IC: 57.19, 66.54$ ;  $M$  foto con rotazione verso destra,  $54.84$ ,  $95\% IC: 50.66, 59.02$ ), è stata trovata anche una tendenza a fornire punteggi più alti ai volti girati verso sinistra rispetto a quelli girati verso destra ( $p = 0.056$ ;  $M$  foto con rotazione verso sinistra,  $58.78$ ,  $95\% IC: 55.15, 62.42$ ), mentre non è risultata significativa la differenza nei punteggi attribuiti ai volti delle foto frontali e quelli con rotazione verso sinistra ( $p = 0.32$ ) (si veda Figura 19a). I restanti confronti negli autoritratti non hanno mostrato differenze significative (si veda Figura 19b).



**Figura 19. a) Il grafico rappresenta i punteggi VAS inerenti l'intensità emotiva per le foto con differenti rotazioni del capo. b) Il grafico rappresenta i punteggi VAS inerenti il punteggio di intensità emotiva per gli autoritratti con differenti rotazioni del capo. Le barre di errore mostrano gli intervalli di confidenza al 95% (IC). \*\*\* =  $p < 0.001$ .**

L'ANOVA Bayesiana JZS (Love et al, 2015; Morey & Rouder, 2015; Rouder et al. 2012) suggerisce che il modello con l'interazione è preferibile rispetto al modello con i soli effetti fissi, con un fattore Bayesiano di 1.72. Questo dato fornisce supporto in favore dell'ipotesi che la rotazione della testa e il tipo di immagini interagiscono nel modulare i punteggi di intensità emotiva, tuttavia, suggerisce anche la necessità di una replica dell'esperimento.

Per approfondire il dato sono state svolte anche delle analisi bayesiane con tre t-test appaiati, a una coda, per vedere le differenze tra i punteggi VAS delle foto nei tre diversi orientamenti. L'ipotesi secondo la quale le foto frontali otterrebbero un punteggio di intensità emotiva più alto rispetto a quelle orientate verso destra (*right cheek bias*) è supportato da un fattore bayesiano (BF) di 142.13 (si veda Figura 20a). L'ipotesi secondo la quale le foto con rotazione a sinistra (*left cheek bias*) otterrebbero un punteggio più alto rispetto a quelle con rotazione a destra è supportata da un BF di 4.96 (si veda Figura 20b). Il fattore bayesiano di 1.2, invece, non supporta l'ipotesi che propone un punteggio maggiore fornito ai volti frontali fotografati rispetto a quelli ruotati verso sinistra (si veda Figura 20c).



**Figure 20.** a) Il grafico rappresenta le distribuzioni a priori e a posteriori inerenti l'ipotesi secondo la quale le foto frontali otterrebbero un punteggio di intensità emotiva più alto rispetto a quelle orientate verso destra. b) Il grafico rappresenta le distribuzioni a priori e a posteriori inerenti l'ipotesi secondo la quale le foto orientate verso sinistra otterrebbero un punteggio di intensità emotiva più alto rispetto a quelle orientate verso destra. c) Il grafico rappresenta le distribuzioni a priori e a posteriori inerenti l'ipotesi secondo la quale le foto frontali otterrebbero un punteggio di intensità emotiva più alto rispetto a quelle orientate verso sinistra.

## 9.6 Discussione

I risultati mostrano dei punteggi di intensità emotiva maggiore per i volti reali rispetto a quelli dipinti. I punteggi più alti attribuiti ai volti dei modelli in carne e ossa rispetto a quelli attribuiti alle opere pittoriche originali a cui si ispirano, potrebbero dipendere dalla specifica motivazione con cui sono state prodotte le foto utilizzate come stimoli sperimentali. Le foto, infatti, sono state tratte da un catalogo commerciale e, nonostante la fedele riproduzione dell'opera che imitano, i modelli potrebbero aver prodotto espressioni emotive più accattivanti rispetto a quelle degli autoritratti, poiché sapevano a priori che erano indirizzate a uno scopo commerciale (si veda, per esempio, Burkitt et al., 2006; Thomas et al., 2008).

La differente percezione emotiva tra una immagine di un volto reale e un volto dipinto potrebbe dipendere anche da differenti caratteristiche psicofisiche. Alcuni studi (*cfr.* Capitolo 2) che hanno confrontato immagini

di volti reali e di volti di ritratti (e qualche autoritratto) hanno riscontrato delle differenze nelle caratteristiche psicofisiche di base di questi volti e nella percezione di attrattività dei volti (Graham et al., 2014; Graham e Meng, 2011; Redies et al., 2007; Schulz et al., 2017; Schweinhart e Essock, 2013)<sup>109</sup>. Ulteriori studi saranno necessari per indagare questa possibile differenza psicofisica e percettiva, considerando separatamente immagini di volti di ritratti, di autoritratti e reali.

In linea con lo studio di Nicholls e colleghi (2002b), i volti delle foto di modelli in carne e ossa visti frontalmente e orientati verso la sinistra di chi guarda (*left cheek bias*) sono stati percepiti come più emotivi rispetto a quelli con maggiore esposizione della parte destra del volto (rotazione a destra di chi guarda, *right cheek bias*). Nel caso degli autoritratti, invece, non emerge un ruolo rilevante della rotazione del capo nella preferenza percettiva. Come per lo studio sui selfie di Lindell (2018), anche in questo esperimento, laddove i dati fossero risultati significativi, non sarebbe stato possibile sapere per certo se l'apparente *left cheek bias* trovato negli autoritratti coincidesse con la maggiore esposizione effettiva della parte anatomica sinistra o se fosse, invece, legato solo a un bias percettivo. Gli autoritratti utilizzati, infatti, provengono da periodi storici differenti, prima e dopo l'avvento della fotografia, quindi non è possibile fare delle supposizioni sull'esposizione della parte anatomica mostrata perché non è possibile stabilire con certezza l'uso di specchi o meno per creare l'autoritratto. Per questo motivo nel caso degli autoritratti impiegati in questo studio si dovrebbe parlare di *left cheek bias* percettivo, ma non di *left cheek bias* anatomico. L'intensità emotiva percepita negli autoritratti non sembra, comunque, essere influenzata dalla rotazione del viso. In generale gli uomini potrebbero tendere a mascherare di più la loro emotività rispetto alle donne (per esempio McManus e Humphrey, 1973; Nicholls et al., 1999; Powell e Schirillo, 2009, 2011; Schirillo, 2014) e nel caso della rappresentazione pittorica questo bias potrebbe essere esacerbato data la motivazione a mostrare una specifica immagine di sé su cui si ha il controllo, con il relativo possibile appiattimento del ruolo giocato dalla maggiore esposizione di una parte del viso rispetto all'altra. Per tali motivi, successivamente, ci si è chiesti se questo stesso fenomeno venisse rintracciato anche per gli autoritratti dipinti da artiste (si veda Capitolo 10 esperimento 2). La motivazione che sottende la produzione pittorica e il sesso del modello, potrebbero giocare un ruolo chiave nell'influenzare la percezione emotiva nel *cheek bias*.

---

<sup>109</sup> Gli studi di DiPaola e colleghi (2010, 2013) mostrano un'analogia nella scansione visiva dei volti dipinti da Rembrandt e dei volti reali, ma modificati per assumere caratteristiche salienti dello stile pittorico di Rembrandt. La scansione visiva risulta, invece, differente tra volti dipinti da Rembrandt e foto di volti reali.

La letteratura scientifica sui volti dipinti a tre quarti si è concentrata quasi esclusivamente sulla maggiore esposizione di una emi-faccia e molto meno sull'influenza di questa maggiore esposizione sulla percezione emotiva. L'assenza di modulazione dell'orientamento del capo sui punteggi di intensità emotiva attribuiti ai volti degli autoritratti, tuttavia, ha portato a chiedersi quali altri fattori possano entrare in gioco nell'esperienza che facciamo dei volti dipinti dagli artisti. Negli autoritratti, prodotti utilizzando lo specchio, per esempio, la parte anatomica sinistra del volto viene riprodotta nella parte a sinistra della tela (Latto, 1996). Questa congruenza appare di grande interesse in quanto coniuga la presentazione della parte del viso più espressiva nella parte dello spazio a sinistra dello spettatore per la quale esiste una preferenza percettiva e di scansione visiva. Proprio per questo è stato svolto uno studio comportamentale ed eye-tracking (Capitolo 11 esperimento 3) in cui sono stati mostrati autoritratti e ritratti (in cui, invece, non si assiste alla sopra menzionata congruenza) per monitorare il ruolo svolto dall'emi-faccia sinistra anatomica, dalla posizione di una emi-faccia a sinistra nello spazio dal punto di vista dell'osservatore e dall'interazione tra parte anatomica sinistra del volto e spazio di sinistra dal punto di vista dell'osservatore.

### *Limiti*

Il qui presente studio comportamentale presenta alcuni limiti, dei quali è stato fatto tesoro per la definizione dei successivi esperimenti.

- Una possibile critica riguarda la scarsa generalizzabilità dei dati ad altri tipi di stimoli, poiché le foto qui impiegate sono del tutto peculiari. L'utilizzo contemporaneo di due tipi di medium di presentazione, tela e foto, nonostante la somiglianza fisionomica dei modelli, può essere un punto critico. Per questo nello studio 2 (Capitolo 10) sono state utilizzate solo opere d'arte.
- Gli autoritratti impiegati nello studio sono stati prodotti prima e dopo l'introduzione del medium fotografico, non rendendo possibile fare delle presupposizioni inerenti la maggiore presentazione di una emi-faccia rispetto all'altra dal punto di vista anatomico. Si è potuto parlare solo di rotazione del capo o cheek bias percettivo nel caso degli autoritratti. Per questo motivo sia nello studio 2 (Capitolo 10) sia nello studio 3 (Capitolo 11) sono state selezionate opere prodotte prima dell'introduzione delle macchine fotografiche.

- Nello studio non sono state presentate le forme specchiate delle immagini, accortezza impiegata successivamente, nello studio 2, per il quale, così, è stato possibile differenziare tra una preferenza per la sinistra dal punto di vista anatomico o per l'orientamento del capo verso sinistra (preferenza dal punto di vista percettivo). La forma specchiata delle immagini è stata utilizzata anche nello studio 3 al fine di osservare se l'accoppiamento sinistra anatomica e sua presentazione a sinistra dal punto di vista dell'osservatore, fosse un elemento cardine nella fruizione di volti artistici (cioè negli autoritratti canonici e nei ritratti specchiati). Certamente, anche la scelta di specchiare l'immagine trascina con sé dei problemi perché «con l'inversione, vediamo distrutti gli originari rapporti fra gli elementi costitutivi dell'immagine, che nel ribaltamento speculare rimangono certamente gli stessi, e tuttavia vengono ad assumere un valore inedito e radicalmente differente.» (Pinotti, 2010, p. 22), tuttavia dal punto di vista sperimentale la condizione specchiata è un utile condizione di controllo.

### *Futuri sviluppi*

Il medesimo studio si potrebbe riproporre con alcune accortezze per migliorarlo, per comprendere meglio i dati inaspettati ottenuti e per approfondire nuove sfaccettature del fenomeno del *cheek bias*.

Sulla base del dato inaspettato sulla diversa intensità emotiva attribuita ai volti reali rispetto ai volti dipinti, sarebbe necessario svolgere analisi psicofisiche simili a quelle di altri studi (*cf.* Capitolo 2) per comprendere le possibili differenze di basso livello tra i volti reali e volti dipinti di autoritratti. Dal punto di vista sperimentale si potrebbero presentare le immagini con esposizione temporale limitata (per esempio diverse esposizioni temporali), seguite dalla domanda sull'intensità emotiva, da una domanda sull'attrattività del modello (scala VAS) e una domanda dicotomica che richieda la classificazione dell'immagine come foto o come quadro. In questo modo sarà possibile replicare o meno il dato sull'intensità emotiva e indagare come la diversa esposizione temporale e la capacità di classificare il volto come dipinto o fotografato impattino sui punteggi attribuiti. Inoltre, in uno studio diverso, si potrebbero somministrare a due campioni distinti e indipendenti le foto da una parte e gli autoritratti dall'altra e vedere se i punteggi di intensità emotiva differiscono. L'aggiunta della domanda sull'attrattività permetterebbe di aggiungere dati alla letteratura incentrata sull'analisi dell'attrattività di volti reali e dipinti (Graham et al., 2014 hanno, infatti, studiato solo volti di donne) e di esplorare l'ipotesi della maggiore attrattività percepita nei modelli reali con *right cheek bias* (Zaidel et al., 1995; Zaidel e Fitzgerald, 1994, anche in questo caso il dato si basa solo su volti di donne).

Questi fenomeni non sono stati indagati negli autoritratti di artisti maschili e quindi sono possibili linee di ricerca da intraprendere utilizzando anche strumenti quali l'eye-tracker in linea con gli studi di DiPaola e colleghi (2010, 2013).

## 9.7 Bibliografia

Ardizzi, M., Ferroni, F., Siri, F., Umiltà, M. A., Cotti, A., ... & Gallese, V. (2018). Beholders' sensorimotor engagement enhances aesthetic rating of pictorial facial expressions of pain. *Psychological research*, 1-10.

Blackburn, K., & Schirillo, J. (2012). Emotive hemispheric differences measured in real-life portraits using pupil diameter and subjective aesthetic preferences. *Experimental brain research*, 219(4), 447-455.

Brederoo, S. G., Nieuwenstein, M. R., Cornelissen, F. W., & Lorist, M. M. (2019). Reproducibility of visual-field asymmetries: Nine replication studies investigating lateralization of visual information processing. *Cortex*, 111, 100-126.

Bruno, N., & Bertamini, M. (2013). Self-portraits: smartphones reveal a side bias in non-artists. *PLoS One*, 8(2), e55141.

Burkitt, J. A., Saucier, D. M., Thomas, N. A., & Ehresman, C. (2006). When advertising turns "cheeky"! *Laterality*, 11(03), 277-286.

Chahboun, S., Flumini, A., Pérez González, C., McManus, I. C., & Santiago, J. (2017). Reading and writing direction effects on the aesthetic appreciation of photographs. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 22(3), 313-339.

Crozier, W. R., & Greenhalgh, P. (1988). Self-portraits as presentations of self. *Leonardo*, 21(1), 29-33.

DiPaola, S., Riebe, C., & Enns, J. T. (2010). Rembrandt's textural agency: A shared perspective in visual art and science. *Leonardo*, 43(2), 145-151.

DiPaola, S., Riebe, C., & Enns, J. T. (2013). Following the masters: Portrait viewing and appreciation is guided by selective detail. *Perception*, 42(6), 608-630

Dunstan, C. J., & Lindell, A. K. (2012). Hemifacial preferences for the perception of emotion and attractiveness differ with the gender of the one beheld. *Cognition & emotion*, 26(5), 907-915.

Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A. G. (2009). Statistical power analyses using G\* Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior research methods*, 41(4), 1149-1160.

Freiwald, W. A., Tsao, D. Y., & Livingstone, M. S. (2009). A face feature space in the macaque temporal lobe. *Nature neuroscience*, 12(9), 1187.

Galea, S., & Lindell, A. K. (2016). Do the Big Five personality traits predict individual differences in the left cheek bias for emotion perception?. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 21(3), 200-214.

Graham, D. J. and Meng, M. (2011). Artistic representations: clues to efficient coding in human vision, *Vis. Neurosci.* 28, 371–379.

Graham, D., Pallett, P. M., Meng, M., & Leder, H. (2014). Representation and aesthetics of the human face in portraiture. *Art & Perception*, 2(1-2), 75-98.



- Harris, C. D., & Lindell, A. K. (2011). The influence of autism-like traits on cheek biases for the expression and perception of happiness. *Brain and cognition*, 77(1), 11-16.
- Hayes, T., Muday, J. A., & Schirillo, J. A. (2013). Portrait hemispheric laterality measured using pupil diameter and aesthetic judgments. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 7(3), 276.
- Holowka, S., & Petitto, L. A. (2002). Left hemisphere cerebral specialization for babies while babbling. *Science*, 297(5586), 1515-1515.
- Innes, B. R., Burt, D. M., Birch, Y. K., & Hausmann, M. (2016). A leftward bias however you look at it: Revisiting the emotional chimeric face task as a tool for measuring emotion lateralization. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 21(4-6), 643-661.
- Latto, R. (1996). Turning the other cheek: profile direction in self-portraiture. *Empirical studies of the Arts*, 14(1), 89-98.
- Lindell, A. K. (2018). Left cheek poses garner more likes: the effect of pose orientation on Instagram engagement. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 24(5), 600-613.
- Lindell, A. K. (2013a). The silent social/emotional signals in left and right cheek poses: A literature review. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 18(5), 612-624.
- Lindell, A. K., Tenenbaum, H. R., & Aznar, A. (2015a). Left cheek bias for emotion perception, but not expression, is established in children aged 3–7 years. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 22(1), 17-30.
- Love, J., Selker, R., Verhagen, J., Marsman, M., Gronau, Q. F., Jamil, T., Smira, M., Epskamp, S., Wild, A., Morey, R., Rouder, J. & Wagenmakers, E. J. (2015). *JASP (Version 0.6)*[Computer software].
- Low, J. Y., & Lindell, A. K. (2016). Featural information is sufficient to produce a left cheek bias for happiness perception. *Brain and cognition*, 107, 10-15.
- Manovich, L., Ferrari, V., & Bruno, N. (2017). Selfie-takers prefer left cheeks: converging evidence from the (extended) selfiecity database. *Frontiers in psychology*, 8, 1460.
- McLaughlin, J. P., & Murphy, K. E. (1994). Preference for profile orientation in portraits. *Empirical Studies of the Arts*, 12(1), 1-7.
- McManus, I. C., & Humphrey, N. K. (1973). Turning the left cheek. *Nature*, 243(5405), 271-272.
- Morey, R. D. & Rouder, J. N. (2015). *BayesFactor (Version 0.9.10-2)*[Computer software.]
- Nicholls M.E.R. (2000). Asymmetries in portraits: insight from neuropsychology. In: Mandal M. K., Bulman-Fleming M. B., & Tiwari G., editors, *Side-bias: A neuropsychological perspective*; Amsterdam: Kluwer Academic Publishers.
- Nicholls, M. E. R, Clode, D., Wood, S. J., & Wood, A. G. (1999). Laterality of expression in portraiture: Putting your best cheek forward. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 266(1428), 1517-1522.
- Nicholls, M. E., Clode, D., Lindell, A. K., & Wood, A. G. (2002a). Which cheek to turn? The effect of gender and emotional expressivity on posing behavior. *Brain and Cognition*.
- Nicholls, M. E., Wolfgang, B. J., Clode, D., & Lindell, A. K. (2002b). The effect of left and right poses on the expression of facial emotion. *Neuropsychologia*, 40(10), 1662-1665.

- Nicholls, M. E., Ellis, B. E., Clement, J. G., & Yoshino, M. (2004). Detecting hemifacial asymmetries in emotional expression with three-dimensional computerized image analysis. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 271(1540), 663-668.
- Palermo, R., & Coltheart, M. (2004). Photographs of facial expression: Accuracy, response times, and ratings of intensity. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 36(4), 634-638.
- Pinotti, A., (2010). *Il rovescio dell'immagine: destra e sinistra nell'arte*. Tre Lune Edizioni.
- Powell, W. R., & Schirillo, J. A. (2009). Asymmetrical facial expressions in portraits and hemispheric laterality: A literature review. *Laterality*, 14(6), 545-572.
- Powell, W. R., & Schirillo, J. A. (2011). Hemispheric laterality measured in Rembrandt's portraits using pupil diameter and aesthetic verbal judgements. *Cognition & emotion*, 25(5), 868-885.
- Redies, C., Hänisch, J., Blickhan, M., & Denzler, J. (2007). Artists portray human faces with the Fourier statistics of complex natural scenes. *Network: Computation in Neural Systems*, 18(3), 235-248.
- Sagiv, N., & Bentin, S. (2001). Structural encoding of human and schematic faces: holistic and part-based processes. *Journal of cognitive neuroscience*, 13(7), 937-951.
- Schirillo, J. A. (2014). Pupil dilations reflect why Rembrandt biased female portraits leftward and males rightward. *Frontiers in human neuroscience*, 7, 938.
- Schulz, K., & Hayn-Leichsenring, G. U. (2017). Face attractiveness versus artistic beauty in art portraits: a behavioral study. *Frontiers in psychology*, 8, 2254.
- Schweinhart, A. M., & Essock, E. A. (2013). Structural content in paintings: Artists overregularize oriented content of paintings relative to the typical natural scene bias. *Perception*, 42(12), 1311-1332.
- Thomas, N. A., Burkitt, J. A., Patrick, R. E., & Elias, L. J. (2008). The lighter side of advertising: Investigating posing and lighting biases. *Laterality*, 13(6), 504-513.
- Triggs, W. J., Ghacibeh, G., Springer, U., & Bowers, D. (2005). Lateralized asymmetry of facial motor evoked potentials. *Neurology*, 65(4), 541-544.
- Zaidel, D., & Fitzgerald, P. (1994). Sex of the face in Western art: Left and right in portraits. *Empirical Studies of the Arts*, 12, 9-18.
- Zaidel, D. W., Chen, A. C., & German, C. (1995). She is not a beauty even when she smiles: Possible evolutionary basis for a relationship between facial attractiveness and hemispheric specialization. *Neuropsychologia*, 33(5), 649-655
- Zhou, R., & Hu, S. (2006). Study of posed emotion in facial EMG asymmetry. *Perceptual and motor skills*, 102(2), 430-434.
- West, S. (2004). *Portraiture*. Oxford University Press.
- World Medical Association. (2013). Declaration of Helsinki. Ethical principles for medical research involving human subjects. Retrieved from <https://www.wma.net/wp-content/uploads/2016/11/DoH-Oct2013-JAMA.pdf>

## Capitolo 10. Esperimento comportamentale 2: percezione emotiva del *left cheek bias* in autoritratti e in ritratti di artiste

«The most exciting phrase to hear in science [...] is not 'Eureka!' (I've found it!), but “That's funny...” »  
Isaac Asimov in. The serendipity test. (2018). Nature, 554 (7690), 5).

### 10.1 Introduzione

La maggior parte degli studi che hanno impiegato come stimoli sperimentali dei volti tratti da quadri, si sono focalizzati sul cosiddetto *left cheek bias*, cioè la tendenza a preferire e a mostrare di più la parte anatomica sinistra del volto (*cf.* Capitolo 6). In generale, questi studi mostrano un *left cheek bias* nei ritratti (per esempio Grüsser et al., 1988; Humphrey e McManus 1973; McManus e Humphrey, 1973; Nicholls et al., 1999; ten Cate, 2002; White, 2019; ma si veda anche Lindell, 2017) e un controverso effetto del sesso del modello, cioè le donne tenderebbero a esporre di più la parte maggiormente espressiva, appunto la parte sinistra del volto, rispetto agli uomini che, invece, tenderebbero a mostrare maggiormente la parte meno espressiva, cioè la parte destra del volto (McManus e Humphrey, 1973; Nicholls et al., 1999; Powell e Schirillo, 2009, 2011; Schirillo, 2014). Negli autoritratti, inoltre, è stato trovato un *right cheek bias* (per esempio Humphrey e McManus 1973; Latto, 1996; Lindell, 2013; Suitner e Maass, 2007). Questa tendenza, tuttavia, si potrebbe definire come *apparente*, in quanto, in realtà, è probabile che si tratti della maggiore esposizione della parte anatomica sinistra del volto dell'artista venuta a trovarsi nella parte sinistra dello spazio visivo dell'osservatore a causa dell'uso dello specchio a cui probabilmente gli artisti si affidavano per fare autoritratti, prima dell'avvento della fotografia (*cf.* Capitolo 8). Anche se l'assenza di prove dirette comporta ancora dibattiti tra gli accademici, molti studiosi concordano nell'ipotizzare che, prima dell'avvento della fotografia, sia probabile che gli specchi venissero utilizzati nella produzione degli autoritratti (Alpers, 1990; Bruno e Bertamini, 2013; Calabrese, 2010; Hall, 2014; Latto, 1996; Lindell, 2013). Questo comporta che il *right cheek bias* negli autoritratti può essere interpretato come la tendenza a mostrare di più la parte anatomica sinistra del volto dell'artista, che viene riflessa dalla superficie dello specchio usato e quindi viene a trovarsi, nel quadro, a sinistra dell'osservatore, mentre nel caso dei ritratti il *left cheek bias* è, appunto, la tendenza del modello a mostrare di più la sinistra anatomica che viene a trovarsi, nel quadro, alla destra dell'osservatore (Latto, 1996). La propensione a mostrare di più la parte sinistra del volto tendenzialmente viene interpretata seguendo l'ipotesi dell'asimmetria espressiva del volto (Bruno e

Bertamini, 2013). Studi comportamentali e fisiologici hanno esplorato il coinvolgimento asimmetrico delle due emi-facce durante la produzione deliberata e spontanea della mimica facciale e delle espressioni emotive (cfr. Capitolo 4). Una buona parte degli studi ha riscontrato un maggiore coinvolgimento dei muscoli della parte anatomica sinistra del volto quando i partecipanti producevano intenzionalmente espressioni emotive positive e negative (Zhou e Hu, 2006; Nicholls et al., 2004; Triggs et al., 2005; Holowka e Petitto, 2002; invece, Richardson, 2000, supporta il modello della valenza). Il maggiore coinvolgimento dei muscoli della parte sinistra del volto può, così, portare alla produzione di espressioni emotive facciali più intense in questa emi-faccia. La maggiore espressività della parte sinistra del volto e la relativa conoscenza implicita di questo fenomeno potrebbe indurre i modelli dei dipinti e delle fotografie a mostrare il loro lato più espressivo. Esiste non solo la tendenza a mostrare di più la parte sinistra del volto quando si posa, ma esiste anche la tendenza a prediligere i modelli che assumono una posa con questo bias (per esempio, Hayes et al., 2013; Powell e Schirillo, 2009, 2011; Schirillo, 2014; Schirillo e Fox, 2006; ma si veda anche McLaughlin e Murphy, 1994; Zaidel e Fitzgerald, 1994; Schirillo, 2000). Nonostante l'interesse per questi temi, nessuno studio, fino adesso, ha indagato la percezione dell'espressività emotiva nei ritratti di modelle femminili (prodotti da pittorici) e negli autoritratti di artiste con *right cheek bias* e *left cheek bias*. Secondo l'ipotesi di questo studio comportamentale, i partecipanti avrebbero dovuto fornire punteggi di intensità emotiva maggiore ai ritratti e agli autoritratti con *left cheek bias* anatomico rispetto ai ritratti e agli autoritratti con *right cheek bias* anatomico<sup>110</sup>.

Nel contesto della percezione di volti reali, studi comportamentali e fisiologici, hanno indagato la fruizione della foto del proprio e dell'altrui volto, evidenziando un bias a favore del proprio viso, per esempio nei compiti di riconoscimento (Devue et al., 2007; Kircher et al., 2000, 2001; 2002; Platek et al., 2008; Uddin et al., 2005, 2006; Qin e Northoff, 2011; Ma e Han, 2011, 2012). Non è stato indagato, tuttavia, se esista nel contesto pittorico un bias a favore dell'autorappresentazione di una persona, diversa da chi guarda, rispetto alla rappresentazione di un altro, che non coincide né con l'osservatore né con l'artista che ha dipinto l'immagine. Proprio per questo il presente studio si proponeva di esplorare anche il processo di

---

<sup>110</sup> Nel caso in cui non sia rilevante la maggiore espressività della parte sinistra del volto, ma conti, invece, lo spazio di presentazione di sinistra (dal punto di vista dell'osservatore), allora dovrebbe esserci una predilezione per i volti la cui la parte del viso più esposta, a prescindere che si tratti dell'emi-faccia destra o dell'emi-faccia sinistra a livello anatomico, sia collocata nello spazio alla sinistra di chi guarda. In questo caso sarebbe suffragata l'ipotesi di una preferenza percettiva per la sinistra spaziale e non per la maggiore espressività anatomica.

categorizzazione come ritratti o autoritratti dei volti osservati. Solo i due studi di Crozier e Greenhalgh (1988) hanno esplorato la capacità di discriminare tra l'autorappresentazione del volto dell'artista e la rappresentazione del volto altrui nel contesto pittorico. Nel loro studio venivano presentati ritratti e autoritratti del periodo barocco (c. 1589-1680) e della prima parte dell'età moderna (c. 1870-1914), veniva chiesto agli studenti di categorizzare le opere come ritratti o come autoritratti e di fornire le motivazioni che li avevano guidati nella scelta. Dai dati è emerso che il compito di discriminazione era difficile, e gli studenti, che non avevano una preparazione formale nella storia dell'arte, sembravano tirare a indovinare. Un dato interessante è la tendenza a categorizzare differentemente le opere in base al periodo barocco e moderno, infatti, gli studenti tendevano a categorizzare i dipinti barocchi come ritratti e quelli moderni come autoritratti. Le motivazioni che guidavano la scelta nel dichiarare un'opera come un autoritratto riguardavano soprattutto i significati psicologici-emotivi: l'intenzione attribuita all'artista nell'auto-rappresentazione (tentativo di mostrare il vero io o rappresentarsi non come si è realmente, ma come si vorrebbe apparire), i tratti psicologici (personalità) e la sottile espressività emotiva (espressività degli occhi, direzione dello sguardo). La direzione dello sguardo, in particolare, induceva in errore in quanto i partecipanti tendevano a considerare come autoritratti i volti il cui sguardo puntava al di fuori dell'immagine, dritto davanti a sé, come se si osservassero allo specchio o si ponessero davanti alla macchina fotografica. Come mostrato anche nello studio di Kesner e colleghi (2018), lo sguardo diretto nella fruizione di opere d'arte ha un fascino importante. Lo stile pittorico impiegato nella produzione delle opere non era un parametro citato in maniera significativamente consistente nel guidare la scelta (in altri studi, invece, emerge un ruolo dello stile pittorico nell'influenzare la fruizione dei *ritratti*, si veda per esempio Leder et al., 2013). In generale, i partecipanti tendevano ad assumere che le opere che categorizzavano come autoritratti mostrassero una *profondità psicologica* maggiore, quasi una contemplazione profonda del sé e una maggiore comunicazione della propria interiorità. Questa percezione di profondità psicologica emergeva di più per le opere prodotte nel periodo moderno, rispetto a quelle prodotte nel periodo barocco. Una spiegazione riguarda, appunto, le possibili motivazioni che guidavano gli artisti nella produzione della loro immagine nel periodo barocco (per esempio, spiccare come artista, emanciparsi dal ruolo di mero artigiano o impressionare i potenziali mecenati). Dall'analisi della letteratura sembrerebbe emergere una maggiore risposta nei confronti del

proprio volto rispetto a quello degli altri e una propensione a categorizzare dei volti come autoritratti laddove si percepisca una maggiore profondità psicologica rintracciata nel quadro.

Ci siamo chiesti, in modo esplorativo, se fosse possibile che le persone, implicitamente e/o esplicitamente, potessero discriminare gli autoritratti rispetto ai ritratti come l'effetto di un possibile bias nell'autorappresentazione del proprio volto.

Nel cercare di rispondere a tali interrogativi, è stato creato il qui presente studio comportamentale per indagare l'elaborazione emotiva coinvolta nell'osservazione dei volti femminili di ritratti e di autoritratti. A causa del numero circoscritto di dipinti prodotti dalle artiste prima dell'introduzione della fotografia, nello studio è stato impiegato un set limitato di stimoli sperimentali: dieci ritratti e dieci autoritratti prodotti tra il XV e il XVIII secolo. Il *cheek bias* è stato bilanciato tra i due generi pittorici e all'interno di ognuno di essi. Per controllare la possibile preferenza percettiva per la collocazione della parte del viso più esposta nello spazio alla sinistra di chi guarda, i dipinti canonici sono stati specchiati. Ci si aspettava un punteggio di intensità emotiva maggiore per i volti con *left cheek bias* anatomico rispetto a quelli con *right cheek bias* anatomico, come risultato dell'asimmetria nell'espressività facciale.

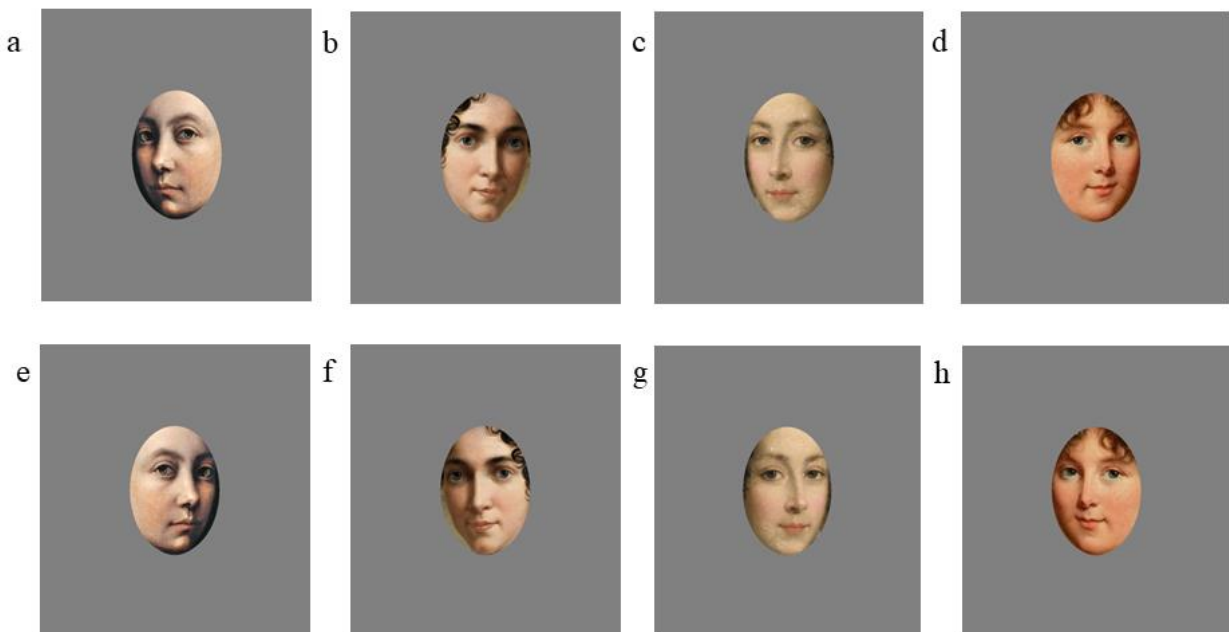
## **10.2 Materiali e metodi**

### **10.2.1 Partecipanti**

Hanno preso parte all'esperimento 30 partecipanti destrimani, senza conoscenze formali di storia dell'arte o formazione nel campo dell'arte. Tutti i partecipanti presentavano un'acuità visiva nella norma ( $M$  età: 23.77 anni,  $ES$ : 0.66;  $M$  anni di scolarità: 15.87,  $ES$ : 0.27; 13 uomini). I partecipanti e le partecipanti non differivano per quanto concerne l'età o gli anni di scolarità ( $p > .05$ ). La grandezza del campione era in conformità con quella richiesta a priori, sulla base della *power analysis* (grandezza del campione a priori valutata per  $1-\beta = 0.95$ ,  $\alpha = .05$  ed *effect size*  $f = 0.20$ ), svolta con il software *G\*Power*, versione 3.1.7 (Faul et al., 2009). Tutti i volontari hanno firmato un consenso informato per partecipare allo studio, facente parte di un progetto di più ampio respiro, approvato dal comitato etico *Comitato etico Area Vasta Emilia Nord* (AVEN). Lo studio è stato condotto in conformità con i principi espressi dalla Dichiarazione di Helsinki (2013).

### 10.2.2 Stimoli sperimentali

Gli stimoli sperimentali erano composti da 20 dipinti digitalizzati, ad alta risoluzione, con protagoniste delle modelle dall'espressione neutra o ambigua. Questi dipinti erano composti da ritratti (10) e autoritratti (10) (si veda Tabella 4, Figura 21). La differente esposizione delle due emi-facce è stata bilanciata tra ritratti (5 con maggiore esposizione della parte anatomica sinistra, 5 con maggiore esposizione della parte anatomica destra) e autoritratti (5 con maggiore esposizione della parte anatomica sinistra, 5 con maggiore esposizione della parte anatomica destra). Per poter controllare il bias percettivo, i dipinti canonici sono stati specchiati. I dipinti canonici e la loro forma specchiata sono stati così impiegati come stimoli sperimentali per un totale di 40 immagini. I dipinti sono stati creati da artiste vissute nel periodo storico tra il XV e il XVIII secolo, prima dell'avvento della fotografia. Dalle opere integrali sono stati estratti solo gli ovali dei volti, utilizzando una procedura analoga a quella dello studio di Ardizzi e colleghi (2018), impiegata anche nello studio comportamentale 1 (*cfr.* Capitolo 9). Gli ovali così ottenuti sono stati sovrapposti su uno sfondo grigio (RGB 128).



**Figura 21.** Gli ovali *a, b* sono estratti da autoritratti canonici, gli ovali *e, f* sono la loro rispettiva forma specchiata; *c, d* sono estratti da ritratti canonici, *g, h* sono la loro rispettiva forma specchiata. Il volto dell'autoritratto *a* presenta un right cheek bias anatomico (con la parte destra del volto alla destra di chi guarda, rotazione verso la sinistra di chi guarda), il volto dell'autoritratto *b* presenta un left cheek bias anatomico (con la parte sinistra del volto alla sinistra di chi guarda, rotazione verso la destra di chi guarda), il volto del ritratto *c* presenta un left cheek bias anatomico (con la parte sinistra del volto alla destra di chi guarda, rotazione verso la sinistra di chi guarda), il volto del ritratto *d* presenta un right cheek bias anatomico (con la parte destra del volto alla sinistra di chi guarda, rotazione verso la destra di chi guarda). Nelle forme specchiate *e, f, g, h* c'è un ribaltamento dell'asse destra-sinistra.

Ovviamente il bias anatomico resta invariato, tuttavia, dal punto di vista percettivo negli ovali *e, g* la parte del volto maggiormente esposta è presentata alla sinistra dell'osservatore, viceversa per gli ovali *f, h*.

Opera	Autrici	Collocazione attuale
<b>Autoritratti</b>	Sofonisba Anguissola	Collezione privata
	Marie Ellenrieder	Staatliche Kunsthalle Karlsruhe
	Anna Dorothea Therbusch	Statens Museum for Kunst - Copenhagen
	Angelica Kauffmann	Neue Pinakothek - Bayerische Staatsgemäldesammlungen
	Marie-Gabrielle Capet	National Museum of Western Art - Tokyo
	Maria Hadfield Cosway	Leeds Art Gallery
	Marie-Geneviève Bouliard	Norton Simon Museum
	Sarah Miriam Peale	Collezione privata
	Irene Parenti Duclos	Galleria degli Uffizi
	Louise Élisabeth Vigée Le Brun	Musées des beaux-arts, Verviers
<b>Ritratti</b>	Ulrica Fredrica Pasch	Nationalmuseum - Stockholm
	Anna Dorothea Therbusch	Collezione privata
	Lavinia Fontana	Wakefield Art Gallery
	Angelica Kauffmann	Brighton and Hove Museums & Art Galleries
	Christina Robertson	The State Hermitage Museum - St Petersburg
	Élisabeth Vigée-Lebrun	Knole - National Trust
	Adélaïde Labille-Guiard	Château de Versailles
	Judith Leyster	Frans Hals Museum
	Mary Beale	Moyse's Hall Museum
	Rosalba Carriera	Gemäldegalerie Alte Meister - Staatliche Kunstsammlungen Dresden

**Tabella 4. Elenco delle pittrici e della collocazione attuale dei dipinti usati come stimoli**

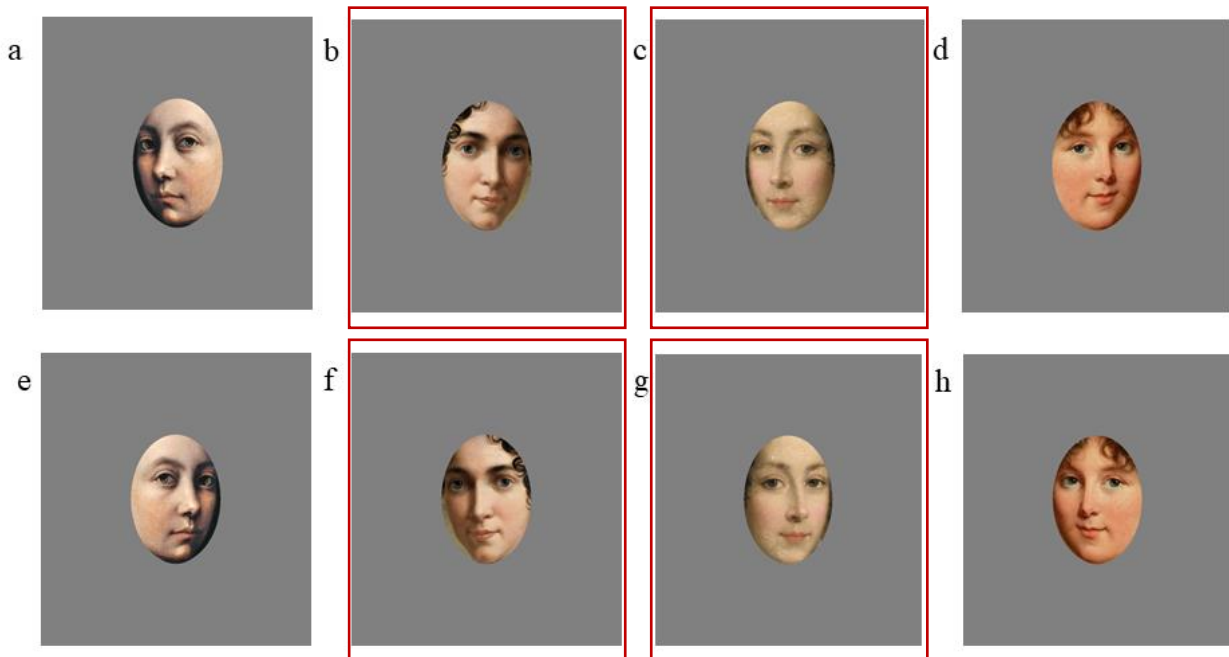
### 10.3 Ipotesi sperimentali

*Ipotesi sulla lateralizzazione destra-sinistra: anatomia o spazio di presentazione?*

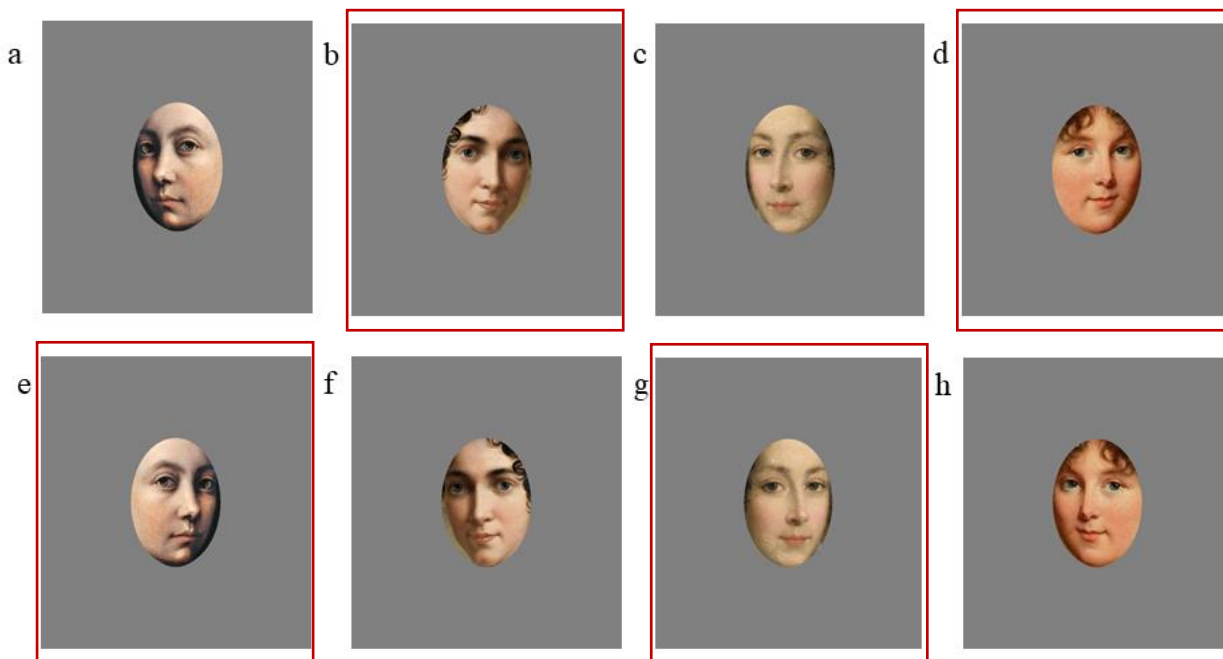


a. *Ipotesi anatomica*. Si è ipotizzato che le opere con maggiore esposizione dell'emi-faccia sinistra (*left cheek bias*) ottenessero punteggi di intensità emotiva maggiori, a prescindere dal formato (canonico o specchiato). Il risultato dipenderebbe dalla propensione a manifestare maggiormente le espressioni emotive nella parte sinistra anatomica del viso, non importa in quale parte dello spazio sia essa collocata (si veda Figura 22).

b. *Ipotesi percettiva*. Un'ipotesi alternativa a quella anatomica riguarda la possibile preferenza percettiva per la parte dei volti collocata alla sinistra dell'osservatore. Se lo spazio alla sinistra dell'osservatore giocasse un ruolo nel guidare i punteggi di intensità emotiva allora, a prescindere dal *cheek bias*, i partecipanti dovrebbero fornire dei giudizi di intensità emotiva maggiori per i volti in cui la parte del viso più esposta, e che quindi veicola più informazioni, compare nello spazio alla sinistra dell'osservatore (si veda Figura 23).



**Figura 22.** Secondo l'ipotesi anatomica *Ia*, i volti con maggiore esposizione dell'emi-faccia anatomica sinistra, a prescindere dal formato canonico o ribaltato, ottengono dei punteggi di intensità emotiva maggiore. Utilizzando gli stimoli mostrati precedentemente come esempio, questo vuol dire che verranno preferiti gli stimoli facenti parte della categoria autoritratto canonico *b* con left cheek bias anatomico, ritratto canonico *c* con left cheek bias anatomico e le relative forme specchiate *f*, *g* con left cheek bias anatomico).



**Figura 23.** Secondo l'ipotesi percettiva *Ib*, i volti con l'emi-faccia maggiormente esposta che compare nello spazio di sinistra (dal punto di vista dell'osservatore), a prescindere da quale parte anatomica sia più esposta, ottengono dei punteggi di intensità emotiva maggiore. Utilizzando gli stessi stimoli mostrati precedentemente come esempio, questo vuol dire che verranno preferiti gli stimoli facenti parte della categoria autoritratto specchiato con right cheek bias anatomico *e*, autoritratto canonico *b* con left cheek bias anatomico, ritratto canonico *d* con right cheek bias anatomico, ritratto specchiato *g* con left cheek bias anatomico.

#### 10.4 Procedura sperimentale

La sessione sperimentale consisteva nello svolgimento di un paradigma comportamentale, seguito da un compito di categorizzazione, somministrati tramite il software *E-Prime 2.0* (*Psychology Software Tools, Inc.*).

I partecipanti potevano osservare liberamente le immagini, senza limiti temporali, e rispondere alla domanda:

“Come giudicheresti l'intensità emotiva manifestata dal volto?”, che appariva sotto l'ovale del viso. Il punteggio veniva fornito tramite una scala continua visuo-analogica VAS (0-100, poco intensa- molto intensa). Gli stimoli sono stati presentati due volte, con somministrazione randomizzata, per un totale di 80 trials sperimentali e persistevano sullo schermo fino all'avvenuta risposta del partecipante.

Finito il compito sulla percezione dell'intensità emotiva, i 20 volti nel loro formato canonico venivano presentati nuovamente ai partecipanti con la richiesta di categorizzarli in ritratti o autoritratti (scelta dicotomica forzata). Alla fine della sessione sperimentale è stata appurata la familiarità, riscontrando che nessun partecipante aveva mai visto prima gli stimoli somministrati.

## 10.5 Analisi statistiche

Per definire quale fosse il modello migliore che spiegasse il punteggio di intensità emotiva sono state applicate ai dati due analisi statistiche: un'analisi frequentista con modelli misti e un'analisi bayesiana con modelli misti, in cui le variabili predittori da considerare erano: opera d'arte (ritratto, autoritratto), *cheek bias* (sinistra, destra), formato (canonico, specchiato). La probabilità binomiale della categorizzazione dei dipinti è stata analizzata con due test binomiali a una coda, condotti per i due generi pittorici. I modelli misti con approccio frequentista sono stati condotti con il *software R* (R Core Team, 2019) e il pacchetto *lme4* (Bates et al., 2015; Lawrence, 2016; Lenth, 2016), mentre le analisi bayesiane sono state condotte con il pacchetto *BayesFactor* (Morey, 2018).

## 10.6 Risultati

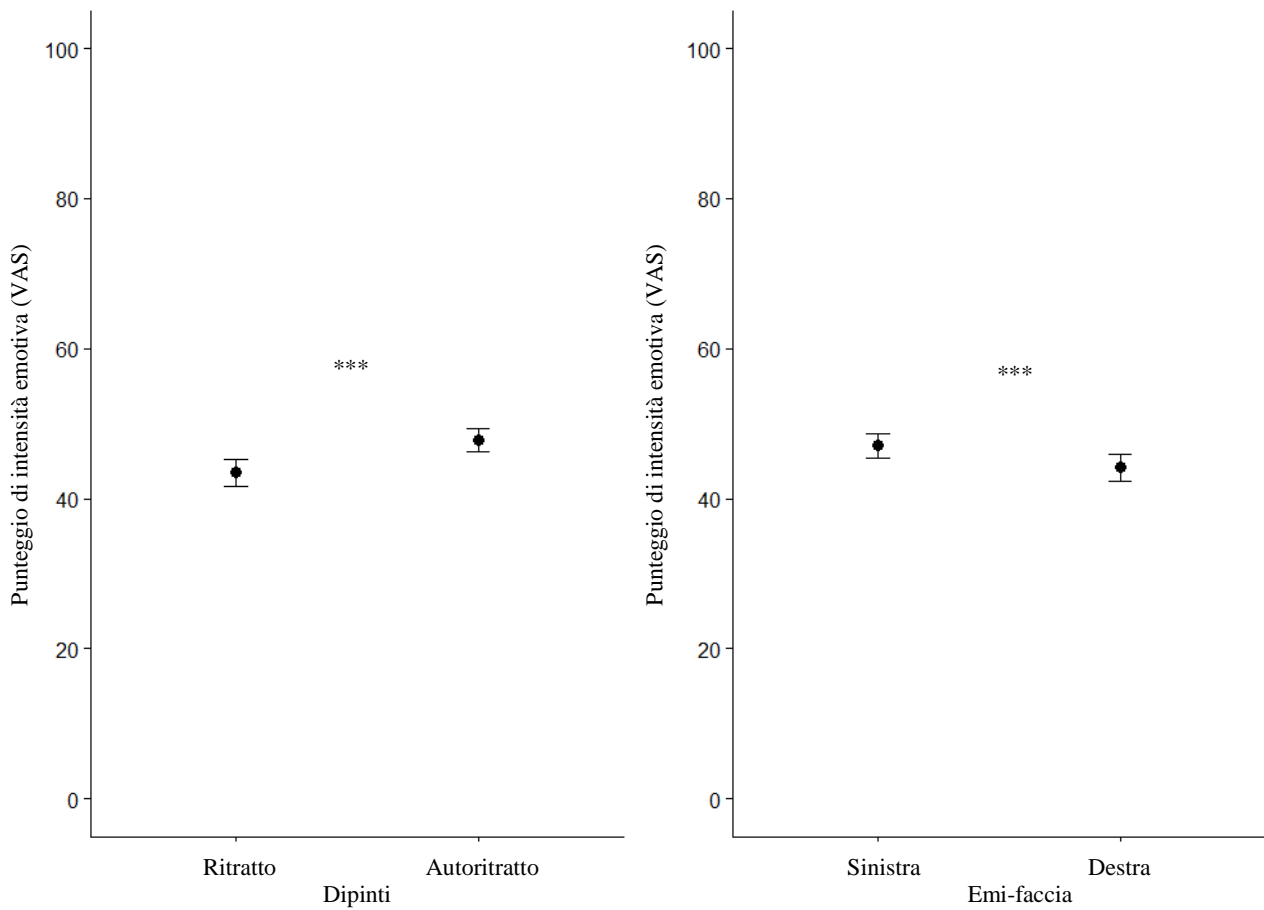
### 10.6.1 Risultati inerenti i punteggi di intensità emotiva del paradigma comportamentale

A causa della violazione dell'assunzione di indipendenza delle osservazioni ( $ICC = 0.65$ ,  $k = 8$ ,  $95\% IC: 0.52, 0.78$ ), al posto dell'ANOVA a misure ripetute (analisi ipotizzata nella preliminare stesura dell'esperimento e per la quale era stato calcolato l'*effect size* con la power analysis) è stata condotta un'analisi con modelli misti. Il modello migliore per i dati è la regressione multilevel con variabili indipendenti: *genere pittorico* e *cheek bias* (si veda la Tabella 5 per il confronto dei modelli). La relazione tra il genere pittorico e il *cheek bias* ha mostrato una significativa variazione nelle intercette dei partecipanti ( $SD = 9.6$ ,  $95\% CI: 7.4, 12.6$ ),  $\chi^2(1) = 164.4$ ,  $p < 0.001$ ), è stata impiegata, così, una intercetta random per tenere sotto controllo la variabilità dei partecipanti (variabile contestuale). Questo modello spiega il 70% della varianza dei punteggi di intensità emotiva ( $R^2m = 0.05$ ;  $R^2c = 0.70$ ). Il punteggio di intensità emotiva veniva predetto significativamente: dal genere pittorico con gli autoritratti che ottenevano un punteggio medio superiore di 4.40 punti rispetto ai ritratti ( $b = -4.40$ ,  $t(209) = -5.13$ ,  $p < 0.001$ ) e dal *cheek bias* con le opere con maggiore esposizione della emi-faccia anatomica sinistra che ottenevano in media un punteggio più alto di 2.95 punti rispetto a quelle con maggiore esposizione dell'emi-faccia anatomica destra ( $b = 2.95$ ,  $t(209) = 3.4$ ,  $p < 0.001$ ). Gli autoritratti, quindi, hanno ricevuto punteggi di intensità emotiva più alti rispetto ai ritratti ( $M_{\text{autoritratti}} = 47.8$ ,  $95\% IC: 44, 51.6$ ;  $M_{\text{ritratti}} = 43.4$ ,  $95\% IC: 39.6, 47.2$ ) (si veda Figura 24a). Inoltre, le opere con maggiore esposizione dell'emi-faccia anatomica sinistra hanno ricevuto maggiore punteggi di intensità

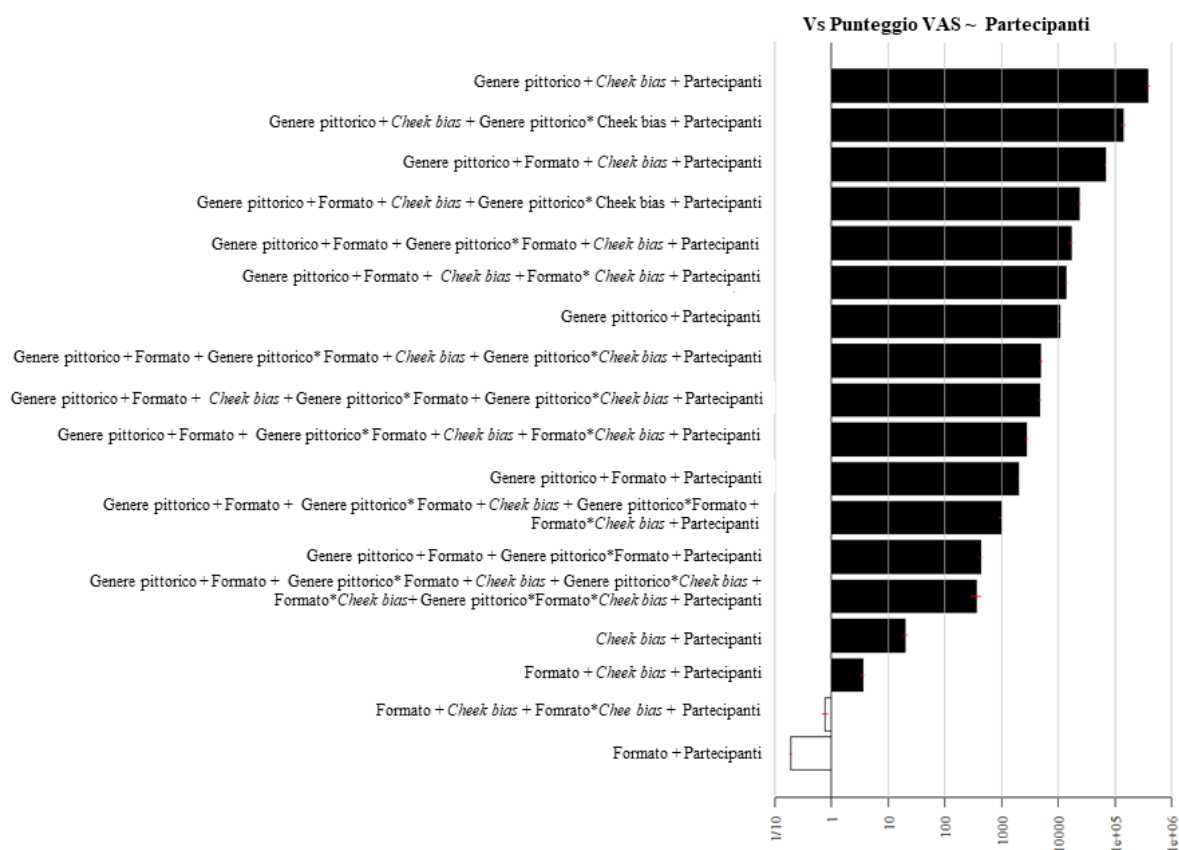
emotiva rispetto alle opere d'arte con maggiore esposizione dell'emi-faccia anatomica destra ( $M_{\text{left cheek bias}} = 47.1$ , 95% IC: 43.2, 50.9;  $M_{\text{right cheek bias}} = 44.12$ , 95% IC: 40.3, 47.9)(si veda Figura 24b).

Questi risultati sono supportati anche dalle analisi bayesiane con modelli misti che mostrano come modello migliore quelle con variabili predittore genere pittorico e *cheek bias* e come fattore random i partecipanti.

Il fattore bayesiano (BF) di  $4 \times 10^5$  è in favore di questo modello rispetto al modello con il solo effetto random (ipotesi nulla) (si veda Figura 25). Le evidenze a favore di questo modello rispetto a quello alternativo successivo in cui è presente anche l'effetto di interazione è di 3:1. Il BF, quando non viene inserita la variabile predittore genere pittorico, diminuisce fino a  $5 \times 10^{-5}$ , e questa è una forte evidenza in favore della necessità di inserire nel modello questa variabile. Il BF, quando non viene inserita la variabile *cheek bias* come predittore, diminuisce fino a circa 0. D'altra parte, il BF sale a più di 3 se non viene inserito nel modello l'interazione tra il genere pittorico e il *cheek bias*. Una ANOVA Bayesiana di tipo II mostra evidenze in favore dell'effetto principale del genere pittorico (BF: 20538:1) e in favore del *cheek bias* (BF: 33:1), ma mostra una evidenza aneddotica per l'interazione (BF: 3:1). Non c'è, quindi, una chiara evidenza a favore o non a favore dell'interazione, mentre le evidenze a favore dei due effetti principali (opera d'arte e *cheek bias*) sono forti.



**Figura 24. a) Il grafico rappresenta il punteggio dell'intensità emotiva attribuito ai due generi pittorici. b) Il grafico rappresenta il punteggio dell'intensità emotiva attribuito sulla base dell'effetto principale del cheek bias. Le barre di errore rappresentano gli intervalli di confidenza al 95% (IC).**



**Figura 25. Rappresentazione grafica dei modelli confrontati con l'ipotesi nulla**

Predittori	<i>b</i>	<i>CI</i>	<i>p</i>	<i>R</i> <sup>2</sup> <i>c</i>	<i>AIC</i>
Intercetta	47,79	44.08 – 51.51	<0.001	0,68	1701,1
Opera d'arte	-4,39	-6.11 – -2.66	<0.001		

Predittori	<i>b</i>	<i>CI</i>	<i>p</i>	<i>R</i> <sup>2</sup> <i>c</i>	<i>AIC</i>
Intercetta	46,32	42.55 – 50.08	<0.001	0,7	1691,43
Opera d'arte	-4,4	-6.08 – -2.72	<0.001		
<i>Cheek bias</i>	2,95	1.27 – 4.63	0,001		

Predittori	<i>b</i>	<i>CI</i>	<i>p</i>	<i>R</i> <sup>2</sup> <i>c</i>	<i>AIC</i>
Intercetta	45,84	41.94 – 49.73	<0.001	0,7	1692,17
Opera d'arte	-3,44	-5.82 – -1.06	0,005		
<i>Cheek bias</i>	3,91	1.53 – 6.29	0,001		
Opera d'arte* <i>Cheek bias</i>	-1,91	-5.27 – 1.44	0,264		

Predittori	<i>b</i>	<i>CI</i>	<i>p</i>	<i>R</i> <sup>2</sup> <i>c</i>	<i>AIC</i>
Intercetta	46,68	42.79 – 50.57	<0.001	0,7	1692,7
Opera d'arte	-4,39	-6.07 – -2.72	<0.001		
<i>Cheek bias</i>	2,96	1.28 – 4.64	0,001		
Formato	-0,73	-2.41 – 0.95	0,396		

**Tabella 5. Confronto dei modelli**

### 10.6.2 Risultati del compito di categorizzazione

Il test di probabilità binomiale per i ritratti mostra che la proporzione di risposte corrette del 0.61 era significativamente maggiore rispetto alla proporzione dello 0.50 (soglia per superare l'ipotesi nulla),  $p < 0.001$  (1-coda), questo vuol dire che l'ipotesi alternativa circa la corretta categorizzazione dei ritratti è stata accettata. Il test di probabilità binomiale per gli autoritratti mostra che la proporzione di risposte corrette del 0.40 non era significativamente maggiore rispetto alla proporzione dello 0.50 (soglia per superare l'ipotesi nulla),  $p = 0.1$  (1-coda), questo vuol dire che l'ipotesi alternativa circa la corretta categorizzazione degli autoritratti non è stata accettata (si veda la Tabella 6; si veda la Tabella 7 per le frequenze delle risposte corrette per ciascun item).

Genere pittorico	Risposte corrette (N)	Probabilità di successo (%)
Ritratti	182	61***
Autoritratti	121	40

**Taella 6. Risultati del compito di categorizzazione: frequenze delle risposte corrette per genere. \*\*\* =  $p \leq .001$ .**

Genere pittorico	Risposte corrette (N)	Probabilità di successo (%)
<b>Ritratti</b>	23	77**
	20	67*
	17	57
	17	57
	22	73**
	17	57
	22	73**
	14	47
	15	50
	15	50
<b>Autoritratti</b>	16	53
	17	57
	10	33
	16	53
	5	17
	9	30
	16	53
	11	37
	8	27
	13	43

**Tabella 7. Frequenze delle risposte corrette per ciascun item.\* =  $p \leq .05$ \*\* =  $p \leq .01$**

## 10.7 Discussione

I dati raccolti in questo studio suggeriscono che gli autoritratti delle artiste sono percepiti con una intensità emotiva maggiore rispetto a quella manifestata nei ritratti con modelle femminili. Questa differente percezione della sottile espressività emotiva sussiste a prescindere dall'incapacità di distinguere e riconoscere esplicitamente gli autoritratti dai ritratti.

Secondo la teoria di Freedberg e Gallese (2007), l'esperienza estetica è una forma mediata di intersoggettività in cui l'artista e il fruitore si incontrano attraverso la mediazione di un'opera d'arte. Quando si osserva un ritratto, si possono distinguere tre soggetti: l'artista, la persona dipinta che funge da modello e lo spettatore. La relazione ternaria che si rintraccia negli autoritratti, d'altra parte, mostra una fondamentale differenza: il protagonista dell'opera d'arte e colui che la crea coincidono, l'artista diviene un "doppio" di sé stesso. Alcuni esperimenti (Sbriscia-Fioretti et al., 2013; Taylor et al., 2012; Umiltà et al., 2012) hanno dimostrato come i fruitori di opere d'arte risuonino a livello corporeo-motorio con il gesto dell'artista (per esempio, tagli di Lucio Fontana, pennellate di Franz Kline). Allo stesso modo si potrebbe presupporre una maggiore risonanza emotiva con il gesto dell'artista laddove questi dipinga sé stesso, perché in questo modo vi sarebbe un accesso privilegiato alla traduzione performativa in immagine, attraverso il pennello, della propria fisionomia ed espressività, rispetto alla traduzione di quelli di un estraneo (per un'analisi psicoanalitica dei meccanismi psichici che presiedono alla dinamica dell'autoritratto si veda Ferrari, 2002). Si potrebbe dire che la forma mediata di intersoggettività che si sviluppa nella fruizione degli autoritratti suscita una risonanza emotiva maggiore, più intensa, più profonda e pervasiva rispetto alla forma mediata di intersoggettività che si sviluppa nella fruizione dei ritratti, in quanto non è presente una terza alterità diversa dalle altre due in gioco<sup>111</sup>. Negli autoritratti, infatti, l'artista presenta la sua persona a sé stesso e agli spettatori in modo che: « the artist and the sitter [merge] into one, they have the allure of a private diary, in that they seem to give us an artist's insight into his or her own personality.» (West, 2004, p.163). Questa peculiarità tipica degli autoritratti potrebbe portare a percepire i volti di tali opere con una maggiore intensità espressiva rispetto a quelli dei ritratti. L'arte ci *com-muove* con l'espressione delle forme di *vitalità* ("*forms of vitality*") che risuona in noi (Stern, 2010; Gallese e Rochat, 2018). Si parte, prima ancora che dalla

---

<sup>111</sup> Ovviamente non si sta affermando che la presenza dell'artista e la sua rappresentazione, in sua assenza, siano appiattibili l'uno sull'altro. Si tratta certamente di due piani distinti che, però, presentano anche delle sovrapposizioni e continuità.



psicologia dell'artista o del fruitore (con le relative semplificazioni ingenuie che non tengono conto della riflessione storico-estetica), dall'atto motorio dell'artista nell'autorappresentazione e dalla sua propriocezione che, come scrive Oliver Sacks (1989): «è come se fosse gli occhi del corpo, il modo in cui il corpo vede se stesso.». Come mostrato da alcuni studi fMRI (Platek et al., 2006; Sugiura et al., 2005, 2006; Uddin et al., 2006), il riconoscimento del proprio volto può portare a una maggiore attivazione del circuito mirror fronto-parietale rispetto a quando riconosciamo il volto altrui. La teoria della simulazione incarnata postula che la percezione si basi anche su processi sensori-motori simulativi, cioè il mappaggio delle azioni e delle espressioni emotive dell'altro avviene, in parte, sulle stesse aree coinvolte nella nostra esperienza in prima persona di quelle stesse azioni, di quelle stesse espressioni emotive. L'osservare la propria immagine può portare a una maggiore attivazione di questo sistema specchio (aumento della risonanza) in quanto sussiste una facilitazione nel mappare ciò che riguarda sé stessi, come l'immagine del proprio volto, sul proprio substrato neurale e repertorio motorio, comportando una corrispondenza più prossima rispetto a quando si mappa l'espressione dell'altro (si veda Uddin et al., 2007).

O ancora, dal punto di vista della ricezione, si potrebbe ipotizzare che le persone siano più sensibili alle caratteristiche formali dell'autoritratto che trovano più espressive (anche se quest'ultimo pare un argomento circolare, infatti rimarrebbe da spiegare perché quelle caratteristiche siano più espressive, e questo riporterebbe ancora all'aspetto creativo-performativo della realizzazione dell'opera).

D'altra parte, lo studio degli autoritratti eseguiti prima dell'avvento della fotografia e, quindi, le implicazioni dell'uso dello specchio nella rappresentazione delle immagini, è un tema interessante poiché permette di esplorare l'asse destra-sinistra dal punto di vista sia percettivo sia anatomico, nonché la metafora intersoggettiva e «la relativa trasposizione immaginativa del sé nel luogo dietro lo specchio dove potrebbe trovarsi un altro soggetto» (Breyer, 2018, p.462, trad. mia). La peculiare condizione dello specchiarsi porta alla disorientante consapevolezza di stare guardando sé stessi, cioè un io conosciuto e incarnato, ma, allo stesso tempo, di guardarsi come se si fosse un altro, per dirla con Arthur Rimbaud «*Je est un autre*» (si veda Eco, 1984). Il pittore, perciò, si osserva con un cambio di prospettiva, lo specchio, infatti porta all'inversione dell'orientamento sagittale dell'individuo, cioè si assiste a una contrarietà di dislocazione: l'uomo che si

osserva allo specchio è al di qua della superficie riflettente, mentre quello riflesso è al di là della superficie<sup>112</sup> (Bianchi, 2011). La creazione di un autoritratto non riguarda solo la riproduzione di una immagine fedele dell'artista, ma può coinvolgere, certamente, una esplorazione interiore, la rappresentazione dell'identità e dello status dell'artista, ma anche un più implicito coinvolgimento sensori-motorio. La propria rappresentazione potrebbe produrre nell'artista un coinvolgimento sensori-emotivo che ha implicite conseguenze sulla produzione dell'immagine e sull'ingaggio sensori-emotivo degli osservatori. Come questo possibile maggiore coinvolgimento emotivo, corporeo e propriocettivo si traduca in determinate caratteristiche formali nei dipinti è una questione che necessita di essere indagata più approfonditamente in futuro.

Dai dati è emersa anche la percezione di una maggiore espressività emotiva per i volti che presentano maggiormente la parte anatomica sinistra del viso rispetto a quelli che presentano maggiormente la parte anatomica destra del viso. Il nostro ingaggio emotivo potrebbe essere mediato dall'asse destra-sinistra, infatti le opere con *left cheek bias* sono state percepite come più emotive rispetto a quelle con *right cheek bias*, a prescindere da un bias percettivo dal punto di vista dell'osservatore (emi-faccia più esposta presentata nell'emi-campo visivo di sinistra). Già studi precedenti sul *cheek bias* nel contesto pittorico (McLaughlin e Murphy, 1994; Hayes et al., 2013; ten Cate, 2002; Schirillo, 2000), avevano confermato che il *left cheek bias* non è solamente il risultato di un bias percettivo, così il formato (canonico, specchiato) non influenza significativamente l'attribuzione esplicita dei punteggi emotivi. Questo porta a ipotizzare che i giudizi di intensità emotiva fossero basati sull'espressività della sinistra anatomica del modello. D'altra parte, studi che hanno esplorato i giudizi inerenti la bellezza estetica hanno riscontrato che le persone forniscono punteggi di attrattività maggiore ai ritratti di modelle con *right cheek bias* rispetto ai ritratti di modelle con *left cheek bias* (Zaidel e Fitzgerald, 1994). Questi differenti risultati suggeriscono che i giudizi sulla bellezza e sull'emotività implicano processi differenti con risultati non paragonabili. La percezione asimmetrica dell'emotività trovata in questo studio supporta indirettamente la lateralizzazione emisferica coinvolta nella produzione delle espressioni emotive, dato che l'emisfero destro controlla i due terzi della parte sinistra del volto (per una rassegna teorica dei modelli principali sulla lateralizzazione emisferica nel processamento emotivo si veda Demaree et al., 2005, *cfr.* Capitolo 3).

---

<sup>112</sup> Questo fenomeno è ben illustrato, per negazione, nell'opera "*La Reproduction Interdite*" di René Magritte (c.1937).

Il dato più interessante resta comunque l'attribuzione di una maggiore intensità emotiva ai volti degli autoritratti rispetto ai volti dei ritratti. L'ipotizzato coinvolgimento sensori-motorio privilegiato nell'osservazione del proprio volto e nella sua rappresentazione che si può tradurre, poi, in un maggiore coinvolgimento sensori-motorio nella ricezione degli osservatori, non implica assolutamente un giudizio di valore estetico sui generi pittori degli autoritratti e dei ritratti, subordinando un genere all'altro. Non è in discussione il fatto che queste opere artistiche debbano essere lette, soprattutto, all'interno del loro specifico orizzonte di riferimento e di senso. Viene dato per assodato che il valore artistico e comunicativo di un'opera sia inscindibile dalle doti e dalle competenze stesse dell'artista, un autoritratto di un pittore mediocre difficilmente creerà lo stesso coinvolgimento sensori-empatico e una paragonabile rappresentazione del movimento espressivo che si possono rintracciare nei ritratti di Rembrandt (Simmel, 2001). I tentativi scientifici di interpretare i fenomeni artistici e la generalizzazione delle spiegazioni vanno chiaramente contestualizzati all'imprescindibile riduzionismo che ne caratterizza il metodo e che non può, e non deve, sovrainporsi sullo studio dei ritratti e degli autoritratti avvenuto in altre discipline.

La potenziale esperienza differente nella fruizione di ritratti e di autoritratti richiede, quindi, ulteriori studi di stampo interdisciplinare dato che questo esperimento è, a mia conoscenza, il primo che pone a confronto la percezione della sottile espressività emotiva dei due generi pittorici (per esempio si veda il Capitolo 11 e 12).

### *Limiti*

- Anche se le prove documentate e dirette sull'uso dello specchio nella produzione degli autoritratti sono scarse, si è assunto lo stesso, sulla scia di altri autori (per esempio Calabrese, 2010; Hall, 2014; Lato, 1996; Bruno e Bertamini, 2013; Lindell, 2013), che lo specchio venisse impiegato per la produzione degli autoritratti, prima della nascita della fotografia.
- Sono stati deliberatamente selezionati solo quadri in cui compaiono volti di donne dipinti da donne e, di conseguenza, non è stato possibile studiare il potenziale effetto legato al genere del modello e/o dell'artista.
- Al fine di ridurre le variabili confondenti, i volti sono stati estrapolati dall'opera intera in modo da mostrare ai partecipanti solo il volto della modella, tuttavia questo comporta una importante alterazione del quoziente artistico dell'opera d'arte stessa. In questo esperimento, quindi, è stata preferita la validità interna a una validità ecologica.

- Ai partecipanti non è stato chiesto di fornire un giudizio sulla valenza emotiva (negativa o positiva) del volto mostrato.

Per comprendere meglio la percezione dell'emotività manifestata negli autoritratti e superare i limiti sopra esposti, è stato, quindi, deciso di strutturare nuovi esperimenti con stimoli differenti e con l'impiego di tecniche quali eye-tracking ed EEG.

## 10.8. Bibliografia

Alpers, S. (1990). *Rembrandt's enterprise: the studio and the market*. University of Chicago Press.

Ardizzi, M., Ferroni, F., Siri, F., Umiltà, M. A., Cotti, A., Calbi, M., ... & Gallese, V. (2018). Beholders' sensorimotor engagement enhances aesthetic rating of pictorial facial expressions of pain. *Psychological research*, 1-10.

Bates, D., Mächler, M., Bolker, B., & Walker, S. (2015). Fitting linear mixed-effects models using lme4. *J Stat Softw.* 67: 1-48.

Bianchi, I. (2011). Guardare (e vedere) allo specchio. *Rivista di estetica*, (48), 35-54.

Bianchi, I., & Savardi, U. (2008). The relationship perceived between the real body and the mirror image. *Perception*, 37(5), 666-687.

Bianchi, I., & Savardi, U. (2009). Contrariety in plane mirror reflections. The perception and cognition of contraries, 113-128.

Bianchi, I., & Savardi, U. (2012). What fits into a mirror: Naïve beliefs about the field of view. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 38(5), 1144.

Blanke, O. (2007). I and me: self-portraiture in brain damage. In *Neurological Disorders in Famous Artists-Part 2* (Vol. 22, pp. 14-29). Karger Publishers.

Breyer, T. (2018). Human Mirrors: Metaphors of Intersubjectivity. *Human Studies*, 41(3), 457-474.

Bruno, N., & Bertamini, M. (2013). Self-portraits: smartphones reveal a side bias in non-artists. *PLoS One*, 8(2), e55141.

Calabrese, O. (2010). *L'arte dell'autoritratto: storia e teoria di un genere pittorico*. La casa Usher.

Cavazzini, P. (2015). On painted portraiture in seventeenth-century Rome: theory, practise and appreciation. *Roemisches Jarbuch der Bibliotheca Hertziana*.

Crozier, W. R., & Greenhalgh, P. (1988). Self-portraits as presentations of self. *Leonardo*, 21(1), 29-33.

Demaree, H. A., Everhart, D. E., Youngstrom, E. A., & Harrison, D. W. (2005). Brain lateralization of emotional processing: historical roots and a future incorporating "dominance". *Behavioral and cognitive neuroscience reviews*, 4(1), 3-20.

Devue, C., Collette, F., Balteau, E., Degueldre, C., Luxen, A., Maquet, P., & Brédart, S. (2007). Here I am: the cortical correlates of visual self-recognition. *Brain research*, 1143, 169-182.

Eco, U. (1984). *Semiotics and the philosophy of language*. Bloomington/IN: Indiana University Press.

- Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A. G. (2009). Statistical power analyses using G\* Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior research methods*, 41(4), 1149-1160.
- Ferrari, S. (2002). *Lo specchio dell'io: autoritratto e psicologia*. GLF, Editori Laterza.
- Freedberg, D., & Gallese, V. (2007). Motion, emotion and empathy in esthetic experience. *Trends in cognitive sciences*, 11(5), 197-203.
- Gallese, V. & Rochat . MJ, (2018). Forms of Vitality: Their Neural Bases, Their Role in Social Cognition, and the Case of Autism Spectrum Disorder, *Psychoanalytic Inquiry*, 38:2, 154-164.
- Grüsser, O. J., Selke, T., & Zynda, B. (1988). Cerebral lateralization and some implications for art, aesthetic perception, and artistic creativity. In *Beauty and the brain* (pp. 257-293). Birkhäuser, Basel.
- Hall, J. (2014). *The self-portrait: A cultural history*. Thames & Hudson.
- Hayes, T., Muday, J. A., & Schirillo, J. A. (2013). Portrait hemispheric laterality measured using pupil diameter and aesthetic judgments. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 7(3), 276.
- Holowka, S., & Petitto, L. A. (2002). Left hemisphere cerebral specialization for babies while babbling. *Science*, 297(5586), 1515-1515.
- Humphrey, N. K., & McManus, I. C. (1973). Status and the left cheek. *New Scientist*, 59, 437-439.
- Kesner, L., Grygarová, D., Fajnerová, I., Lukavský, J., Nekovářová, T., Tintěra, J., ... & Horáček, J. (2018). Perception of direct vs. averted gaze in portrait paintings: An fMRI and eye-tracking study. *Brain and cognition*, 125, 88-99.
- Kircher, T. T., Senior, C., Phillips, M. L., Benson, P. J., Bullmore, E. T., Brammer, M., ... & David, A. S. (2000). Towards a functional neuroanatomy of self processing: effects of faces and words. *Cognitive Brain Research*, 10(1-2), 133-144.
- Kircher, T. T., Senior, C., Phillips, M. L., Rabe-Hesketh, S., Benson, P. J., Bullmore, E. T., ... & David, A. S. (2001). Recognizing one's own face. *Cognition*, 78(1), B1-B15.
- Kircher, T. T., Brammer, M., Bullmore, E., Simmons, A., Bartels, M., & David, A. S. (2002). The neural correlates of intentional and incidental self processing. *Neuropsychologia*, 40(6), 683-692.
- Koerner, J. L. (1993). *The moment of self-portraiture in German Renaissance art*. University of Chicago Press.
- Latto, R. (1996). Turning the other cheek: profile direction in self-portraiture. *Empirical studies of the Arts*, 14(1), 89-98.
- Lawrence, M. A. (2016). ez: Easy analysis and visualization of factorial experiments (R Package Version 4.4-0)[Computer software].
- Leder, H., Ring, A., & Dressler, S. G. (2013). See me, feel me! Aesthetic evaluations of art portraits. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 7(4), 358.
- Lenth, R. V. (2016). Least-squares means: the R package lsmeans. *J. Stat. Softw.* 69, 1–33. doi: 10.18637/jss.v069.i01
- Lindell, A. K. (2013). Capturing their best side? Did the advent of the camera influence the orientation artists chose to paint and draw in their self-portraits?. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 18(3), 319-328.

- Lindell, A. K. (2017). No cheek bias: posing orientation in van Gogh's portraits and self-portraits. *Empirical Studies of the Arts*, 35(2), 127-138.
- Ma, Y., & Han, S. (2012). Functional dissociation of the left and right fusiform gyrus in self-face recognition. *Human brain mapping*, 33(10), 2255-2267.
- Ma, Y., & Han, S. (2010). Why we respond faster to the self than to others? An implicit positive association theory of self-advantage during implicit face recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 36(3), 619.
- McLaughlin, J. P., & Murphy, K. E. (1994). Preference for profile orientation in portraits. *Empirical Studies of the Arts*, 12(1), 1-7.
- McManus, I. C., & Humphrey, N. K. (1973). Turning the left cheek. *Nature*, 243(5405), 271.
- Morey, R. D., Rouder, J. N., & Jamil, T. (2018). BayesFactor: Computation of Bayes Factors for common designs. R package version 0.9. 12-4.2.
- Nancy, Jean-Luc (2002). *Il ritratto e il suo sguardo*. Raffaello Cortina Editore, Milano.
- Navon, D. (1987). Why do we blame the mirror for reversing left and right?. *Cognition*, 27(3), 275-283.
- Nicholls, M. E., Clode, D., Wood, S. J., & Wood, A. G. (1999). Laterality of expression in portraiture: Putting your best cheek forward. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 266(1428), 1517-1522.
- Nicholls, M. E., Ellis, B. E., Clement, J. G., & Yoshino, M. (2004). Detecting hemifacial asymmetries in emotional expression with three-dimensional computerized image analysis. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 271(1540), 663.
- Platek, S. M., Wathne, K., Tierney, N. G., & Thomson, J. W. (2008). Neural correlates of self-face recognition: an effect-location meta-analysis. *Brain research*, 1232, 173-184.
- Powell, W. R., & Schirillo, J. A. (2009). Asymmetrical facial expressions in portraits and hemispheric laterality: A literature review. *Laterality*, 14(6), 545-572.
- Powell, W. R., & Schirillo, J. A. (2011). Hemispheric laterality measured in Rembrandt's portraits using pupil diameter and aesthetic verbal judgements. *Cognition & emotion*, 25(5), 868-885.
- Qin, P., & Northoff, G. (2011). How is our self related to midline regions and the default-mode network?. *Neuroimage*, 57(3), 1221-1233.
- Richardson, C. K., Bowers, D., Bauer, R. M., Heilman, K. M., & Leonard, C. M. (2000). Digitizing the moving face during dynamic displays of emotion. *Neuropsychologia*, 38(7), 1028-1039.
- Sacks, O. (1989). *The man who mistook his wife for a hat*. London: Duckworth.
- Savardi, U., & Bianchi, I. (2005). Looking at yourself in the mirror: Structures of perceptual opposition. *Gestalt Theory*, 27(3), 204.
- Sbriscia-Fioretti, B., Berchio, C., Freedberg, D., Gallese, V., & Umiltà, M. A. (2013). ERP modulation during observation of abstract paintings by Franz Kline. *PLoS One*, 8(10), e75241.
- Schirillo, J. A. (2000). Hemispheric asymmetries and gender influence Rembrandt's portrait orientations. *Neuropsychologia*, 38(12), 1593-1606.

- Schirillo, J. A. (2014). Pupil dilations reflect why Rembrandt biased female portraits leftward and males rightward. *Frontiers in human neuroscience*, 7, 938.
- Schirillo, J. A., & Fox, M. A. (2006). Rembrandt's portraits: Approach or avoid?. *Leonardo*, 39(3), 253-256.
- Simmel, G., & Gabetta, G. (2001). Rembrandt: un saggio di filosofia dell'arte. *Abscondita*.
- Stern, D. N. (2010). *Forms of Vitality: Exploring Dynamic Experience in Psychology and the Arts*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Sugiura, M. et al. (2005) Cortical mechanisms of visual self-recognition. *Neuroimage* 24, 143–149.
- Sugiura, M. et al. (2006) Multiple brain networks for visual selfrecognition with different sensitivity for motion and body part. *Neuroimage* 32, 1905–1917
- Suitner, C., & Maass, A. (2007). Positioning bias in portraits and self-portraits: Do female artists make different choices?. *Empirical Studies of the Arts*, 25(1), 71-95.
- Taylor, J. E. T., Witt, J. K., & Grimaldi, P. J. (2012). Uncovering the connection between artist and audience: Viewing painted brushstrokes evokes corresponding action representations in the observer. *Cognition*, 125(1), 26-36.
- ten Cate, C. (2002). Posing as professor: Laterality in posing orientation for portraits of scientists. *Journal of Nonverbal Behavior*, 26(3), 175-192.
- Uddin, L. Q., Kaplan, J. T., Molnar-Szakacs, I., Zaidel, E., & Iacoboni, M. (2005). Self-face recognition activates a frontoparietal “mirror” network in the right hemisphere: an event-related fMRI study. *Neuroimage*, 25(3), 926-935.
- Uddin, L. Q., Molnar-Szakacs, I., Zaidel, E., & Iacoboni, M. (2006). rTMS to the right inferior parietal lobule disrupts self–other discrimination. *Social cognitive and affective neuroscience*, 1(1), 65-71.
- Uddin, L. Q., Iacoboni, M., Lange, C., & Keenan, J. P. (2007). The self and social cognition: the role of cortical midline structures and mirror neurons. *Trends in cognitive sciences*, 11(4), 153-157.
- Umiltà, M. A., Berchio, C., Sestito, M., Freedberg, D., & Gallese, V. (2012). Abstract art and cortical motor activation: an EEG study. *Frontiers in human neuroscience*, 6, 311.
- Triggs, W. J., Ghacibeh, G., Springer, U., & Bowers, D. (2005). Lateralized asymmetry of facial motor evoked potentials. *Neurology*, 65(4), 541-544.
- Zaidel, D. W., & Fitzgerald, P. (1994). Sex of the face in Western art: Left and right in portraits. *Empirical Studies of the Arts*, 12(1), 9-18.
- Zhou, R., & Hu, S. (2006). Study of posed emotion in facial EMG asymmetry. *Perceptual and motor skills*, 102(2), 430-434.
- West, S. (2004). *Portraiture*. Oxford University Press.
- White, P. A. (2019). Differences over time in head orientation in European portrait paintings. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 1-13.
- World Medical Association. (2013). Declaration of Helsinki. Ethical principles for medical research involving human subjects. Retrieved from <https://www.wma.net/wp-content/uploads/2016/11/DoH-Oct2013-JAMA.pdf>.

## Capitolo 11. Esperimento comportamentale 3 ed eye-tracking: percezione dell'espressività emotiva di ritratti e autoritratti di artista al di là del *cheek bias*

«There are some who will not acknowledge the truth of my mirror. They should bear in mind that I am not here to reflect the surface (a photographic plate can do that), but must look within. I reflect the Innermost heart. I write the words on the forehead and round the corners of the mouth. My human faces are truer than real ones. If I were to paint a really truthful self-portrait, you would see an odd shell. Inside it, as everyone should be made to understand, would be myself, like the kernel in a nut. Such a work might also be called an allegory of crust formation.»

Paul Klee, Notebook Volume 1 The thinking eye.

«La logica che seguiamo porterebbe a dire che l'arte visuale è "ritratto" nella sua totalità [...]. Potrebbe darsi che il cuore dell'arte visuale (ma anche, e soprattutto, "visionaria"... ) sia costituito da una duplice istanza: da una parte, l'intervento attivo del visibile, quindi il tema formale, la linea spezzata o ondulata, l'impronta ritmica, lo slancio della linea e l'esplosione della macchia; e dall'altra parte, l'occhio che si mette esso stesso in gioco nel movimento, o la pressione che traccia la linea, che scandisce i piani e i rapporti che getta la macchia o la riassorbe.»

Jean-Luc Nancy, L'altro ritratto.

### 11.1 Introduzione

Dallo studio comportamentale 1 (*cfr.* Capitolo 9) è emerso che il *cheek bias* non è un elemento cruciale nell'influenzare la percezione dell'intensità emotiva manifestata nei volti di autoritratti di artisti. Dallo studio comportamentale 2 (*cfr.* Capitolo 10), è emerso, invece, un ruolo della maggiore esposizione dell'emi-faccia anatomica sinistra sia in autoritratti di artiste sia in ritratti di donne. Questi dati sono in linea con le spiegazioni proposte in letteratura perché tendenzialmente viene riportata una maggiore espressività dell'emi-faccia sinistra, in generale, e una maggiore propensione a mostrare il proprio lato più espressivo e a lasciar trapelare più emotività direttamente da parte delle modelle che posano e/o, indirettamente, dalla rappresentazione che gli artisti restituiscono del genere femminile (McManus e Humphrey, 1973; Nicholls et al., 1999; Powell e Schirillo, 2009, 2011; Schirillo, 2014). Il dato più interessante dello studio comportamentale 2 riguarda l'attribuzione di un punteggio di intensità emotiva maggiore ai volti di autoritratti rispetto a quello dato ai volti di ritratti di donne. L'interpretazione speculativa fornita a questo fenomeno sta a cavallo tra una visione psicologico-psicoanalitica (Ferrari, 2002) e la teoria della simulazione incarnata applicata all'arte (Freedberg e Gallese, 2007), tra una dimensione percettiva ("*self-image*") e una dimensione di senso legata alla conoscenza del sè ("*self-concept*"). I ritratti e gli autoritratti "autonomi" sono dipinti organizzati attorno a una figura che è il fine ultimo della rappresentazione, quindi il soggetto del



quadro, un sé in sé e per sé, è portato innanzi all'osservatore, per dirla con Nancy (2002). Alcuni storici dell'arte come Richard Brilliant (2013, p. 149), parlano di una saturazione della personalità dell'artista negli autoritratti, già a partire dal XV secolo (si veda anche Altintzoglou, 2018). Una delle motivazioni che possono portare alla produzione di un autoritratto riguarda infatti «l'approfondire la conoscenza che si ha di sé, portando ad esprimere una verità psicologica» (*trad. mia*, Crozier e Greenhalgh, 1988, p.30). Lo stesso vale anche per gli autoritratti successivi al XV secolo, per esempio sovengono subito alla mente Rembrandt e la sua vasta produzione di autoritratti (Muller, 1968; Rosenberg, 1964; Rothenberg, 2008; Simmel, 2001).

Questo tipo di spiegazioni sono allettanti, ma West (2004) ci invita a non semplificare e ridurre la produzione degli autoritratti alla sfera psicologica, leggendo le opere del passato con i filtri dell'occhio moderno. E' fondamentale non ridurre la produzione degli autoritratti solo ed esclusivamente a un semplice specchio della personalità dell'artista in quanto esistono più fattori che impattano sulla creazione e sulla fruizione di queste opere d'arte. Come ricorda Ferrari (2002), l'autoritratto può anche esulare dalla sfera intimistica ed essere rivolto e *ri-guardare* gli altri e la relazione con gli altri come nelle opere in cui gli artisti citano o imitano altri artisti. La prospettiva della teoria socio-costruzionista (Hallowell, 1955; Logan, 1987) applicata all'interpretazione dei significati attribuibili agli autoritratti viene in aiuto perché mostra l'importanza del contesto storico e del contesto sociale nell'interpretazione a posteriori di questo genere pittorico. Si rischia, infatti, di studiare la psicologia del fruitore moderno perdendo i significati e le motivazioni alla base della creazione dell'opera stessa. A tal proposito è interessante lo studio di Crozier e Greenhalgh (1988) che mostra la tendenza ad attribuire agli autoritratti dei connotati psicologici caratteristici come, appunto, la forte personalità dell'artista. L'interesse per il mondo interiore e gli stati psicologici potrebbe essere un fenomeno del tardo XIX secolo, in buona parte collegato allo sviluppo della corrente di pensiero psicodinamica (per una interessante disamina si veda Ferrari, 2002). Questo non vuol dire negare l'importanza o la compresenza della profondità psicologica che accompagna la creazione e la ricezione degli autoritratti, ma significa ricordare che esistono anche altre motivazioni alla base dell'autoraffigurazione pittorica: fare esperimenti per provare nuove tecniche e affinare la capacità di produrre su tela i moti dell'animo, avere dei modelli senza investire ingenti quantità di denaro, riprodurre mimeticamente il proprio ruolo professionale, mostrare il proprio talento ai potenziali mecenati, emanciparsi dall'etichetta di artigiani,

e così via<sup>113</sup>. L'ipotesi di una maggiore profondità psicologica rintracciabile negli autoritratti, potrebbe essere declinata dal punto di vista della teoria della simulazione incarnata come un accesso privilegiato alla traduzione dei propri tratti fisici e psicologici attraverso atti motori (gesti dell'artista). Si tratta, tuttavia, di speculazioni che attualmente non si possono basare su chiari dati empirici diretti a loro sostegno, come, per esempio, una serie di studi fMRI dove viene misurato un maggiore coinvolgimento del sistema mirror parieto-frontale durante la fruizione di autoritratti rispetto a quella di ritratti. Delle ipotesi compresenti o, se vogliamo, alternative, a quella speculativa sopra riportata e più facilmente analizzabili dal punto di vista empirico, con l'ausilio di uno studio comportamentale ed eye-tracking, riguardano l'ambito dei bias inerenti l'asse spaziale sinistra-destra durante l'elaborazione dei volti e delle emozioni.

All'interno della letteratura nello studio della percezione dell'espressività emotiva di volti dipinti, tendenzialmente ritratti, è stato indagato prettamente il *cheek bias*, tuttavia, nella letteratura inerente la percezione dell'emotività di volti reali, sono stati considerati anche altri bias legati alla spazialità destra-sinistra e al ruolo dominante dell'emisfero destro nell'elaborazione emotiva: la maggiore espressività dell'emi-faccia anatomica sinistra, il left visual field advantage, il left gaze bias.

Lo studio, da un punto di vista filogenetico, dell'asimmetria facciale durante la produzione delle espressioni emotive e la relativa lateralizzazione cerebrale alla base della produzione delle espressioni facciali si rintraccia già a partire da Charles Darwin (1872). E' stata documentata una innervazione dei due terzi inferiori del volto da parte della corteccia motoria dell'emisfero controlaterale<sup>114</sup> sia nei primati umani sia in quelli non umani (per esempio, *primati non umani*: Hook-Costigan e Rogers, 1998; Wallez e Vauclair, 2011; Fernández-Carriba et al., 2002a, 2002b; Hauser, 1993; Hauser e Akre, 2001; *primati umani*: Borod et al., 1997; Lindell, 2013a; Morecraft et al., 2004; Müri, 2016; Salva et al., 2012)<sup>115116</sup>. Diverse ricerche comportamentali e fisiologiche hanno studiato l'asimmetrico coinvolgimento delle due emi-facce nella

---

<sup>113</sup> Nel caso della produzione di ritratti, spiega Friedlander (1963) la loro funzione sociale si esplica con la riproduzione di volti somiglianti a quello reale, con la rappresentazione della personalità di colui che posa e con l'enfasi posta allo status sociale di chi commissiona l'opera.

<sup>114</sup> Alcuni ricercatori hanno «proposto (nella parte inferiore del volto) che il controllo è *predominantemente* controlaterale» suggerendo, quindi, anche una innervazione ipsilaterale (Borod e Koff, 2014, p. 296).

<sup>115</sup> Anche il sistema neuroanatomico che presiede il controllo della produzione delle espressioni spontanee e di quelle volontarie potrebbe differire e questo ha indubbiamente ricadute anche dal punto di vista della percezione dell'espressività emotiva (Borod e Koff, 2014).

<sup>116</sup> La possibile innervazione della parte superiore del volto è tutt'ora un tema di discussione, alcuni ipotizzano una innervazione simmetricamente bilaterale, mentre altri propongono una innervazione ipsilaterale (Ross, et al., 2007; Richardson et al., 2000).

produzione emotiva volontaria, in quella spontanea e nella mimica spontanea, registrando un maggiore coinvolgimento dei muscoli dell'emi-faccia sinistra (*espressioni volontarie*: Zhou e Hu, 2006; Nicholls et al., 2004; Triggs et al., 2005; *espressioni spontanee*: Holowka e Petitto; 2002; *mimica spontanea*: Dimberg e Petterson, 2000; *espressioni volontarie e spontanee*: Indersmitten and Gur, 2003).

Questo coinvolgimento asimmetrico a livello anatomico nell'espressione emotiva può avere conseguenze sulla percezione dell'espressività emotiva dei volti presentati frontalmente, come mostrato dagli studi con volti chimerici composti da una emi-faccia anatomica e la sua forma specchiata (sinistra-sinistra; destra-destra) (Indersmitten and Gur, 2003; Nagy, 2012), e sulla preferenza a posare mostrando di più l'emi-faccia anatomica sinistra (*left cheek bias*) (ritratti: Humphrey e McManus, 1973; McManus e Humphrey, 1973; Grüsser et al., 1988; Lindell, 2013b; Powell e Schirillo, 2009; White, 2019; foto: Nicholls et al., 1999, 2002a,b; Harris e Lindell, 2011; selfie: Bruno e Bertamini, 2013; Bruno et al., 2015, 2016; Lindell, 2015, 2017; Manovich et al., 2017).

Secondo la teoria dell'emisfero destro dominante, l'emisfero destro non avrebbe solo un ruolo dominante nella produzione emotiva, ma avrebbe un ruolo maggiore anche nella percezione delle emozioni. Esistono infatti due fenomeni comportamentali che vengono considerati come prove indirette a favore dell'asimmetria nell'elaborazione emotiva, si tratta del *left visual field advantage* (LVF) e del *left gaze bias* (LGB).

Il bias percettivo denominato *left visual field advantage* si sostanzia in una preferenza e in una performance migliore per i volti o l'emi-faccia presentati nell'emi-campo visivo di sinistra. Tramite il test dei volti chimerici, è stato mostrato che i giudizi sull'espressione manifestata dai volti tendono a essere guidati dalle informazioni presenti nella parte del viso, presentato centralmente, posta nell'emi-campo visivo di sinistra (Brederoo et al., 2019, per una meta-analisi si veda Voyer e colleghi, 2012, *cfr.* Capitolo 5). Questo vantaggio viene interpretato in termini di proiezioni verso l'emisfero controlaterale destro, specializzato nell'elaborazione emotiva.

Il *left gaze bias* è una propensione, indagata con l'ausilio di strumenti di eye-tracking, a scansionare prima e più a lungo la parte di un volto (presentato centralmente) posta nell'emi-campo visivo di sinistra (*cfr.* Capitolo 7). Alcuni studi hanno mostrato un *left gaze bias* nella scansione visiva sia di volti neutri (Leonards e Scott-Samuel, 2005; Guo et al., 2009, 2010) sia di volti esprimenti emozioni (Guo et al., 2012; Racca et al., 2012; Butler et al., 2005; Thomas et al., 2014; Wu et al., 2012; Vervoort et al., 2013).

Per tutti e tre i bias, si ipotizza una maggiore attivazione dell'emisfero destro che potrebbe svolgere un ruolo dominante nell'elaborazione, nella percezione e nella produzione dell'esperienza emotiva (per una rassegna delle teorie sull'asimmetria emisferica si veda Demaree et al., 2005).

Questi bias tendenzialmente non vengono studiati in contemporanea, in particolare perché sembra sussistere una contraddizione tra la maggiore espressività della parte anatomica sinistra del volto e la propensione a scansionare prima e prediligere la parte del volto posta nell'emi-campo visivo di sinistra, ovvero l'emi-faccia anatomica destra del volto osservato su uno schermo.

E' proprio su questa contraddizione che l'esperienza della maggiore espressività emotiva degli autoritratti rispetto ai ritratti può trovare una spiegazione basata su un'ipotesi anatomica e attentiva.

La compresenza di tutte e tre queste propensioni potrebbe intervenire nel modulare la percezione dell'espressività emotiva di ritratti e di autoritratti.

Negli autoritratti troviamo una peculiare condizione in cui l'emi-faccia anatomica sinistra è presentata nell'emi-campo visivo di sinistra, una condizione diversa rispetto a quella in cui si incorre quando interagiamo con un'altra persona nel nostro contesto sociale o, appunto, quando osserviamo un ritratto.

Nella produzione degli autoritratti questa congruenza tra sinistra anatomica e sinistra spaziale sussiste, con un certo grado di certezza, per quelli prodotti prima dell'avvento della fotografia.

La produzione degli autoritratti ha avuto una fioritura intorno al XV secolo, probabilmente incentivata non solo dai cambiamenti socio-culturali, ma anche dalle innovazioni nel campo della produzione degli specchi (per esempio, Hall, 2014; Lupacchini e Angelini, 2014; Melchoir-Bonnet, 2001; *cfr.* Capitolo 8). Secondo molti addetti ai lavori è probabile che gli autoritratti, prima dell'invenzione della macchina fotografica, venissero creati tramite l'ausilio di uno specchio (per esempio Calabrese, 2010; Hall, 2014; Latto, 1996; Bruno e Bertamini, 2013; Lindell, 2013c). Alcuni storici dell'arte hanno addirittura ipotizzato, in maniera controversa, l'uso di un complesso sistema composto da più specchi e da lenti ottiche per la produzione di autoritratti (per esempio, O'Neill e Corner 2016; Hockney e Falco, 2000).

Il fenomeno del cosiddetto *right cheek bias* negli autoritratti, potrebbe proprio dipendere, secondo Bruno e Bertamini (2013), dall'uso dello specchio. Si tratterebbe, quindi, di una maggiore esposizione solo *apparente* dell'emi-faccia anatomica destra, in quanto, in realtà a essere maggiormente esposta è la parte anatomica sinistra, dato che l'artista si specchiava per poter riprodurre la propria immagine. Dallo studio Lindell

(2013c), per esempio, emerge che il numero di autoritratti con *right cheek bias* apparente (cioè con la maggiore esposizione dell'emi-faccia anatomica sinistra che si traduce quindi in un *left cheek bias* anatomico) è diminuito dopo l'introduzione della fotografia.

Il dibattito sull'utilizzo dello specchio è tuttora in corso, dato che le prove dirette di tale utilizzo sono poche. Certamente, gli autoritratti possono essere in parte, o totalmente, il prodotto della memoria o dell'immaginazione, ma l'artista comunque può avere ottenuto accesso alla propria immagine solo tramite l'atto stesso dello specchiarsi, un po' come nel mito di Narciso che non a caso viene considerato da Leon Battista come il padre dell'autoritratto<sup>117</sup>. Quando l'artista osservava il proprio volto su una superficie riflettente, lo specchio gli rimandava l'immagine della propria emi-faccia anatomica sinistra posta nell'emi-campo visivo di sinistra. Come conseguenza, la parte anatomica sinistra del volto veniva prodotta nella parte della tela alla sinistra del pittore e, quindi, anche alla sinistra spaziale del futuro osservatore. Questo vuol dire che la parte del viso più espressiva compare proprio nell'emi-campo che tendenzialmente attrae prima e più a lungo l'attenzione e che viene preferito nei compiti percettivi.

Nel caso dei ritratti, invece, gli artisti dipingevano un modello che posava davanti a loro, così l'emi-faccia anatomica sinistra del modello veniva rappresentata nella parte della tela alla destra del pittore e, quindi, anche del futuro osservatore. In questo caso, quindi, non sussiste la presentazione dell'emi-faccia più espressiva nell'emi-campo visivo per il quale sussiste un bias attentivo e/o percettivo.

La possibile maggiore espressività emotiva rintracciata negli autoritratti potrebbe dipendere non tanto o non solo dalla tendenza a mostrare di più la parte del viso di sinistra, ma potrebbe dipendere proprio dalla presentazione della parte più espressiva del volto nell'emi-campo visivo per il quale sussistono dei bias percettivi-attentivi. L'ipotesi sperimentale qui indagata, quindi, va oltre il fenomeno del *left cheek bias* e propone che non sia tanto questione di maggiore esposizione di una parte o dell'altra del viso, quanto del connubio della presentazione della parte del viso più espressiva con il fatto che sia posta nel campo visivo di sinistra, dal quale si traggono maggiori informazioni per l'elaborazione percettiva e verso la quale l'attenzione viene collocata prima e più a lungo. È stato così costruito un esperimento comportamentale ed eye-tracking per testare questa ipotesi. Nello studio comportamentale 2 è stata rintracciata una maggiore espressività emotiva negli autoritratti di artiste rispetto ai ritratti di modelle dipinti da artiste. Il qui presente

---

<sup>117</sup> Si veda Brady e colleghi (2004) e Mita e colleghi (1997) per un approfondimento sull'assunzione della memorizzazione del proprio volto sulla base dell'immagine rimandata dallo specchio.

studio si propone, innanzitutto, di indagare se questo fenomeno sia replicato anche negli autoritratti di artisti rispetto ai ritratti di modelli maschili dipinti da artisti. La scelta di utilizzare dipinti in cui compaiono volti maschili è stata compiuta anche in base alla possibile tendenza a rivelare meno il proprio lato emotivo da parte dei modelli maschili e alla possibile preferenza da parte degli artisti nel dipingere gli uomini con minore espressività emotiva rispetto alle donne (McManus e Humphrey, 1973; Nicholls et al., 1999; Powell e Schirillo, 2009, 2011; Schirillo, 2014). Sia in questo studio sia in quello precedente sono stati selezionati dei volti con espressione neutra o ambigua, tuttavia, la scelta dei soli modelli maschili permetteva di controllare meglio la possibile variabile confondente legata al genere del modello. L'impiego di ritratti e di autoritratti maschili ha permesso, inoltre, di accedere a un repertorio molto più ampio di possibili stimoli sperimentali da impiegare nello studio. Le restrizioni nella scelta delle opere, che verranno riportate estesamente nella sezione apposita (*cfr.* 11.3.1), dovute in buona parte all'impiego della metodologia eye-tracking, richiedevano necessariamente di dover accedere a un repertorio più vasto dal quale attingere per gli stimoli da impiegare nella validazione preliminare, composta da 100 stimoli (50 ritratti, 50 autoritratti). Il criterio di selezione è stato basato sul numero di risposte corrette nella categorizzazione delle opere in ritratti e in autoritratti, in quanto considerabili come più rappresentativi della popolazione dalla quale erano stati estratti. Gli stimoli selezionati come maggiormente rappresentativi dei due generi, sono stati poi impiegati in uno studio comportamentale ed eye-tracking svolto nel contesto più controllato del laboratorio. In questo esperimento non era, quindi, rilevante lo studio del *cheek bias*, ovvero la propensione a mostrare di più una emi-faccia rispetto all'altra, tant'è che questo parametro è stato bilanciato in maniera inter e intra categoriale al fine di controllare questa possibile variabile confondente. I partecipanti, dopo aver osservato liberamente l'opera d'arte, fornivano un punteggio sull'intensità emotiva manifestata dal volto dipinto. Sono stati registrati i parametri oculari della latenza e della durata della prima fissazione in quanto considerati come indice di cattura attentiva precoce derivante dalla possibile maggiore salienza emotiva degli autoritratti. Al fine di poter distinguere tra un bias legato alla presentazione di una emi-faccia nella parte sinistra dello spazio (*left visual field advantage*) e un bias legato all'emi-faccia anatomica sinistra, oltre alle opere nel loro formato canonico è stata presentata anche la loro corrispettiva versione specchiata. I medesimi stimoli, poi, sono stati presentati nuovamente ponendo diverse domande per approfondire l'esperienza durante la fruizione dei due generi pittorici, per esempio sono stati indagati i giudizi inerenti la bellezza artistica

dell'opera, la piacevolezza dell'opera e del modello, l'impatto emotivo dell'opera sul partecipante e l'intenzione comunicativa veicolata dal volto.

Dal punto di vista dei giudizi sull'intensità espressiva manifestata ci si aspettava che, in generale, gli autoritratti ottenessero un punteggio di intensità emotiva maggiore poiché avrebbe potuto sussistere un accesso privilegiato al sé, da parte dell'artista, tradotto nei gesti motori con i quali vengono trasferiti nell'opera i propri tratti fisiognomici e psicologici, con conseguenze nella produzione formale dell'opera stessa e, quindi, nella relativa fruizione di un osservatore. Ci si aspettava anche un possibile effetto del formato, con punteggi di intensità emotiva maggiore per le opere canoniche rispetto alla loro forma specchiata perché l'inversione destra/sinistra dell'immagine avrebbe potuto alterare la fruizione artistica dell'opera, come mostrato, per esempio, dallo studio di Bennet e colleghi (2010) sulle illustrazioni di animali prodotte da Thomas Bewick.

Esiste, tuttavia, uno studio in cui i punteggi di intensità emotiva attribuiti a volti non artistici risultano maggiori per i volti specchiati (Asthana e Mandal, 1996). In un altro studio (Mita et al., 1997) viene mostrata la preferenza per il volto altrui presentato come lo si vedrebbe in una interazione quotidiana (emi-faccia anatomica sinistra alla destra di chi osserva), mentre nel caso di foto del proprio volto la preferenza viene data all'immagine del volto come vista allo specchio (emi-faccia sinistra anatomica alla sinistra di chi osserva). Questo effetto di "mera esposizione" (Zajonc, 1968), potrebbe condurre a un effetto di interazione tra opera e formato in cui i ritratti canonici ottengono dei punteggi più alti rispetto alla loro versione specchiata e in cui gli autoritratti ribaltati ottengono un punteggio più alto rispetto alla loro versione canonica.

Infine, seguendo l'ipotesi principale di ricerca, è stato ipotizzato un punteggio di intensità emotiva maggiore per gli autoritratti nel loro formato canonico rispetto al loro formato specchiato, in quanto l'emi-faccia sinistra più espressiva veniva presentata nell'emi-campo visivo di sinistra, sommando due bias.

Dal punto di vista dei parametri inerenti la prima fissazione, ci si aspettava, in generale, una latenza più corta e una durata maggiore della prima fissazione per gli autoritratti rispetto ai ritratti, in quanto più salienti dal punto di vista emotivo sia dal punto di vista della percezione sia dal punto di vista del vissuto emotivo dei partecipanti. Ci si aspettava anche una latenza e una durata della prima fissazione in favore dell'emi-faccia anatomica sinistra degli autoritratti canonici rispetto alle altre condizioni.

## 11.2 Obiettivi e ipotesi sperimentali

L'esperimento qui presentato è stato concepito allo scopo di valutare una possibile differente fruizione dei due generi pittorici: autoritratti e ritratti. In particolare sono state studiate le possibili differenze nell'esplorazione visiva e nei giudizi espliciti dei fruitori dei due generi pittorici per quanto concerne la dimensione emotiva, sociale, comunicativa e artistica.

*Ipotesi 1. Giudizi espliciti.* Si è ipotizzato che gli autoritratti canonici avrebbero ottenuto un punteggio di intensità emotiva maggiore rispetto al loro formato specchiato, in quanto l'emi-faccia sinistra, più espressiva, viene presentata nell'emi-campo visivo di sinistra per il quale esiste una preferenza attentiva/percettiva.

Si è ipotizzato che l'osservazione di autoritratti potesse essere una esperienza differente rispetto all'osservazione di ritratti, come risultato di un accesso privilegiato al sé da parte dell'artista. La propria rappresentazione potrebbe produrre nell'artista un maggiore coinvolgimento sensori-motorio ed empatico con implicite conseguenze sulla produzione formale dell'immagine stessa e sulla percezione dell'emotività rintracciata, da parte degli osservatori, nei volti degli autoritratti

*Ipotesi 2. Scansione visiva.* Si è ipotizzato che la scansione visiva dei due generi pittorici potesse differire in termini di latenza e durata della prima fissazione. In particolare abbiamo ipotizzato una precoce cattura attentiva, più rapida e più duratura, per la sinistra anatomica degli autoritratti canonici (emi-faccia più espressiva posta nello spazio sinistro) e, più in generale, per il genere pittorico degli autoritratti, data la loro possibile forma "privilegiata" di intersoggettività mediata.

I due bias inerenti la maggiore espressività dell'emi-faccia sinistra e la preferenza per le informazioni presentate nell'emi-campo visivo di sinistra sono entrambe sostenute dalla letteratura, ma separatamente. Secondo la nostra ipotesi, la loro compresenza potrebbe essere maggiormente informativa per l'osservatore che fornisce un giudizio sull'intensità espressiva. D'altra parte queste due tendenze potrebbero differire per la loro importanza nell'influenzare l'esperienza percettiva dell'osservatore.

Qualora i partecipanti avessero mostrato una preferenza sistematica, nella scansione visiva, per la sinistra anatomica di tutti gli stimoli, indipendentemente dalla tipologia di opera (ritratti o autoritratti) e dal formato (canonici o invertiti), questo avrebbe supportato l'ipotesi che i partecipanti siano in grado di rilevare le sottili



asimmetrie nell'espressività dei volti in generale. I partecipanti, quindi, sarebbero ingaggiati prima e più a lungo dalle informazioni espressive dell'emi-faccia anatomica sinistra, a prescindere dalla sua collocazione nello spazio.

Al contrario, se i partecipanti avessero prediletto sistematicamente l'emi-campo visivo sinistro, sarebbe stata avvalorata l'ipotesi di un'aspecifica preferenza per le informazioni presentate a sinistra. Questa preferenza sarebbe guidata, quindi, da un vantaggio dell'emisfero destro nell'elaborazione dei volti in generale e delle informazioni presentate spazialmente a sinistra e non tanto da un vantaggio dell'emisfero destro nella percezione delle sottili espressioni emotive.

### **11.3 Validazione**

E' stata svolta una validazione on-line degli stimoli per esplorare le possibili differenze nei giudizi espliciti riferiti ai due generi pittorici (intensità emotiva della persona dipinta, intensità emotiva dell'opera, piacevolezza del modello, intenzione comunicativa della persona dipinta, apprezzamento dell'opera e bellezza estetica dell'opera) e selezionare i 24 stimoli per lo svolgimento dell'esperimento eye-tracking.

#### **11.3.1 Criteri di inclusione ed esclusione degli stimoli nella validazione**

Le immagini di dipinti utilizzate come stimoli sperimentali sono state ottenute attraverso banche dati on-line e archivi on-line di musei. Le opere sono state selezionate secondo i seguenti criteri di inclusione:

- realizzazione in un lasso temporale che si estendesse dal Rinascimento al diciottesimo secolo, ovvero il periodo di massima fortuna dell'autoritratto naturalistico, prima dell'avvento della fotografia,
- rappresentazione della figura con olio su tela,
- presenza di uno sfondo monocromatico sul quale si staglia la figura umana, in modo da avere un controllo delle differenze di basso livello maggiore rispetto a quello ottenibile con sfondi più complessi (Zhang, 2018),
- rappresentazione di un singolo volto maschile,
- orientamento del volto frontale o a tre quarti,
- espressione neutra o ambigua, ovvero un'espressione non francamente connotata emotivamente,

- autore dell'opera noto,
- tratti somatici del viso non eccessivamente occlusi da oggetti come occhiali o da una rotazione del capo eccessiva, tendente a mostrare il profilo, o da un contrasto luce/ombra marcato.

Le opere sono state escluse dal campione della validazione se in esse compariva:

- una raffigurazione di persone molto vicine all'artista, come familiari o amici,
- una raffigurazione di membri del clero, i cui abiti sacri sarebbero stati immediatamente riconoscibili,
- una raffigurazione di figure bibliche, santi e apostoli in posa contemplativa,
- una raffigurazione di personaggi storici molto noti, così da prevenire gli effetti della familiarità degli stimoli (verificata anche in fase sperimentale), non solo ai fini dei dati comportamentali, ma anche considerando i suoi possibili effetti sullo scanpath visivo (Althoff e Cohen, 1999; Van Belle, et al., 2010),
- un'autorappresentazione imitativa o emulativa di un altro artista,
- una rappresentazione ritrattistica in cui compariva come modello un altro artista,
- una raffigurazione chiara, evidente o facilmente deducibile della professione del modello (per esempio, autoritratti in cui erano presenti delle tele),
- una parte del volto eccessivamente oscurata.

In base a tali criteri sono state così selezionate 100 immagini a colori ad alta risoluzione di ritratti e di autoritratti *autonomi* maschili (50 ritratti e 50 autoritratti), risalenti a un periodo compreso tra il XV e il XVIII secolo. Le opere nelle quali le mani del modello erano visibili, sono state ritagliate, per evitare che fornissero indicazioni sull'occupazione dei soggetti raffigurati. La luminanza media degli stimoli è stata misurata con *Adobe Photoshop CC2015* (valori CIELAB) e non ha rivelato una differenza significativa tra le categorie pittoriche:  $t(49) = -1.71, p = .09$ ;  $M_{\text{autoritratti}} = 49.20 \text{ cd/m}^2$ ;  $M_{\text{ritratti}} = 55.22 \text{ cd/m}^2$ .

### 11.3.2 Partecipanti

Settantacinque volontari italiani hanno partecipato alla validazione online. Un partecipante è stato escluso a causa delle elevate competenze e conoscenze nel campo artistico (professione: pittore e restauratore). Il

campione finale era dunque composto da 74 partecipanti con interesse moderato per l'arte ( $M$  interesse artistico = 51.11 VAS score,  $ES = 3.28$ ) e nessuna istruzione formale in tale ambito (34 maschi;  $M$  età = 35.21 anni,  $ES = 1.70$ ;  $M$  anni di istruzione = 15.87 anni,  $ES = .28$ ). Il campione era eterogeneo per quanto riguarda l'ambito professionale e di studio.

### 11.3.3 Procedura sperimentale

I partecipanti hanno compilato un questionario online della durata di circa un'ora attraverso *PsyToolkit* ([www.psychtoolkit.org](http://www.psychtoolkit.org); Stoet, 2017). All'inizio della validazione sono state raccolte come informazioni demografiche: nazionalità, genere, età, professione, ambito di studi, anni di scolarizzazione e interesse per l'arte (scala VAS, 0 - 100 = "per niente" – "moltissimo"). Finita la raccolta anamnestica, gli stimoli sono stati presentati individualmente, con le seguenti domande poste sotto l'immagine:

- "Come giudichereesti l'intensità emotiva della persona dipinta?" Scala VAS (0-100 = "poco intensa" – "molto intensa"), giudizio etichettato come "intensità emotiva";
- "Quanto ti emoziona l'opera (esperienza in prima persona)?" Scala VAS (0-100 = per nulla - moltissimo), giudizio etichettato come "risposta emotiva";
- "Quanto ti piace l'opera?" Scala VAS (0-100 = "per nulla" – "moltissimo"), giudizio etichettato come "apprezzamento";
- "Quanto ti farebbe piacere incontrare la persona dipinta nella vita reale?" Scala VAS (0-100 = "per nulla" – "moltissimo"), giudizio etichettato come "piacevolezza del modello";
- "Quanto ti sembra che la persona dipinta abbia intenzione di interagire/comunicare?" Scala VAS (0-100 = "per nulla" – "moltissimo"), giudizio etichettato come "Intenzione comunicativa";
- "Quanto è artisticamente bella?" Scala VAS (0-100 = "per nulla" – "moltissimo"), giudizio etichettato come "bellezza estetica";
- "Questa opera è un:.". ritratto o autoritratto (risposta dicotomica), giudizio etichettato come "categorizzazione";
- "Hai mai visto questa opera prima di oggi?" sì o no (risposta dicotomica), giudizio etichettato come "familiarità".

Sia gli stimoli sia le domande sono stati presentati in maniera randomizzata. Il cursore che veniva spostato per fornire il giudizio era posizionato al centro (valore 50) di ciascuna scala VAS, mentre in caso di risposte dicotomiche la posizione del cursore era stata randomizzata usando due versioni differenti del questionario, assegnate casualmente ai partecipanti.

#### **11.3.4 Analisi statistiche**

La variabile dicotomica categorizzazione è stata analizzata usando dei test binomiali a una coda.

L'analisi della varianza (ANOVA) è stata condotta utilizzando le categorie opera (autoritratto, ritratto) e domande (intensità emotiva, risposta emotiva, apprezzamento, intenzione comunicativa, bellezza estetica e piacevolezza del modello) come variabili indipendenti.

La correzione di Greenhouse-Geisser è stata applicata in caso di violazione dell'assunzione di sfericità. Le differenze significative all'interno dei gruppi sono state analizzate con i confronti post-hoc di Bonferroni.

L'eta-square parziale ( $\eta^2p$ ) è stato calcolato come misurazione di effect size. Il livello di significatività è stato fissato a  $\alpha = 5\%$ . La probabilità binomiale è stata misurata utilizzando il software R Studio per Windows (R Core Team, 2019). L'analisi comportamentale è stata condotta con il software IBM-SPSS versione 24.0 (IBM Corp. Released 2016. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 24.0. Armonk, NY: IBM Corp.).

#### **11.3.5 Risultati**

In base alle analisi svolte con i t test binomiali a una coda, uno stimolo era considerato come categorizzato correttamente se almeno 45 partecipanti avevano dato la risposta corretta (probabilità di successo del 61 %,  $p = .04$ ). Quarantasette ritratti e solo un autoritratto hanno superato tale requisito (vedi Tabella 8).

Poiché l'assunzione di sfericità è stata violata per l'effetto principale del giudizio  $\chi^2(14) = 112.75$  e per l'effetto dell'interazione opera e giudizio  $\chi^2(14) = 79.43$ ,  $p = .0001$ , come mostrato dal test di Mauchly, i gradi di libertà sono stati corretti usando le stime di sfericità di Greenhouse-Geisser ( $\epsilon = .67$  per l'effetto principale,  $\epsilon = .69$  per l'effetto di interazione).

L'ANOVA a misure ripetute ha rivelato un effetto principale significativo delle risposte alle domande ( $F(3.35, 244.90) = 42.68$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2p = 40$ ) e l'interazione significativa tra giudizio e opera ( $F(3.44, 251.18)$

= 18.80,  $p < .001$ ,  $\eta^2p = 21$ ). Nello specifico (Tabella 9 e Figura 26) i confronti post hoc di Bonferroni hanno mostrato che: agli autoritratti è stata attribuita maggiore intensità emotiva rispetto ai ritratti ( $M$  autoritratti = 49.33,  $ES = 1.48$ ,  $95\% IC = 46.39 - 52.27$ ;  $M$  ritratti = 47.18,  $ES = 1.48$ ,  $95\% IC = 44.24 - 50.13$ ;  $p = < .001$ ); agli autoritratti è stata attribuita maggiore risposta emotiva rispetto ai ritratti ( $M$  autoritratti = 39.73,  $ES = 1.79$ ,  $95\% IC = 46.54 - 52.12$ ;  $M$  ritratti = 38.68,  $ES = 1.80$ ,  $95\% IC = 35.09 - 42.27$ ;  $p = .02$ ); agli autoritratti è stata attribuita maggiore intenzione comunicativa rispetto ai ritratti ( $M$  autoritratti = 47.33,  $ES = 1.49$ ,  $95\% IC = 44.36 - 50.31$ ;  $M$  ritratti = 45.39,  $ES = 1.49$ ,  $95\% IC = 42.43 - 48.36$ ;  $p = .001$ ); ai ritratti è stata attribuita maggiore bellezza estetica rispetto agli autoritratti ( $M$  autoritratti = 49.62,  $ES = 1.64$ ,  $95\% IC = 46.35 - 52.88$ ;  $M$  ritratti = 51.09,  $ES = 1.64$ ,  $95\% IC = 47.83 - 54.36$ ;  $p = .001$ ).

<b>Stimoli</b>	<b>Opera</b>	<b>Risposte corrette (N)</b>	<b>Probabilità di successo (%)</b>	<b>Familiarità (N risposte "No")</b>
<b>1</b>		24	32	66
<b>2</b>		32	43	67
<b>3</b>		2	1	65
<b>4</b>		11	15	70
<b>5</b>		23	31	61
<b>6</b>		17	23	66
<b>7</b>		24	32	68
<b>8</b>		28	38	69
<b>9</b>		24	32	60
<b>10</b>		20	27	69
<b>11</b>		28	38	68
<b>12</b>		30	41	72
<b>13</b>	<b>Autoritratti</b>	22	30	71
<b>14</b>		18	24	64
<b>15</b>		24	32	71
<b>16</b>		16	22	70
<b>17</b>		48	65	66
<b>18</b>		35	48	69
<b>19</b>		11	15	66
<b>20</b>		20	27	66
<b>21</b>		23	31	70
<b>22</b>		13	18	73
<b>23</b>		26	36	70
<b>24</b>		5	7	64
<b>25</b>		37	50	60

<b>Stimoli</b>	<b>Opera</b>	<b>Risposte corrette (N)</b>	<b>Probabilità di successo (%)</b>	<b>Familiarità (N risposte "No")</b>
26		19	26	65
27		9	12	71
28		27	37	69
29		8	11	64
30		13	18	64
31		12	16	73
32		10	14	65
33		28	38	72
34		10	14	67
35		15	20	66
36		24	32	71
37		21	28	70
38	<b>Autoritratti</b>	23	31	70
39		12	16	72
40		17	23	66
41		19	26	65
42		37	50	64
43		18	24	66
44		10	14	70
45		32	43	67
46		24	32	71
47		25	34	73
48		20	27	70
49		13	18	67
50		31	42	67

<b>Stimoli</b>	<b>Opera</b>	<b>Risposte corrette (N)</b>	<b>Probabilità di successo (%)</b>	<b>Familiarità (N risposte "No")</b>
51		45	61	46
52		52	70	73
53		50	68	68
54		39	53	70
55		63	85	64
56		50	68	69
57		49	66	71
58		52	70	72
59		60	81	65
60		60	81	69
61		52	70	67
62		69	93	66
63	<b>Ritratti</b>	45	61	69
64		63	85	60
65		58	78	67
66		64	86	71
67		44	59	69
68		61	82	65
69		57	77	61
70		53	72	71
71		64	87	66
72		57	77	69
73		47	64	72
74		60	81	65
75		62	84	72

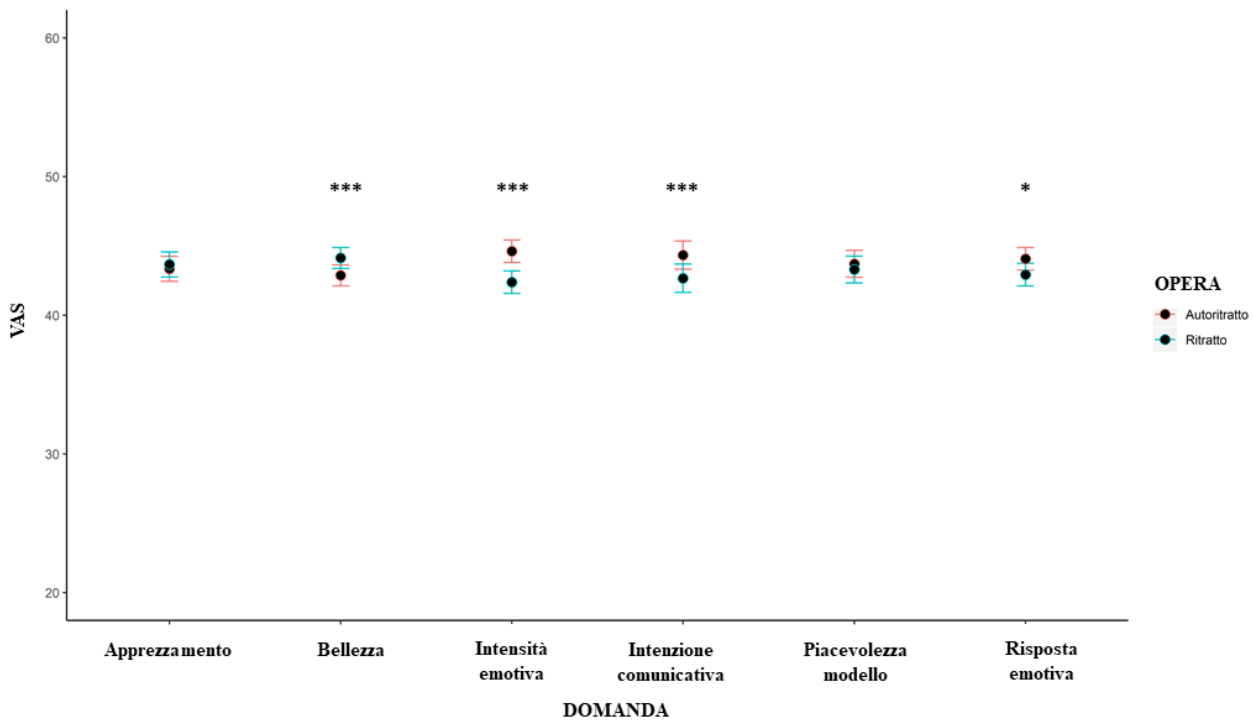


<b>Stimoli</b>	<b>Opera</b>	<b>Risposte corrette (N)</b>	<b>Probabilità di successo (%)</b>	<b>Familiarità (N risposte "No")</b>
76	<b>Ritratti</b>	59	80	73
77		65	88	63
78		65	88	72
79		64	86	54
80		67	91	67
81		68	92	70
82		61	82	72
83		57	77	68
84		61	82	68
85		65	88	73
86		62	84	62
87		62	84	72
88		63	85	68
89		66	89	67
90		60	81	72
91		64	87	63
92		60	81	63
93		68	92	68
94		68	92	71
95		59	78	66
96		61	82	73
97		66	89	72
98		69	93	66
99		73	98	62
100	40	54	69	

**Tabella 8. Frequenza di risposte corrette per la categorizzazione di ciascuno stimolo**

<b>Domanda</b>	<b>Opera</b>	<b>Media</b>	<b>ES</b>	<b>95%IC</b>		<b>p</b>
<b>Intensità emotiva</b>	<b>Autoritratti</b>	49.33	1.40	46.54	52.12	< .001
	<b>Ritratti</b>	47.18	1.44	44.31	50.05	
<b>Risposta emotiva</b>	<b>Autoritratti</b>	39.73	1.79	36.17	43.30	.02
	<b>Ritratti</b>	38.68	1.80	35.09	42.27	
<b>Apprezzamento</b>	<b>Autoritratti</b>	42.96	1.67	39.64	46.28	.21
	<b>Ritratti</b>	43.59	1.71	40.18	47.01	
<b>Intenzione comunicativa</b>	<b>Autoritratti</b>	47.33	1.44	44.47	50.20	.001
	<b>Ritratti</b>	45.39	1.47	42.47	48.32	
<b>Bellezza estetica</b>	<b>Autoritratti</b>	49.62	1.64	46.35	52.88	.001
	<b>Ritratti</b>	51.09	1.64	47.83	54.36	
<b>Piacevolezza del modello</b>	<b>Autoritratti</b>	36.79	1.83	33.14	40.45	.43
	<b>Ritratti</b>	36.36	1.86	32.65	40.06	

**Tabella 9. Risultati comportamentali (valori medi)**



**Figura 26. Punteggi di intensità emotiva, risposta emotiva, apprezzamento, intenzione comunicativa, bellezza estetica e piacevolezza del modello. \*\*\* =  $p \leq .001$ , \*\* =  $p \leq .01$ , \* =  $p \leq .05$ . Le barre di errore rappresentano l'errore standard (ES).**

## 11.4 Esperimento eye-tracking

### 11.4.1 Partecipanti

I partecipanti reclutati per l'esperimento eye-tracking erano 31 volontari sani, senza conoscenze formali di storia dell'arte (punteggio nell'Art Experience Questionnaire (Chatterjee et al., 2010),  $M = 11.29$ ;  $ES = 1.43$ ) e a basso rischio di bias nelle risposte, dettato dalla desiderabilità sociale (punteggio al MCSDS Questionnaire (Crowne e Marlowe, 1960),  $M = 15.13$ ;  $ES = .94$ ). I partecipanti avevano un'acuità visiva nella norma e nessun disturbo visivo o neurologico che potesse interferire con la bontà dei dati registrati con la tecnica di eye-tracking e con un possibile confronto con dati raccolti con altre tecniche, per esempio di neuroimaging. Nelle analisi eye-tracking sono stati inclusi i dati dei partecipanti il cui sguardo era stato registrato almeno per il 50% dell'esperimento (tutti i partecipanti hanno superato questo criterio di inclusione). A causa di problemi tecnici nella registrazione della risposta, un partecipante è stato escluso dalle analisi comportamentali relative alla domanda sull'intensità emotiva espressa dal volto e un altro

partecipante è stato escluso dalle analisi comportamentali sui diversi giudizi espliciti proposti successivamente alla registrazione eye-tracking. Il campione definitivo consisteva quindi di: 31 partecipanti per la rilevazione dei dati eye-tracking ( $M$  età = 25.71 anni,  $ES$  = .57;  $M$  anni di scolarizzazione = 16.32,  $ES$  = .34; 13 maschi); 30 partecipanti per l'analisi comportamentale ( $M$  età = 25.63 anni,  $ES$  = .58;  $M$  anni di scuola = 16.33,  $ES$  = .35; 13 maschi); 30 partecipanti per le analisi dei vari giudizi ( $M$  età = 25.97 anni,  $ES$  = .52;  $M$  anni di scolarizzazione = 16.43,  $ES$  = .33; 12 maschi). La dominanza manuale è stata misurata attraverso l'Edinburgh Handedness Inventory (Oldfield, 1971; Salmaso e Longoni, 1985) – che ha rilevato 29 soggetti destrimani e 2 ambidestri ( $L.Q.$  = + 80.51, *Decile R.* 5), coerentemente con il criterio di esclusione di volontari mancini, per escludere eventuali bias e variabili confondenti. È stata anche valutata la dominanza oculare, con la maggioranza dei soggetti che ha mostrato una dominanza destra (80.65%;  $N$  = 25). I partecipanti, suddivisi in due sottogruppi in base al genere, non differivano per età media o per indice di manualità ( $p_s > .05$ ).

Le dimensioni del campione corrispondono alla stima a priori effettuata via *power analysis* (calcolata per  $1-\beta = 0.90$ ,  $\alpha = .05$  e effect size = 0.20). Tutti i volontari hanno firmato un consenso informato per partecipare allo studio, facente parte di un progetto di più ampio respiro, approvato dal comitato etico Comitato etico Area Vasta Emilia Nord (AVEN). Lo studio è stato condotto in conformità con i principi espressi dalla Dichiarazione di Helsinki (2013).

#### **11.4.2 Stimoli**

I dodici ritratti e i dodici autoritratti con il maggiore numero di categorizzazioni corrette nello studio preliminare di validazione sono stati selezionati come i ventiquattro stimoli per l'esperimento di eye-tracking, poiché considerati i più rappresentativi delle due categorie (per l'elenco delle opere si rimanda alla Tabella 10). I ritratti e gli autoritratti presentavano figure a mezzo busto maschili. Le opere appartenevano al periodo compreso tra il XVII e il XVIII secolo. Le 24 opere nel loro formato canonico, sono state, inoltre, invertite specularmente tramite il software *Adobe Photoshop CC2015*, ottenendo così un numero totale di stimoli pari a 48 immagini (24 opere nella loro versione canonica e 24 opere nel loro formato invertito). La maggiore esposizione dell'una o dell'altra emi-faccia (*cheek bias* anatomico) era bilanciata tra i due generi pittorici, in questo modo è stato possibile tenere sotto controllo questa variabile confondente sul giudizio

emotivo e sull'esplorazione visiva (*ritratti*: 6 a tre quarti con guancia destra esposta, 5 a tre quarti con guancia sinistra esposta e 1 frontale; *autoritratti*: 5 a tre quarti con guancia destra esposta, 4 a tre quarti con guancia sinistra esposta e 3 frontali). La luminanza media degli stimoli non è risultata significativamente differente ( $F(1,23) = .56, p = .46$ ) tra le categorie di stimoli (rispettivamente  $48.69 \text{ cdl/m}^2$  e  $52.39 \text{ cdl/m}^2$  per autoritratti e per ritratti). Sono state svolte ulteriori analisi più approfondite sulle caratteristiche psicofisiche di basso livello degli stimoli in vista di possibili esperimenti EEG (come di fatto, poi, è avvenuto) in cui queste variabili avrebbero potuto giocare un ruolo nell'influenzare l'ampiezza di ERPs quali la P1 e la N170 (si veda Cornice 5). Le dimensioni dei volti sono state rese uniformi – mantenendo le proporzioni originali – al fine di poter misurare i movimenti oculari in AOI (aree di interesse) comparabili fra loro. Le dimensioni dei volti sono state selezionate utilizzando gli stessi riferimenti fisici utilizzati negli studi comportamentali precedenti 1 e 2 per la selezione dell'ovale del volto (per esempio, attaccatura dei capelli, mento e contorno del viso). Nella loro forma definitiva i volti dei ritratti e degli autoritratti non differivano per altezza ( $F(1,23) = .04, p = .85$  e larghezza  $F(1,23) = .47, p = .50$ ). Le dimensioni delle immagini variano da 400 x 614 a 1150 x 965 pixels. Gli stimoli artistici sono stati sovrapposti su uno sfondo grigio (RGB 128) della dimensione di 1920x1080. Le immagini sono state centrate sullo schermo posizionando il naso di ogni volto al centro dello sfondo grigio.

<b>Opera</b>	<b>Stimolo</b>	<b>Autore</b>	<b>Collocazione attuale</b>	<b>Anno (c.)</b>
<b>Autoritratti</b>	2	Peter Paul Rubens	Rubenshuis Museum, Antwerp	1628 - 1630
	8	Pierre Puget	Musée Granet, Aix-en-Provence	1650
	11	Jacques-Louis David	Uffizi, Firenze	1791
	12	Anton Raphael Mengs	Museo Nacional del Prado, Madrid	1761 - 1769
	17	Gian Lorenzo Bernini	Galleria Borhese, Roma	1623
	18	Jacob Van Loo	National Gallery of Art, Rijksmuseum, Amsterdam	1660
	25	Martin Mytens (I)	National Gallery of Art, Rijksmuseum, Amsterdam	1670 - 1736
	28	Hyacinthe Rigaud	Musee d'art Hyacinthe Rigaud, Perpignan	1698
	33	Sir Anthony van Dyck	Academy of Fine Arts, Vienna	1615
	42	James Barry	Victoria and Albert Museum, London	1777
	45	Karel Dujardin	National Gallery of Art, Rijksmuseum, Amsterdam	1662
	50	Sir Godfrey Kneller	National Portrait Gallery, London	1685
<b>Ritratti</b>	62	Anton Raphael Mengs	Ashmolean Museum of Art and Archaeology, Oxford	1757
	77	Jan Antonisz van Ravesteyn	National Gallery of Art, Rijksmuseum, Amsterdam	1630 - 1635
	78	Wybrand de Geest (I)	National Gallery of Art, Rijksmuseum, Amsterdam	1625 - 1635
	80	George Romney	National Maritime Museum, London	1787 - 1788
	81	James Barry	-	1741 - 1806
	85	David Martin	-	1737 - 1797
	89	Thomas Bardwell	Staffordshire County Museum, Milford	1750
	93	Inza Joaquín	Museo Nacional del Prado, Madrid	1785
	94	John Opie	Museo Nacional del Prado, Madrid	1800
	98	Giovanni Battista Gaulli	The Walters Art Museum, Baltimore	1700
	98	William Aikman	National Galleries of Scotland	1726
99	Hyacinthe Rigaud	Metropolitan Museum of Art, New York	1693	

**Tabella 10. Elenco degli stimoli sperimentali**

### 11.4.3 Eye-tracker

I movimenti oculari sono stati registrati con lo strumento Eye-Tracker Tobii Pro System X3-120 (Tobii Technology, 2016) con frequenza di rilevazione di 120 Hz. L'accuratezza media del sistema era dell'83.30%, con errore standard dell'1.72%. Le immagini sono state mostrate attraverso il software Tobii Studio 3.4.5 su un monitor LCD a colori, dalle dimensioni di 39.3 cm x 65.7 cm, con risoluzione 1920 x 1080 pixels. La distanza tra i partecipanti e lo schermo, era di 60 cm per tutti i trials ed era mantenuta fissa usando una mentoniera al fine di mantenere costante la profondità del campo visivo e di ridurre i movimenti della testa (Duchowski, 2007; King et al., 2019).

### 11.4.4 Definizione delle AOI

Sui volti raffigurati nelle opere presentate, sono state disegnate due diverse aree di interesse (AOI): una corrispondente all'emi-faccia sinistra e una all'emi-faccia destra (Figura 27). Le dimensioni delle AOI di destra e delle AOI di sinistra erano in media le medesime all'interno della categoria autoritratti (larghezza  $F(1,23) = .05$ ,  $p = .83$ ), all'interno della categoria ritratti (larghezza  $F(1,23) = .72$ ,  $p = .41$ ) e tra le due categorie (AOI-sinistra altezza ( $F(1,23) = 1.22$ ,  $p = .28$  e AOI-sinistra larghezza  $F(1,23) = .99$ ,  $p = .33$ ; AOI-destra altezza ( $F(1,23) = 1.15$ ,  $p = .29$  e AOI-destra larghezza  $F(1,23) = .88$ ,  $p = .36$ ). Per ogni AOI sono state calcolate la *latenza* della prima fissazione e la *durata* media della prima fissazione.

Poiché la maggior parte delle opere sono a tre quarti, non erano di interesse i confronti tra le AOI della stessa categoria, ma solo tra categorie diverse (autoritratti e ritratti). La motivazione deriva dal fatto che i volti sono presentati per la maggior parte con un orientamento a tre quarti e ciò comporta la presenza di una maggiore quantità di informazioni in una parte della tela e in un determinato emi-campo visivo, così le informazioni proiettate dall'emi-campo visivo di sinistra vengono inviate all'emisfero di destra, specializzato nei meccanismi di elaborazione e di riconoscimento dei volti, mentre le informazioni proiettate dall'emi-campo visivo di destra non hanno lo stesso accesso diretto e devono passare da sinistra a destra tramite il corpo calloso (Nicholls, 2000, p.321). Il problema della diversa quantità di informazioni presentate in una emi-faccia o nell'altra non risultava, invece, un limite per i confronti tra i due generi pittorici in quanto il cheek bias era bilanciato.



**Figura 27.** Esempio della differente corrispondenza tra AOI (AOI sinistra in rosso e AOI destra in giallo) ed emi-faccia anatomica in base al genere pittorico (ritratto o autoritratto) e al formato (canonico o invertito). Le opere rappresentate nell’immagine sono, da sinistra: “*Autoritratto*” di Jacob van Loo (1660 circa), Rijksmuseum, Amsterdam; “*Ritratto di un uomo*” di Giovanni Battista Gaulli (1700 circa), Walters Art Museum, Baltimore.

#### 11.4.5 Procedura sperimentale

Prima della sessione sperimentale vera e propria, sono state misurate: la dominanza oculare, l’acuità visiva, la dominanza manuale, tramite la versione italiana dell’Edinburgh Handedness Inventory (Oldfield, 1971; Salmaso e Longoni, 1985), e la potenziale asimmetria attenzionale dei partecipanti, attraverso un compito di bisezione della linea (Manning et al., 1990). I tratti di personalità e le competenze/interesse nell’ambito artistico sono stati misurati attraverso vari questionari somministrati via Google Moduli prima o dopo il completamento dell’esperimento (cfr. 11.4.6). La vera e propria sessione sperimentale constava di un paradigma eye-tracking guidato da un giudizio esplicito sull’intensità emotiva dell’espressione manifestata, seguito da un ulteriore compito in cui venivano presentati nuovamente gli stessi stimoli ai quali venivano forniti punteggi inerenti domande sulla bellezza artistica, piacevolezza, ingaggio emotivo e impatto comunicativo. La calibrazione dinamica dello strumento eye-tracker, integrata in Tobii Studio, è stata fatta impiegando 9 punti. All’inizio di ogni trial, una croce di fissazione nera su sfondo grigio veniva mostrata per



4 secondi. La croce era collocata a sinistra o a destra dello schermo in maniera randomizzata al fine di evitare bias centrali della direzione della prima fissazione (DiPaola et al., 2013; Guo e Shaw, 2015; Luke e Pollux, 2016; Tatler, 2007). Dopo la presentazione della croce di fissazione, uno stimolo sperimentale veniva mostrato per 6 secondi. Durante questa fase, ai partecipanti veniva richiesto di esplorare liberamente con lo sguardo l'immagine e, successivamente, di rispondere alla domanda "Come giudichereesti l'intensità emotiva della persona dipinta?" su una scala VAS (0-100 = "per niente" – "moltissimo"). I partecipanti fornivano le loro risposte oralmente e senza limiti di tempo. Ciascuno dei 48 stimoli è stato presentato due volte, per un totale di 96 trials. La durata approssimativa della sessione di eye-tracking per ciascun partecipante è stata di 20 minuti. Dopo la sessione di eye-tracking, ai partecipanti sono stati mostrati nuovamente i 48 stimoli, con la richiesta di fornire una risposta affermativa o negativa alla domanda "Hai mai visto quest'opera d'arte prima di oggi?" (risposta dicotomica: Sì o No).

Successivamente, gli stimoli sono stati ripresentati (96 trials per domanda) e i partecipanti dovevano fornire un giudizio su diversi aspetti degli stimoli, rispondendo, per ciascuno stimolo e senza limiti di tempo, a una serie di domande poste in ordine casuale:

- "Quanto ti senti emotivamente coinvolto da quest'opera?" scala VAS (0-100 = "per niente" – "moltissimo"), denominata "risposta emotiva";
- "Quanto ritieni piacevole quest'opera?" scala VAS (0-100 = "per niente" – "moltissimo"), denominata "apprezzamento";
- "Quanto ti piacerebbe incontrare la persona dipinta in quest'opera nella vita reale?" scala VAS (0-100 = "per niente" – "moltissimo"), denominata "piacevolezza del modello" (domanda tratta da Leder et al., 2013);
- "Quanto ritieni che la persona rappresentata intenda comunicare con te?" scala VAS (0-100 = "per niente" – "moltissimo"), denominata "intenzione comunicativa";
- "Quanto è artisticamente bella quest'opera?" scala VAS (0-100 = "per niente" – "moltissimo"), denominata "bellezza estetica";

- “Quest’opera è nel suo formato canonico o invertito?”, risposta dicotomica (“formato canonico” o “formato invertito”), denominata “categorizzazione del formato”.<sup>118</sup>

#### **11.4.6 Questionari somministrati**

Come menzionato in precedenza, ai partecipanti è stato chiesto di compilare diversi questionari per escludere bias dovuti a tratti di personalità, tendenza all’evitamento e/o deficit nel riconoscimento delle emozioni e nelle capacità empatiche di immedesimazione. Nello specifico:

- I livelli di alessitimia sono stati misurati attraverso la Toronto Alexithymia Scale 20-item version (TAS-20; Bagby et al., 1994; Bressi et al., 1996; Caretti et al., 2005, per la versione italiana);
- Le capacità empatiche sono state misurate attraverso l’Interpersonal Reactivity Index (IRI; Albiro et al., 2006; Davis, 1980) e la Balanced Emotional Empathy Scale (BEES; Mehrabian, 1996);
- I livelli di nevroticismo sono stati misurati attraverso la sottoscala del nevroticismo dell’Eysenck Personality questionnaire (EPQ; Eysenck e Eysenck, 1975);
- Le differenze individuali nel sistema di attivazione e inibizione comportamentale sono state misurate con il Behavioral Inhibition System/Behavioral Activation System (BIS/BAS; Carver e White, 1994; Leone et al., 2002);
- Le tendenze immersive sono state misurate con l’Immersive Tendencies Questionnaire (ITQ; Witmer e Singer, 1998).

#### **11.4.7 Analisi statistiche**

Per misurare gli effetti dell’opera e del formato sul giudizio di intensità emotiva (punteggi sulla scala VAS), è stata condotta un’analisi di covarianza (ANCOVA), usando opera (ritratto o autoritratto) e formato (canonico o invertito) come variabili indipendenti e i punteggi totalizzati all’art experience questionnaire e al MCSDS questionnaire come covariate. Per analizzare l’effetto del tipo di opera e del formato sugli altri punteggi sulla scala VAS, è stata condotta un’analisi di covarianza multivariata (MANCOVA), usando le cinque domande come variabili dipendenti (risposta emotiva, apprezzamento, intenzione comunicativa,

---

<sup>118</sup> E’ stato indagato se i partecipanti riuscissero a distinguere l’immagine originale e l’immagine speculare, in linea col pensiero di Wölfflin (1928/2010) e della Gaffron (1950), che riteneva che l’immagine speculare subisse una modificazione di senso, sia compositivo sia simbolico.

bellezza estetica e piacevolezza del modello), con opera e formato come variabili indipendenti e con i punteggi totalizzati all'art experience questionnaire e MCSDS questionnaire come covariate. Cinque diverse analisi della varianza (ANOVA) sono state eseguite per ciascuna domanda (risposta emotiva, apprezzamento, intenzione comunicativa, bellezza estetica e piacevolezza del modello). Le correzioni per i confronti multipli sono stati applicate col metodo Bonferroni: il valore critico di probabilità per i confronti multipli ( $n = 5$ ) dopo la correzione è  $p = 0.01$ .

Per valutare i pattern di scansione oculare, sono state svolte due ANOVA a misure ripetute a tre vie ( $2 \times 2 \times 2$ ) per il parametro della latenza e della durata della prima fissazione. Sono state impiegate come variabili indipendenti within-subjects l'opera (ritratto, autoritratto), il formato (canonico, invertito) e le AOI (AOI sinistra e AOI destra). I risultati significativi sono stati sottoposti ai confronti post-hoc di Bonferroni. L'eta square parziale ( $\eta^2p$ ) è stato calcolato come misura di effect size. La soglia di significatività è stata fissata a  $\alpha = 5\%$ . Nel caso di violazione di sfericità, è stata usata la correzione di Freenhouse e Geisser. Le osservazioni con un residuo standard maggiore di  $|4|$  sono state sostituite con la media del campione ( $N_{\text{Latenza della prima fissazione}} = 1$ ;  $N_{\text{Durata della prima fissazione}} = 2$ ). Per compensare la violazione dell'assunto di normalità, le variabili dipendenti sono state trasformate nella loro radice quadrata, anche se la statistica-F è generalmente robusta contro le violazioni di normalità (Schmider et al., 2010; Rasch e Guiard, 2004; Field, 2009). La power analysis è stata calcolata con il software G\*Power, versione 3.1.7 (Faul et al., 2009) e il test binomiale è stato eseguito con software R Studio per Windows (R Studio, Boston, MA, USA). Tutte le altre analisi statistiche sono state svolte usando il software IBM-SPSS versione 24.0 (IBM Corp. Released 2016. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 24.0. Armonk, NY: IBM Corp.).

## **11.4.8 Risultati**

### **11.4.8.1 Questionari**

I valori medi dei punteggi di ogni questionario hanno soddisfatto quelli attesi per la popolazione di riferimento da cui era estratto il campione (range 18-32 anni; vedi Tabella 11).

<b>Questionario</b>	<b>Sottoscala</b>	<b>Media</b>	<b>ES</b>
TAS-20	DDF	11.57	.94
	DIF	13.93	.87
	EOT	13.03	.63
	Tot	38.53	1.92
IRI	IRI EC	19.93	.84
	IRI PD	11.77	.96
	IRI PT	20.43	.92
	IRI FS	19.13	.85
BEES	Tot	43.40	6.70
EPQ (T points)	N	46.50	1.11
BIS/BAS	BIS	25.04	.65
	BAS Drive	12.86	.57
	BAS Fun Seeking	11.89	.69
	BAS Reward Responsiveness	21.46	.50
ITQ	Games	9.69	1.10
	Focus	43.00	.93
	Involvement	45.45	1.71
	Tot	124.38	2.91

**Tabella 11. Punteggi medi ai questionari. TAS-20 = Toronto Alexithymia Scale versione con 20 items; TAS-20 Subscales: DDF = Difficulty Describing Feelings, DIF = Difficulty Identifying Feeling, EOT = Externally-Oriented Thinking; IRI = Interpersonal Reactivity Index, IRI Subscales: EC = Empathic Concern, PD = Personal Distress, PT = Perspective Taking, FS = Fantasy Scale; BEES = Balanced Emotional Empathy Scale; EPQ = Eysenck Personality Questionnaire; EPQ Subscale: N = Neuroticism; BIS/BAS = Behavioural Activation System/Behavioural Inhibition System; ITQ = Immersive Tendencies Questionnaire; ITQ Subscales: Involvement = Tendency to become involved in activities, Focus = Tendency to maintain focus on current activities, Games = Tendency to play video games.**

#### 11.4.8.2 Punteggi di intensità emotiva dei volti

È stato riscontrato un effetto principale significativo dell'opera (ritratto o autoritratto) sul punteggio di intensità emotiva (Figura 29a), dopo aver controllato gli effetti delle covariate (art experience questionnaire e MSCSD),  $F(1,27) = 7.93, p = .009, \eta^2p = .23$ , con punteggi più alti sulla scala VAS attribuiti agli autoritratti rispetto ai ritratti ( $M$  autoritratti = 58.31,  $SE = 2.08, 95\% IC = 54.04 \text{ } 62.57$ ;  $M$  ritratti = 41.94,  $SE = 2.35, 95\% IC = 37.13 \text{ } 46.75$ ). Sia la variabile formato sia l'interazione tra formato e opera non hanno rivelato interazioni significative (formato:  $F(1,27) = .04, p = .85, \eta^2p = .001$ ; opera per formato:  $F(1,27) = .37, p = .55, \eta^2p = .01$ ).

#### 11.4.8.3 Familiarità

Le risposte alla domanda "Hai mai visto quest'opera d'arte prima di oggi?" sembrano escludere la possibilità di bias dovuti alla familiarità degli stimoli (11.02% di risposte Sì, contro 88.98% di risposte No).

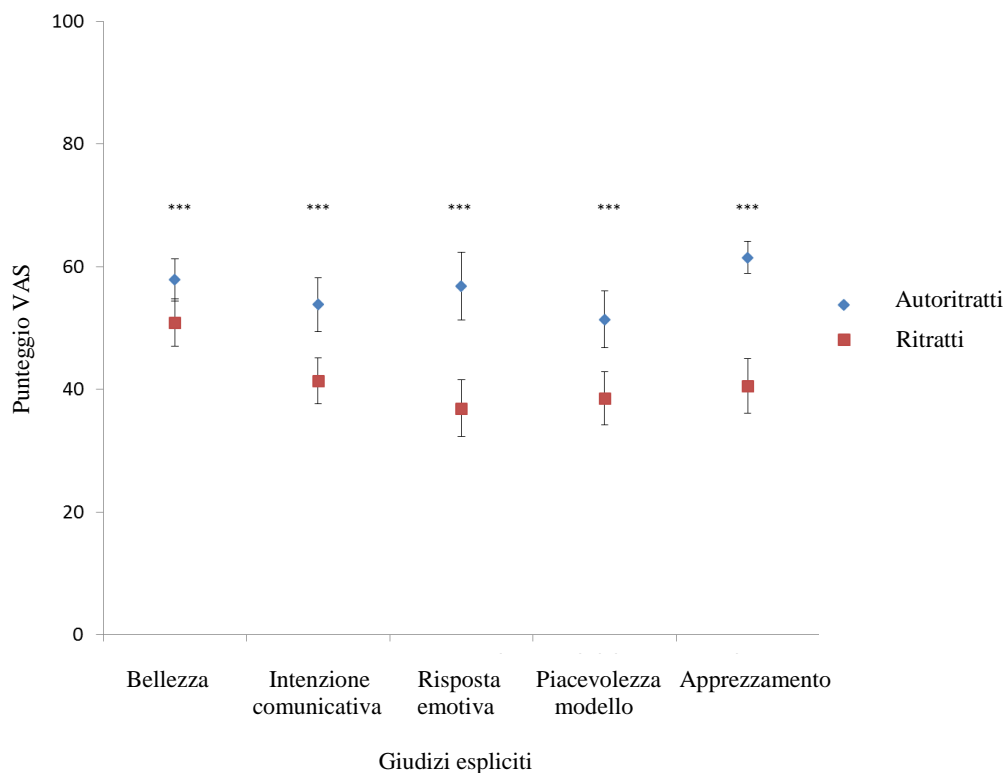
#### 11.4.8.4 Giudizi espliciti

Il test della Lambda di Wilk ha evidenziato un effetto significativo dell'opera sulle risposte alle domande, dopo aver controllato gli effetti delle covariate (i punteggi dell'art experience questionnaire e del MSCSD questionnaire) [ $Wilk's Lambda = .54, F(5,110) = 18.77, p < .001, \eta^2p = .46$ ].

Le analisi ANOVA individuali condotte sulle domande hanno rivelato un effetto significativo dell'opera sulla risposta emotiva ( $F(5,114) = 69.74, p < .001, \eta^2p = .38$ ), apprezzamento ( $F(5,114) = .53.23, p < .001, \eta^2p = .32$ ), intenzione comunicativa ( $F(5,114) = 40.17$ ), bellezza estetica ( $F(5,114) = 11.59, p = .001, \eta^2p = .091, p < .001, \eta^2p = .26$ ) e piacevolezza del modello ( $F(5,114) = 35.91, p < .001, \eta^2p = .14$ ), con punteggi maggiori assegnati agli autoritratti rispetto ai ritratti. Non è stato individuato un effetto significativo del formato [ $Wilk's Lambda = 1, F(5,110) = .03, p = .1, \eta^2p = .01$ ], né un'interazione significativa di opera per formato [ $Wilk's Lambda = 1, F(5,110) = .06, p = 1, \eta^2p = .003$ ] (per i punteggi medi della prova comportamentale vedi Tabella 12, Figura 28).

<b>Domande</b>	<b>Opera</b>	<b>Media</b>	<b>ES</b>	<b>95%IC</b>	
Bellezza	Autoritratti	57.83	1.45	54.96	60.70
	Ritratti	50.85	1.45	47.97	53.72
Intenzione comunicativa	Autoritratti	53.83	1.39	51.07	56.58
	Ritratti	41.36	1.39	38.60	44.12
Risposta emotiva	Autoritratti	56.79	1.68	53.46	60.13
	Ritratti	36.90	1.68	33.56	40.24
Piacevolezza del modello	Autoritratti	51.37	1.52	48.37	54.38
	Ritratti	38.53	1.52	35.53	41.53
Apprezzamento	Autoritratti	57.38	1.63	54.15	60.61
	Ritratti	40.58	1.63	37.35	43.80

**Tabella 12. Punteggi medi della prova comportamentale**



**Figura 28. Punteggio sulla scala VAS delle risposte fornite dai partecipanti al compito comportamentale. Effetto principale dell'opera. \*\*\* =  $p \leq .001$ , le barre dell'errore rappresentano gli IC within subjects al 95% (con correzione di Cousineau-Morey-Baguley).**

#### 11.4.8.5 Categorizzazione del formato (canonico o invertito)

La variabile categorizzazione è stata individuata mediante test binomiale a 1 coda, che ha evidenziato una proporzione di 0.52 risposte corrette (maggiore dell'attesa di 0.50, qualora le scelte fossero state dettate dal caso,  $p = 0.04$ ). Si potrebbe presupporre che i partecipanti siano stati in grado di discriminare tra stimoli originali e invertiti nella maggior parte dei casi.

#### 11.4.8.6 Latenza della prima fissazione

L'ANOVA a misure ripetute condotta sulla radice quadrata della latenza della prima fissazione ha rivelato un effetto principale significativo dell'opera ( $F(1,30) = 15.31, p < .001, \eta^2p = .34$ ), con una cattura attenta più rapida per gli autoritratti rispetto ai ritratti ( $M$  autoritratti (sec) = .72,  $ES = .04$ , 95% IC = .64 .81;  $M$  ritratti (sec) = .85,  $ES = .06$ , 95% IC = .73 .97) (Figura 29b).

L'interazione tra il formato e le AOI era significativa,  $F(1,30) = 30.59$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2p = .51$ . I confronti post-hoc di Bonferroni hanno evidenziato una cattura attenta più rapida per l'AOI sinistra delle opere canoniche rispetto all'AOI sinistra delle opere invertite ( $M$  AOI sinistra canonica (sec) = .77,  $ES = .10$ ,  $95\% IC = .57$  .97;  $M$  AOI sinistra invertita (sec) = .96,  $ES = .11$ ,  $95\% IC = .73$  1.19;  $p < .001$ ), e per la AOI destra delle opere invertite rispetto all'AOI destra delle opere canoniche ( $M$  AOI destra canonica (sec) = .78,  $ES = .08$ ,  $95\% IC = .62$  .93;  $M$  AOI destra invertita (sec) = .65,  $ES = .06$ ,  $95\% IC = .53$  .77,  $p < .001$ ). E' da segnalare, tuttavia, l'ampiezza degli intervalli di confidenza (IC). Tutti gli altri effetti non sono risultati significativi (formato:  $F(1,30) = 1.07$ ,  $p = .31$ ,  $\eta^2p = .04$ ; AOI:  $F(1,30) = .84$ ,  $p = .37$ ,  $\eta^2p = .03$ ; opera per formato:  $F(1,30) = .93$ ,  $p = .34$ ,  $\eta^2p = .03$ ; opera per AOI:  $F(1,30) = 3.36$ ,  $p = .08$ ,  $\eta^2p = .10$ ; opera per formato per AOI:  $F(1,30) = .02$ ,  $p = .90$ ,  $\eta^2p = .001$ ).

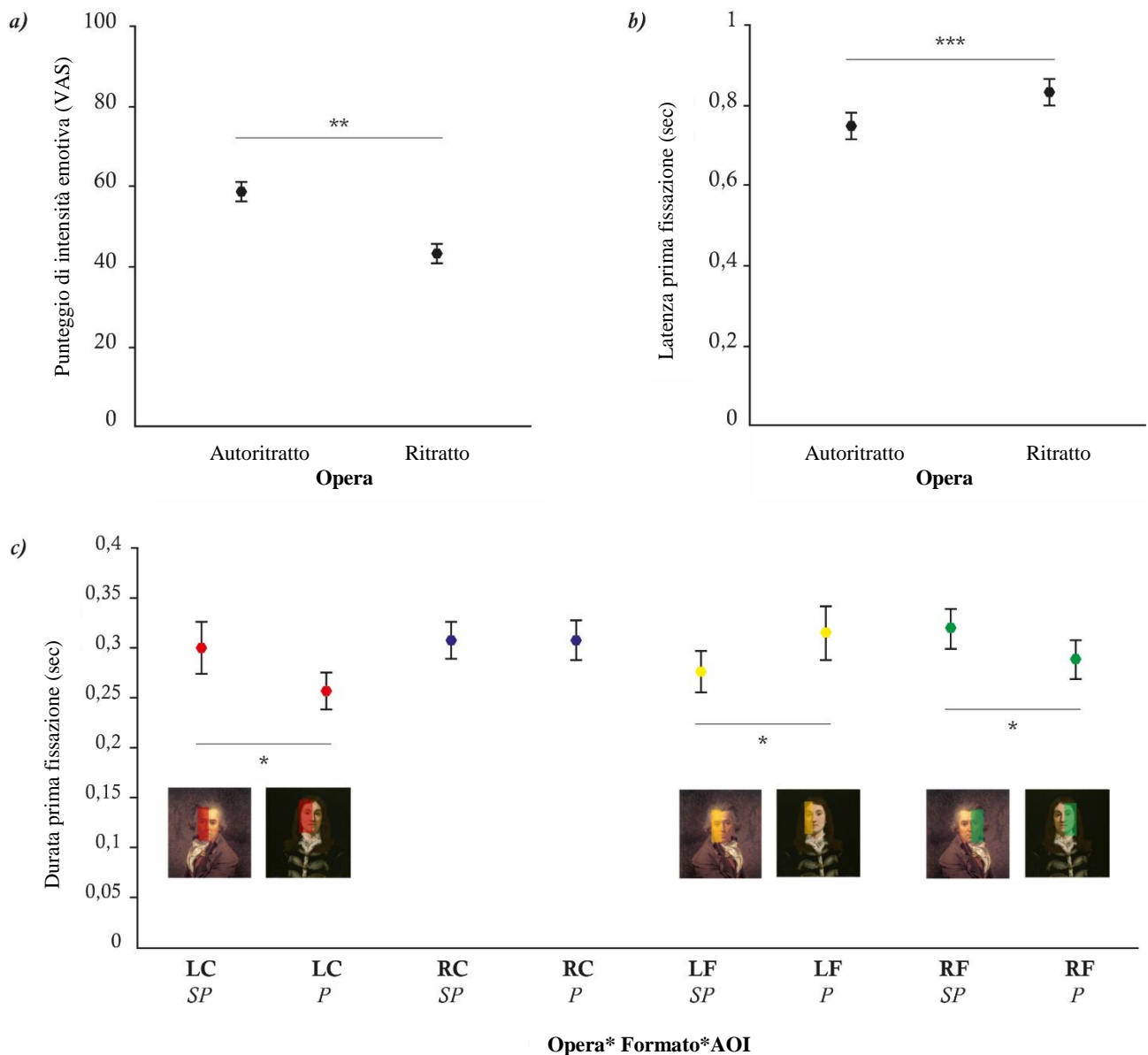
#### 11.4.8.7 Durata della prima fissazione

L'ANOVA a misure ripetute condotta sulla radice quadrata della durata della prima fissazione ha rivelato un effetto principale significativo della AOI  $F(1,30) = 4.7$ ,  $p = .04$ ,  $\eta^2p = .14$ , con una prima fissazione più lunga per la AOI destra rispetto alla AOI sinistra ( $M$  AOI sinistra (sec) = .29,  $ES = .01$ ,  $95\% IC = .26$  - .32;  $M$  AOI destra (sec) = .31,  $ES = .01$ ,  $95\% IC = .28$  .34).

Si è rivelato significativo anche l'effetto di interazione opera per formato per AOI,  $F(1,30) = 10.24$ ,  $p = .003$ ,  $\eta^2p = .25$  (Figura 29c). I confronti corretti Bonferroni hanno mostrato una prima fissazione più lunga per l'AOI sinistra (e quindi anche anatomica) degli autoritratti canonici rispetto all'AOI sinistra (destra anatomica) dei ritratti canonici ( $p = .03$ ;  $M$  AOI sinistra di autoritratti canonici (sec) = .30,  $ES = .02$ ,  $95\% IC = .26$  .35;  $M$  AOI sinistra di ritratti canonici (sec) = .25,  $ES = .01$ ,  $95\% IC = .23$  .28); una prima fissazione più lunga per la AOI destra degli autoritratti invertiti (sinistra anatomica) rispetto all'AOI destra dei ritratti invertiti (destra anatomica), ( $p = .02$ ;  $M$  AOI destra degli autoritratti invertiti (sec) = .32,  $SE = .02$ ,  $95\% IC = .29$  .36;  $M$  AOI destra dei ritratti invertiti (sec) = .29,  $ES = .01$ ,  $95\% IC = .26$  .32); una prima fissazione più lunga per l'AOI sinistra (sinistra anatomica) dei ritratti invertiti rispetto all'AOI sinistra (destra anatomica) degli autoritratti invertiti ( $p = .03$ ;  $M$  AOI sinistra di autoritratti invertiti (sec) = .27,  $ES = .01$ ,  $95\% IC = .25$  .30;  $M$  AOI sinistra di ritratti invertiti (sec) = .32,  $ES = .02$ ,  $95\% IC = .27$  .36).



Gli effetti principali di opera e formato non si sono rivelati significativi ( $F(1,30) = 2.50, p = .12, \eta^2p = .08$ . e  $F(1,30) = 1.08, p = .31, \eta^2p = .04$ ). Inoltre, non è stata rilevata significatività nelle interazioni opera per formato ( $F(1,30) = 2.16, p = .15, \eta^2p = .07$ ), opera per AOI ( $F(1,30) = 1.06, p = .31, \eta^2p = .03$ ) e formato per AOI ( $F(1,30) = 1.97, p = .17, \eta^2p = .06$ ) (Tabella 13).



**Figura 29.** Il grafico *a* rappresenta l'effetto dell'opera sui punteggi di intensità emotiva. Il grafico *b* rappresenta l'effetto dell'opera sulla latenza della prima fissazione. Il grafico *c* rappresenta l'effetto dell'interazione tra Opera, Formato e AOI.

LCSP = AOI sinistra autoritratti canonici; LCP = AOI sinistra ritratti canonici; RCSP = AOI destra autoritratti canonici; RCP = AOI destra ritratti canonici; LFSP = AOI sinistra autoritratti invertiti; LFP = AOI sinistra ritratti invertiti; RFSP = AOI destra autoritratti invertiti; RFP = AOI destra ritratti invertiti.\* =  $p \leq .05$ , \*\* =  $p \leq .01$ \*\*\*, =  $p \leq .001$ . Le barre di errore rappresentano gli IC 95% *within-subject* (con correzione di Cousineau-Morey-Baguley).

<b>Confronti</b>	<b>Condizione</b>	<b>Media</b>	<b>ES</b>	<b>95%IC</b>		<b>p</b>
AOI sinistra di autoritratti canonici  vs  AOI sinistra di ritratti canonici	AOI sinistra di autoritratti canonici	.30	.02	.26	.35	.03
	AOI sinistra di ritratti canonici	.25	.01	.23	.28	
AOI destra di autoritratti canonici  vs  AOI destra di ritratti canonici	AOI destra di autoritratti canonici	.31	.02	.26	.35	.89
	AOI destra di ritratti canonici	.31	.02	.27	.35	
AOI sinistra di autoritratti invertiti  vs  AOI sinistra di ritratti invertiti	AOI sinistra di autoritratti invertiti	.27	.01	.25	.30	.03
	AOI sinistra di ritratti invertiti	.32	.02	.27	.36	
AOI destra di autoritratti invertiti  vs  AOI destra di ritratti invertiti	AOI destra di autoritratti invertiti	.32	.02	.29	.36	.02
	AOI destra di ritratti invertiti	.29	.01	.26	.32	

**Tabella 13. Durata della prima fissazione (interazione opera \* formato \*AOI)**

### **11.5 Discussione**

Nella validazione preliminare è stato riscontrato che il compito di discriminazione delle opere come ritratti o autoritratti è risultato un compito difficile per le persone scevre di formazione in campo artistico. In media, di fronte a un ritratto le persone forniscono la corretta categorizzazione, tuttavia, quando poste di fronte al volto di un autoritratto le risposte non superano la soglia del caso. I partecipanti non hanno mai visto le opere

in precedenza, quindi la possibile conoscenza pregressa consapevole non è stata una variabile interveniente nel processo decisionale di categorizzazione. Gli autoritratti risultano all'osservatore inesperto più ambigui. L'utilizzo dell'opera intera potrebbe aver portato i partecipanti a focalizzarsi sul vestiario osservabile nei mezzi busti, traendoli in inganno, dato che non solo i ritratti, ma anche gli autoritratti potevano assolvere il compito di marcare il senso di rappresentanza e di celebrazione per comunicare il proprio censo o status. Nello studio comportamentale 2 in cui comparivano solo gli ovali dei volti, tuttavia, si rintraccia un risultato analogo: i volti dei ritratti vengono tendenzialmente categorizzati correttamente, mentre ciò non succede per i volti degli autoritratti. Da un punto di vista esplicito e consapevole, quindi, gli autoritratti non vengono differenziati dai ritratti. Questo risultato, che mostra la difficoltà di un tale compito di categorizzazione, trova sostegno nei risultati analoghi di Crozier e Greenhalgh (1988). Nel loro studio venivano impiegate opere barocche e del primo periodo moderno, ma è interessante notare che anche in questo caso le opere non venivano categorizzate correttamente. La cifra più interessante delle loro ricerche sta nell'aver indagato le motivazioni che hanno guidato i loro partecipanti nella scelta verso l'una o l'altra categoria, approfondimento che sarebbe opportuno fare anche con gli stimoli impiegati nella validazione qui presentata. Come scrive Jacques Derrida (1993), dal punto di vista strutturale un autoritratto non si riesce a identificare da una lettura interna dell'opera, cioè non basta osservare minuziosamente un autoritratto per riuscire a categorizzarlo correttamente come tale. È necessaria un'indicazione e attestazione esterna al dipinto. Dai dati qui riportati, tuttavia, sembra sì che con una domanda esplicita e diretta le persone non sappiano differenziare gli autoritratti dai ritratti, ma tramite delle domande più indirette atte a studiare l'esperienza dell'opera in modo più globale, sembra che le due tipologie di opere vengano differenziate ed evocano una esperienza emotiva ed estetica differente.

Oltre alla domanda di categorizzazione impiegata per la selezione degli stimoli, infatti, sono state presentate anche altre domande per indagare alcune variabili, considerate anche nello studio eye-tracking successivo, utilizzando un campione più ampio di stimoli sperimentali rispetto ai soli ventiquattro che sarebbero stati somministrati successivamente. I partecipanti riportavano che gli autoritratti evocavano un maggiore coinvolgimento emotivo, manifestavano una maggiore espressività emotiva e una maggiore intenzione comunicativa rispetto ai ritratti, mentre i ritratti hanno ottenuto un punteggio maggiore per la domanda sulla bellezza artistica. La domanda sulla categorizzazione non è stata più impiegata nell'esperimento vero e

proprio, vista la difficoltà del compito. L'obiettivo dello studio eye-tracking consisteva nel valutare l'effetto della presentazione di una emi-faccia nell'emi-campo visivo di sinistra (*left visual field advantage*), dell'emi-faccia anatomica sinistra e la somma di queste due variabili (sinistra anatomica nell'emi-campo visivo di sinistra) nella fruizione dei due generi pittorici. Proprio per questo sono state impiegate le opere canoniche, ma anche la loro versione specchiata (condizione di controllo). E' stato ipotizzato che gli autoritratti canonici potessero ottenere un punteggio di intensità emotiva maggiore proprio in base alla peculiare condizione di compresenza dell'emi-faccia più espressiva nella parte dello spazio per la quale esistono bias attentivo-percettivi studiati dal punto di vista comportamentale e di scansione visiva. I partecipanti hanno riferito la percezione di una intensità emotiva maggiore espressa dai volti degli autoritratti rispetto a quelli dei ritratti, a prescindere dal formato di presentazione (canonico o ribaltato). Dal punto di vista esplicito, quindi, la presentazione dell'emi-faccia sinistra in un emi-campo o nell'altro non ha avuto un ruolo rilevante. L'assenza dell'effetto del formato è un dato rintracciato già in altri studi sui ritratti, incentrati, però, sul *cheek bias* (per esempio, McLaughlin e Murphy, 1994; Hayes et al., 2013; ten Cate, 2002; Schirillo, 2000). Nel caso di tali studi l'assenza dell'effetto di interazione con il formato permetteva di sottolineare l'importanza della maggiore esposizione di una emi-faccia anatomica e di escludere un effetto percettivo legato allo spazio di presentazione. Nel nostro caso, invece, dato che il *cheek bias* è stato tenuto sotto controllo e non era una variabile di interesse (si veda Cornice 4 per analisi supplementari sul *cheek bias*), l'assenza dell'interazione non ha permesso di suffragare l'ipotesi di partenza per la quale la sovrapposizione dei due bias sarebbe risultato più informativo. E' stato, però, replicato il dato dell'esperimento comportamentale 2 sulla maggiore espressività degli autoritratti rispetto ai ritratti e questo ha ricondotto alla speculazione già precedentemente affrontata: potrebbe esistere una facilitazione nell'auto-rappresentazione, con un possibile maggiore coinvolgimento sensori-motorio poiché «la realtà esteriore del modello in carne ed ossa e la realtà dettata dall'intimo dell'artista sono qui unitarie nella coscienza [...] l'identità dell'interiore con l'esteriore era un'esperienza vissuta immediata» (Simmel, 2001, p.46) che si traduce concretamente nel gesto dell'artista e in caratteristiche formali (per esempio un tratto del pennello più deciso) nel suo autoritratto che vengono recepite come più espressive da parte dei fruitori naïve. Simmel (2001, p.47), a proposito degli autoritratti di Rembrandt, scrive che: «quel che il suo ritratto raffigurava non era più una corporeità astratta dalla vita nella sua totalità, ma la sua visione era sin dall'inizio questa vita nella sua

totalità, nell'unità o in quanto unità di tutti i suoi elementi». Un senso viscerale del sé in quanto s-oggetto corporeo che è dotato di parti corporee e che controlla le azioni non è un ambito di pertinenza dei soli studi di psicologia dello sviluppo in cui si analizzano le reazioni dei bambini di fronte alla loro immagine allo specchio (*cfr.* Capitolo 8). Come scrivono Oyserman e colleghi (2012), le tracce del sé sono presenti nella grafia, nella firma e nelle posture corporee, quindi come intuito da James (1890), Freud (1923), Merleau-Ponty (1945, 1964, 1968), Gallese e colleghi (2004) e altri pensatori, il nocciolo del sé è fisico e materiale. Non sembra assurdo ipotizzare che tracce del sé siano presenti anche nelle pennellate, nella loro peculiare “*forms of vitality*” (Stern, 2010), a maggior ragione quando si tratta di rappresentare il proprio volto che, come, come scrivono Uddin e colleghi (2007, *trad. mia*; p. 154) è «la più ovvia rappresentazione incarnata (*embodied*) del sé».

I parametri di scansione visiva mostrano, nuovamente, una peculiarità emotiva rintracciabile negli autoritratti. La latenza della prima fissazione, indice di ingaggio attentivo, è risultata minore per gli autoritratti rispetto ai ritratti. Nuovamente, non conta la collocazione spaziale dell'emi-faccia sinistra, ma in maniera più globale gli autoritratti ingaggiano prima l'attenzione, probabilmente in quanto più salienti a livello emotivo. Diversi studi hanno infatti mostrato un ingaggio attentivo precoce per stimoli più salienti a livello emotivo siano essi volti connotati emotivamente o scene emotive (Calvo e Lang, 2004; Kissler e Keil, 2008; Mulckhuyse, 2018; Nummenmaa et al., 2006; Schoth et al., 2019; Vervoort, et al., 2013). Tendiamo a escludere che il dato sia stato guidato dalle caratteristiche di basso livello degli stimoli (alta luminanza, contrasto dei colori) e da una possibile salienza visiva maggiore per gli autoritratti rispetto ai ritratti. Da una parte le analisi di controllo psicofisiche svolte non mostrano una differente luminanza tra i volti di ritratti e di autoritratti, regioni sulle quali sono state costruite le AOI, d'altra parte, lo stesso dato si ritrova considerando lo stimolo nella sua interezza. Anche le analisi sulle frequenze spaziali hanno rilevato una certa omogeneità tra le due categorie di opere pittoriche. Altri studi eye-tracking, inoltre, mostrano che la salienza visiva e le caratteristiche di basso livello non impattano sulla scansione visiva e l'allocazione dello sguardo (per esempio, Birmingham, et al. 2009; Massaro et al., 2012; Malcolm et al., 2008; Pilarczyk et al., 2014). E' plausibile, quindi, sostenere che gli autoritratti proposti in questo esperimento ingaggino prima l'attenzione degli osservatori in quanto più salienti a livello emotivo e non perché vi sia una maggiore salienza visiva. Ancora una volta, non è stato rilevato il dato atteso dell'ingaggio precoce dell'emi-faccia anatomica sinistra

degli autoritratti canonici (sinistra anatomica posta nell'emi-campo di sinistra). I dati sui giudizi richiesti successivamente allo studio eye-tracking, inoltre, mostrano di nuovo una differenza tra i due generi pittorici, a prescindere dal formato. Rispetto ai ritratti, gli autoritratti non solo sono stati percepiti come emotivamente più espressivi, ma sono risultati anche più belli e più piacevoli. Anche i modelli dipinti risultano più piacevoli e più comunicativi, inoltre inducono una esperienza emotivamente più coinvolgente nell'osservatore.

Dall'analisi dei dati comportamentali e della latenza della prima fissazione emerge una salienza emotiva maggiore degli autoritratti rispetto a quella dei ritratti, a prescindere dalla collocazione spaziale dell'emi-faccia anatomica sinistra. Questi risultati non sembrano ascrivibili a spiegazioni basate sulle caratteristiche di basso livello o sulla pregressa esposizione agli stimoli, come mostrato dalle analisi psicofisiche svolte sulla luminanza e sulle frequenze spaziali da una parte e dal compito di familiarità dall'altra. In definitiva, a fronte di un'incapacità di discriminare esplicitamente gli autoritratti dai ritratti, i partecipanti sembrano percepire i due generi pittorici in modo differente. I dati raccolti fino adesso non permettono di proporre chiare ipotesi esplicative suffragate da un'ampia e solida letteratura scientifica, ma di proporre solo ipotesi speculative che, in futuro, previo uso di studi fMRI, EEG e TMS (come quello di Ferrari et al., 2018), potranno trovare o meno un sostegno empirico. Studi fMRI, EEG e comportamentali hanno mostrato un accesso privilegiato circa le informazioni che riguardano il sé rispetto ad alterità (per una rassegna incentrata in particolare sul riconoscimento del proprio volto rispetto a quello altrui si veda Devue e Brédart, 2011). Il sistema specchio fronto-parietale sembra attivarsi maggiormente quando si è esposti al proprio volto rispetto a quello degli altri (Uddin et al., 2007). La condizione in cui si trova un pittore che produce la propria raffigurazione lo porta all'osservare, appunto, il proprio volto e i moti manifestati nelle espressività dei movimenti mimici. E' plausibile ipotizzare un ingaggio sensori-motorio maggiore quando si è esposti al proprio volto, che si traduce, nell'atto artistico, in una facilitazione motoria dei gesti dell'artista nella rappresentazione espressiva del volto. Si potrebbe dire che, quasi per via indiretta, l'osservazione di un autoritratto rispetto a quella di un ritratto possa indurre un ingaggio sensori-motorio maggiore derivante dall'antecedente coinvolgimento sensori-motorio dell'artista, che ha portato alla strutturazione dell'opera con caratteristiche formali tali che inducono nell'osservatore un maggiore coinvolgimento sensoriale, motorio ed emotivo. In fondo è proprio questo che si intende quando si parla di una intersoggettività mediata nella fruizione di un'opera d'arte

(Freedberg e Gallese, 2007). Questa speculazione ha il fascino di mostrare la continuità tra presente e passato, di collegare entità distanti nel tempo, ma con analoghi processi simulativi, di mostrare l'unità creativa come un processo diacronico in cui l'impressione suscitata dall'opera d'arte si eleva dal contesto storico-culturale per ritornare alla radice ultima della corporeità. Per dirla con Piechowski-Jozwiak e colleghi (2017), il sistema mirror coinvolto nella produzione e nella ricezione del prodotto artistico porta a una connessione universale attraverso l'arte.

Come già descritto nel capitolo 1, la prospettiva dell'estetica sperimentale non si pone paternalisticamente come discorso al di sopra delle proposte teoriche maggiormente incentrate su altri aspetti come quelli cognitivi, contestuali o psicodinamici. Allo stesso modo questi singoli dati non possono dirimere diatribe e questioni di lunga data, affrontate nel contesto della storia dell'arte, sulla produzione e sulla fruizione di ritratti e di autoritratti. La qualità artistica degli aspetti formali dell'opera non vengono qui valutati, in quanto tema che esula dalle competenze di chi scrive. Lo studio è stato strutturato per indagare la percezione dei volti di ritratti e di autoritratti e come bias ampiamente studiati in psicologia e in neuroscienze potessero contribuire alla loro fruizione. I dati raccolti, ovviamente, portano a interrogarsi su quali siano le possibili caratteristiche formali, in qualche modo "prototipiche", della produzione di autoritratti che suscitano un'impressione differente nei non esperti del settore. Per poter approfondire il tema della possibile esperienza differente di fronte a un ritratto o a un autoritratto è fondamentale non solo esplorare i meccanismi di base degli osservatori, ma anche gli elementi specifici dell'opera d'arte che promuovono questa esperienza. Ancora una volta, è imprescindibile un dialogo interdisciplinare che possa fornire maggiore chiarezza su questi dati preliminari.

Oltre l'intrigante dato sulla latenza più precoce per gli autoritratti, le statistiche hanno evidenziato un effetto di interazione tra formato e AOI, cioè la latenza della prima fissazione è minore per la parte sinistra del quadro canonico rispetto alla parte sinistra del quadro specchiato (che equivarrebbe agli elementi posti a destra nell'opera canonica) e per la parte destra del quadro specchiato rispetto alla parte destra del quadro canonico (cioè, nuovamente, lo sguardo sarebbe catturato dagli elementi posti a sinistra nell'opera canonica). Sembrerebbe che, a prescindere dal tipo di opera (ritratto o autoritratto), l'attenzione sia catturata da una parte specifica del quadro, quella che nell'opera canonica compare alla sinistra dell'osservatore e in quella specchiata alla destra dell'osservatore. Confrontando gli elementi, differenti, che compaiono nel campo

visivo di sinistra e di destra nelle opere canoniche e specchiate, si nota quindi che la scansione visiva è catturata sempre dallo stesso contenuto, non importa dove sia collocato spazialmente. A dispetto del cosiddetto *left visual field advantage*, del *left gaze bias* e di una parte di argomentazioni del contesto artistico che sottolineano le alterazioni derivanti dall'inversione dell'immagine, questo dato mostra l'ancoraggio attentivo a una parte specifica del quadro, non importa se sia collocato spazialmente alla sinistra o alla destra dell'osservatore. Si potrebbe dire che il colpo d'occhio viene attratto dagli elementi che originariamente sono stati dipinti nella parte della tela posta alla sinistra dell'osservatore, anche laddove vengano presentati nell'emi-campo visivo opposto. Ovviamente, l'accesso all'immagine non si basa solo sul colpo d'occhio iniziale, ma si dispiega nel tempo, nel corso dell'esplorazione dell'opera e dei vari strati di senso in essa rintracciabili. Questo vuol dire che per poter indagare in maniera più approfondita la proposte di Wolfflin, di Gaffron e di altri studiosi sull'effetto del ribaltamento dell'immagine nell'osservatore (si veda Pinotti, 2010), è necessario strutturare paradigmi specifici e misurare anche i parametri inerenti le fissazioni totali (numero e durata). E' da sottolineare che gli intervalli di confidenza dei dati ottenuti per questo effetto di interazione sono ampi e questo legittima dei dubbi sulla generalizzabilità e sulla replicabilità del dato. Un dato interessante inerente l'effetto del formato di presentazione dell'opera riguarda il compito di categorizzazione esplicita del formato dell'opera (canonico o specchiato). E' risultato che i partecipanti sarebbero in grado di discriminare tra le forme canoniche e specchiate delle opere. Questo dato è in accordo con la posizione di Mercedes Gaffron (1950) sull'importanza del rispettare la lateralizzazione dell'opera originale per preservarne la dimensione artistica e sulla capacità di intuire la lateralizzazione originaria di un'opera. La Gaffron, a sostegno della sua posizione, adduceva «una serie di non meglio identificati risultati sperimentali, che avrebbero mostrato che “un gran numero di persone”, messo di fronte a opere grafiche sia nella versione a stampa sia in quella della matrice, avrebbe inequivocabilmente giudicato l'immagine della lastra come quella “giusta”» (Pinotti, 2010, p.105).

Il dato riportato in questo studio sulla possibile capacità di discriminare opere canoniche e ribaltate raffiguranti volti, a fronte della significatività ai limiti stabiliti per convenzione della comunità scientifica ( $p = 0.04$ ), necessita di essere studiato più approfonditamente con la creazione di un paradigma *ad hoc*. La maggior parte degli studi si è focalizzato sul formato canonico e specchiato delle lettere dell'alfabeto, viste le notevoli implicazioni cliniche nel campo dello sviluppo (per esempio dislessia). Gli studi sui meccanismi



neurali alla base del riconoscimento di immagini, in particolare artistiche, nel loro formato canonico o rispecchiato, sono scarni, se non praticamente inesistenti, per tali motivi in futuro sarebbe interessante approfondire questo ambito di ricerca.

Per quanto riguarda la durata della prima fissazione, le analisi hanno rilevato una triplice interazione tra opera, formato e collocazione spaziale dell'emi-faccia, mostrando una differente scansione visiva dei due generi pittorici. Sembrerebbe che, considerando questo parametro, l'espressività dell'emi-faccia anatomica sinistra degli autoritratti sia un fattore rilevante, data la preferenza di scansione visiva per questa emi-faccia indipendentemente dalla sua locazione nell'emi-campo visivo di sinistra, mentre nel caso dei ritratti, la somma dei due bias, cioè la presentazione dell'emi-faccia di sinistra nel campo visivo di sinistra, sembra catturare l'ingaggio attentivo precoce più a lungo. Si potrebbe ipotizzare che la somma dei due bias nel caso degli autoritratti non comporti un ingaggio attentivo più duraturo in quanto l'emi-faccia anatomica sinistra è talmente espressiva che ingaggia automaticamente l'attenzione ("*ceiling effect*"), a differenza dell'emi-faccia anatomica destra dei ritratti. Nel caso dei ritratti, in cui è stata rintracciata in generale una minore espressività emotiva, la somma dei due bias può risultare maggiormente informativa con un più duraturo ingaggio attentivo precoce. La durata della prima fissazione non supporta, quindi, *tout court* né un bias di scansione derivante esclusivamente dall'emi-faccia anatomica sinistra, né un bias di scansione derivante dal left visual field advantage e neanche un bias derivante dalla somma dei due. I risultati sono più ambigui e complessi rispetto a quanto prospettato, in quanto mostrano un ingaggio attentivo per l'emi-faccia anatomica sinistra nel caso degli autoritratti, a prescindere dalla collocazione spaziale, e un effetto della somma dell'anatomia e dell'emi-campo di presentazione nel caso della scansione dei ritratti.

Globalmente i risultati di questo studio mostrano che l'osservazione di ritratti e di autoritratti è una esperienza sfaccettata e che una ricerca che somministri opere artistiche come stimoli sperimentali necessita di essere strutturata fin dall'inizio con un approccio interdisciplinare. L'apporto di esperti di storia dell'arte sarebbe importante per tentare di trovare spiegazioni più dettagliate e convincenti del fenomeno qui riportato, ovvero quali possono essere le caratteristiche formali che portano a rintracciare una maggiore espressività emotiva nei volti di autoritratti rispetto a quelli di ritratti (come nello studio di Rosenberg, 2008). Non si tratta di un giudizio di valore artistico attribuito alle opere, in quanto viene valutata l'esperienza che ne fanno

persone naive in cui si presuppone vi sia il minore intervento di variabili di alto livello come le conoscenze pregresse nel campo artistico.

Nel corso dei secoli il valore artistico attribuito ai ritratti e agli autoritratti è già stato fonte di grande dibattito tra gli storici dell'arte e gli artisti, non sarà certo questo studio a entrare nel merito aggiungendo un'ulteriore declinazione di questa diatriba.

Il compito di dirimere la questione sulla maggiore espressività emotiva rintracciata nei volti degli autoritratti non è sicuramente facile, in quanto si incorre in un duplice rischio: da una parte una ipersemplicificazione con una trattazione normativa e universalizzante che non tenga conto delle peculiarità che contraddistinguono per esempio la produzione dei diversi artisti e delle correnti pittoriche, dall'altra la negazione dei possibili elementi in comune con una frammentazione isolante del sapere. Si tratta di raggiungere il complesso equilibrio in cui ci si eleva al di sopra dagli oggetti di studio specifici per guardarli in una visione di insieme unitaria, senza però separare la domanda di senso dalle cose stesse. L'attuale studio e la sua possibile continuazione futura con un approfondimento dell'esperienza che facciamo di ritratti e di autoritratti è un tentativo di trovare il filo di Arianna che collega persone, opere e periodi storici dislocati spazialmente e temporalmente in maniera diacronica. Da secoli continuiamo a osservare quelle stesse opere, quegli stessi volti che continuano a interrogarci e il cui senso non si esaurisce in ciò che vediamo in superficie, al primo sguardo. Il fascino di questi volti non appartiene solo al sentire soggettivo che evocano nell'osservatore, ma risiede contemporaneamente nell'essere fattuale dell'opera stessa senza travalicarne la cornice andando alla ricerca di qualcosa che sta per così dire dietro di essa.

Si tratta di una sfida che si auspica porti a nuovi interrogativi di senso sui ritratti e sugli autoritratti, nel rispetto delle discipline coinvolte. Ci troviamo ancora una volta a interrogarci sul senso delle cose e sul rapporto tra visibile e invisibile.

### *Limiti*

- Lo studio si basa sull'assunto secondo il quale gli autoritratti, prima dell'avvento della fotografia, sarebbero stati eseguiti con l'ausilio di uno specchio. Benché esistano fonti indirette che documentano l'uso dello specchio nella produzione di autoritratti, non è possibile avere la certezza che questo valga per tutti gli autoritratti selezionati come stimoli sperimentali.

- Il criterio di selezione impiegato per ridurre il numero di stimoli da presentare durante l'esperimento eye-tracking è passibile di critica in quanto i partecipanti non sono stati in grado di differenziare gli autoritratti rispetto ai ritratti. Nonostante la difficoltà nella categorizzazione degli autoritratti come tali, questa ambiguità può essere letta proprio come un dato a favore dell'implicita capacità di discriminare i due tipi di opere a prescindere dalla consapevolezza che si tratti di un ritratto o di un autoritratto.
- La scelta di considerare solo opere raffiguranti figure maschili, ha portato a non poter esplorare l'effetto del genere del modello.
- Un'altra potenziale criticità è la scelta di eliminare le mani dagli stimoli, poiché questa costituisce un'alterazione dell'opera originale e perché le mani esprimono qualcosa di essenziale della persona e sono, di conseguenza, una componente essenziale dell'espressività emotiva della figura dipinta (Nancy, 2002). Gli studi sulle posture corporee mostrano il ruolo rilevante delle mani durante la percezione dell'emotività manifestata dai corpi (Cartmill et al., 2012; Dael, et al., 2012; Goldin-Meadow, 1999; Kret et al., 2017; Ross e Flack, 2019; Wallbott, 1998; Witkower e Tracy, 2018). Il fascino del significato comunicativo delle mani è stato bene rappresentato, per esempio, da Monica Biancardi, nei suoi ritratti fotografici (Biancardi, 2018), infatti, l'artista, in un'intervista rilasciata, precisa: «ciascuno nel modo di porgere le mani diventava un po' il protettore della propria scelta di vita e del proprio mestiere». Questo vale anche per la rappresentazione delle mani nei ritratti e, ancora di più, negli autoritratti in cui spesso le mani e gli strumenti tenuti da queste rappresentano simbolicamente, appunto, la propria scelta di vita e il proprio mestiere.
- Una critica che si potrebbe muovere a questo studio riguarda l'assenza della domanda sulla valenza emotiva (positiva, neutra o negativa) manifestata dai volti. Gli stimoli sono stati appositamente selezionati con un'espressione neutra/ambigua, ma questa asserzione necessitava comunque di una verifica sperimentale e di un riscontro nella percezione emotiva delle persone esposte alle opere. Per questa ragione nello studio EEG, successivo a questo studio, è stata introdotta anche la domanda sulla valenza emotiva.
- Un'ulteriore critica può riguardare la scelta di porre una domanda specifica durante il compito sperimentale eye-tracking, dato che la scansione visiva è fortemente guidata in maniera *top-down* da

questa variabile nel ricercare le informazioni nella scena visiva. La domanda di ricerca riguardava proprio l'espressività emotiva dei volti dipinti e non la più generale esperienza visiva delle opere, per questo motivo la selezione della domanda ha permesso semplicemente di focalizzare l'attenzione sulla variabile di nostro interesse. In futuro si potrà riproporre lo stesso esperimento senza alcuna domanda per valutare la scansione visiva delle opere senza l'intervento della variabile *top-down* del compito, tuttavia è altamente probabile che il volto catturi comunque prima e di più lo sguardo, dato i criteri rigorosi di selezione degli stimoli.

- L'utilizzo della versione specchiata delle opere canoniche può essere passibile di critica in quanto come scrivono anche Sakuta e colleghi (2014, p. 294, *tra. mia*): «è possibile che le versioni specchiate delle immagini non riflettano esattamente le intenzioni dei pittori»

### *Sviluppi futuri*

Probabilmente gli stimoli della validazione iniziale, dai quali poi sono state estratte le opere presentate nello studio eye-tracking, sono considerabili come un campione limitato dal punto di vista quantitativo. Nel mondo ideale, un database composto da almeno 1000 stimoli (come accade, per esempio, negli studi sui selfie) avrebbe permesso di approcciarsi alla strutturazione dell'esperimento in maniera differente. La difficoltà nella raccolta del campione di stimoli è stata causata soprattutto dalla necessità di rintracciare autoritratti che potessero essere impiegati nel successivo studio eye-tracking, portando, quindi, a scartare molte opere. Laddove il criterio di selezione sia considerato opinabile, si potrebbe riproporre lo stesso esperimento estraendo casualmente dal pool delle 100 opere della validazione dei sotto-insiemi di stimoli per riscontrare se lo stesso dato possa essere replicato cambiando gli stimoli sperimentali. Si ricorda, tuttavia, che il giudizio esplicito dell'intensità emotiva maggiore negli autoritratti rispetto ai ritratti è un dato replicato anche negli autoritratti di artiste.

Fino a ora gli autoritratti e i ritratti di artiste e di artisti sono stati studiati separatamente, sarebbe interessante somministrare questi stimoli nel medesimo esperimento per riscontrare un possibile effetto del genere del modello sulla percezione emotiva rintracciata nel volto. Sarebbe anche interessante studiare il possibile effetto dell'identità di genere tra modello dipinto e artista sull'esperienza emotiva degli osservatori. Fattori, poi, come la dominanza manuale degli artisti e le motivazioni che hanno portato a dipingere una specifica

opera (personali o commerciali) sarebbero variabili interessanti da considerare in futuro, ma difficilmente rintracciabili.

La misura del diametro pupillare e dei tempi di reazione potrebbero essere dei parametri comportamentali e di arousal fisiologico utili da affiancare ai dati raccolti per valutare l'ipotesi della maggiore salienza attentivo-emotiva degli autoritratti.

Dai risultati eye-tracking non definitivi di questo studio emerge la necessità di indagare, oltre all'asse destra-sinistra, anche il contributo dell'asse superiore-inferiore del volto nell'elaborazione dell'espressività emotiva di ritratti e di autoritratti, in linea con la prospettiva di Ross e colleghi (2007, 2016, 2019). L'asse superiore, in particolare gli occhi, potrebbe giocare un ruolo più importante nel guidare il giudizio di espressività emotiva di volti dall'espressione neutra/ambigua rispetto alla parte inferiore (bocca), anche se, come scrisse Hegel (1835/1997): «l'arte fa [...] di ogni sua produzione un Argo dai mille occhi, perché si veda in ogni punto l'anima intera e la sua spiritualità». La preferenza per la parte superiore del viso potrebbe dipendere, per esempio, dal fatto che la risposta dei face patch intermedi è sensibile a iridi di grandi dimensioni (Chang e Tsao, 2017; Freiwald et al., 2009; Freiwald e Tsao, 2010; Moeller et al., 2017; Tsao et al., 2008) e dal ruolo della direzione dello sguardo nella cattura attentivo-emotiva (Burra et al., 2019; McCrackin e Itier, 2018, 2019; McCrackin et al., 2018; Kesner et al., 2018; Milders et al., 2011). Dal punto di vista psicofisico, poi, gli occhi hanno caratteristiche di basso livello più salienti dato che hanno un contrasto relativo più alto e occupano una parte cospicua del volto (Kobayashi e Koshima, 1997). D'altra parte studi che utilizzano volti chiaramente connotati emotivamente, per esempio come quelli felici e disgustati, mostrano una focalizzazione della ricerca di informazioni diagnostiche sull'emotività manifestata dal volto nei due terzi inferiori del viso (Calvo e Beltràn, 2014; Malcolm et al., 2008).

In questo studio, inoltre, sono stati impiegati ritratti e autoritratti prodotti da diversi artisti, sarebbe interessante esplorare se il dato sulla maggiore intensità emotiva rintracciato negli autoritratti sia replicabile confrontando ritratti e autoritratti del medesimo autore. Si potrebbero impiegare ritratti e autoritratti dipinti da Rembrandt, per esempio, che fu un autore prolifico sia nella produzione di ritratti sia in quella di autoritratti (Belting, 2014; Hall, 2014; Riegl, 2014; Rothenberg, 2008; Simmel, 2001). L'utilizzo degli autoritratti prodotti da Rembrandt, inoltre, potrebbe permettere da una parte un confronto con altri esperimenti che hanno impiegato come stimoli sperimentali proprio le sue opere (DiPaola et al., 2010, 2013;

Marcus e Clarfield, 2002; Powell e Schirillo, 2011; Rothenberg, 2008; Schirillo, 2000, 2014; Schirillo e Fox, 2006), e dall'altra un approfondimento sull'espressività emotiva rintracciata nello stesso volto durante età differenti, dalla giovinezza all'età anziana. Le sue opere, inoltre, hanno affascinato diversi pensatori<sup>119</sup>, e il loro utilizzo (controllando rigorosamente la familiarità dei partecipanti alle opere), potrebbe permettere di creare un esperimento che si avvicini anche alle esigenze del versante umanistico inerenti la selezione le grandi opere dalla indiscutibile qualità artistica.

Nello studio eye-tracking, qui presentato, sono state mostrate opere di un periodo storico che va dal XVII al XVIII secolo, tuttavia sarebbe interessante analizzare se la maggiore espressività emotiva sia rintracciabile anche in autoritratti di epoche successive a quella considerata e in opere prodotte con stili differenti. Si potrebbe ipotizzare, per esempio, seguendo le argomentazioni di Kris e Gombrich da una parte e Kandel dall'altra, di riscontrare una risposta emotiva e una percezione emotiva maggiore negli autoritratti nei quali i volti si presentino con tratti fisiognomici esagerati come nelle opere dei pittori manieristi ed espressionisti viennesi e anche che la risposta sull'emotività percepita negli autoritratti figurativi potrebbe essere maggiore rispetto alle versioni astratte. Come accennato prima, i *face patch* rispondono maggiormente ai volti dai tratti esagerati (per esempio occhi di grandi dimensioni) e rispondono ai contrasti fra i tratti del viso (Sinha, 2002; Ohayon et al., 2012), questo potrebbe portare a ipotizzare una risposta maggiore laddove i volti si discostino dalla media. Le opere figurative forniscono poi più dettagli sulle caratteristiche interne del volto definite dal contrasto, con la possibile maggiore attivazione dei *face patch* (alcuni dei quali sono connessi all'amigdala) e di un concerto di aree cerebrali che focalizzano l'attenzione sul viso e che conferiscono sfumature emotive, rispetto alle opere astratte in cui viene lasciato maggiore spazio all'immaginazione<sup>120</sup>. Dallo studio fMRI di Kowatari e colleghi (2007), infatti, è emerso un coinvolgimento di network cerebrali in parte differenti durante l'osservazione di opere astratte e opere più realistiche prodotte dal medesimo artista, ovvero Pablo Picasso. La capacità di discriminare esplicitamente tra ritratti e autoritratti non ha ottenuto nel presente studio delle evidenze empiriche a suo favore, inoltre, dallo studio di Crozier e Greenhalgh (1988) sappiamo che, indipendentemente dalla categorizzazione corretta, le persone tendono ad attribuire alle opere che ritengono, a ragione o a torto, essere autoritratti delle connotazioni psicologiche più profonde. Si

---

<sup>119</sup> Per esempio Alois Riegl (2014) ha scritto che «l'obiettivo al quale tutta l'arte di Rembrandt aspira è il confluire delle anime, compresa quella dello spettatore».

<sup>120</sup> Certamente, questa ipotesi è opinabile se si considera la prospettiva di alcuni pittori come per esempio František Kupka.

potrebbe costruire un paradigma sperimentale in cui i partecipanti vengono informati a priori (in maniera corretta o sbagliata) sul genere pittorico di appartenenza delle opere presentate. Si può ipotizzare che, se l'emotività manifestata è superiore negli autoritratti rispetto ai ritratti indipendentemente dalla capacità di discriminarli esplicitamente, allora, anche laddove vengano esplicitamente dati riferimenti sbagliati, i partecipanti dovrebbero fornire punteggi di intensità emotiva superiore agli autoritratti (anche se etichettati come ritratti).

Si potrebbe, inoltre, strutturare uno studio comportamentale in cui viene chiesto di categorizzare gli stimoli in ritratti e in autoritratti, impiegando anche interviste micro-fenomenologiche (Bitbol e Petitmengin, 2017) al fine di indagare le motivazioni che guidano nella scelta.

Per poter indagare la speculazione sulla maggiore risonanza emotiva con il gesto dell'artista laddove questi dipinga sé stesso (perché vi sarebbe un accesso privilegiato alla traduzione performativa in immagine, attraverso il pennello, della propria interiorità, rispetto alla traduzione di quella di un estraneo) sarebbe opportuno indagare le attivazioni cerebrali attraverso l'uso di tecniche di neuroimaging come l'fMRI. In futuro sarebbe interessante indagare questo fenomeno prendendo in considerazione come partecipanti degli artisti che dipingono ritratti e autoritratti, utilizzando le loro stesse opere come stimoli sperimentali. Attualmente gli studi che più si avvicinano a questo interesse di ricerca sono gli esperimenti basati sulla presentazione di foto del proprio e dell'altrui volto. Inoltre, nel contesto della robotica ci si sta avviando verso un embodiment della produzione ritrattistica di un sistema robotico (Tresset e Leymarie, 2013).

## 11.6 Bibliografia

Albiero, P. A. O. L. O., Ingoglia, S. O. N. I. A., & Lo Coco, A. (2006). Contributo all'adattamento italiano dell'Interpersonal Reactivity Index. *Testing Psicometria Metodologia*, 13(2), 107-125.

Alpers, S. (1990). *Rembrandt's enterprise: the studio and the market*. University of Chicago Press.

Altintzoglou, E. (2018). *Portraiture and Critical Reflections on Being*. Routledge.

Asthana, H. S., & Mandal, M. K. (1996). Mirror-reversal of a face is perceived as expressing emotions more intensely. *Behavioural Neurology*, 9(3-4), 115-117.

Althoff, R. R., & Cohen, N. J. (1999). Eye-movement-based memory effect: a reprocessing effect in face perception. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 25(4), 997.

Bagby, R. M., Parker, J. D., & Taylor, G. J. (1994). The twenty-item Toronto Alexithymia Scale—I. Item selection and cross-validation of the factor structure. *Journal of psychosomatic research*, 38(1), 23-32.

- Belting, H. (2014). *Facce: una storia del volto*. Carocci.
- Bennett, K. M., Latto, R., Bertamini, M., Bianchi, I., & Minshull, S. (2010). Does left–right orientation matter in the perceived expressiveness of pictures? A study of Bewick's animals (1753–1828). *Perception*, *39*(7), 970-981.
- Biancardi, M., (2018). *Manodopera*. Contrasto.
- Birmingham, E., Bischof, W. F., & Kingstone, A. (2009). Saliency does not account for fixations to eyes within social scenes. *Vision research*, *49*(24), 2992-3000.
- Bitbol, M., & Petitmengin, C. (2017). Neurophenomenology and the microphenomenological interview. *The Blackwell companion to consciousness*, *2*, 726-739.
- Borod, J. C., Haywood, C. S., & Koff, E. (1997). Neuropsychological aspects of facial asymmetry during emotional expression: A review of the normal adult literature. *Neuropsychology review*, *7*(1), 41-60.
- Borod, J. C., & Koff, E. (2014). Asymmetries in affective facial expression: Behavior and anatomy. *The Psychobiology of Affective Development (PLE: Emotion)*, *7*, 293.
- Brady, N., Campbell, M., & Flaherty, M. (2004). My left brain and me: a dissociation in the perception of self and others. *Neuropsychologia*, *42*(9), 1156-1161.
- Brederoo, S. G., Nieuwenstein, M. R., Cornelissen, F. W., & Lorist, M. M. (2019). Reproducibility of visual-field asymmetries: Nine replication studies investigating lateralization of visual information processing. *Cortex*, *111*, 100-126.
- Bressi, C., Taylor, G., Parker, J., Bressi, S., Brambilla, V., Aguglia, E., ... & Todarello, O. (1996). Cross validation of the factor structure of the 20-item Toronto Alexithymia Scale: an Italian multicenter study. *Journal of psychosomatic research*, *41*(6), 551-559.
- Brilliant, R. (2013). *Portraiture*. Reaktion Books.
- Bruno, N., & Bertamini, M. (2013). Self-portraits: smartphones reveal a side bias in non-artists. *PLoS One*, *8*(2), e55141.
- 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.
- Bruno, N., Bode, C., & Bertamini, M. (2016). Composition in portraits: selfie and wefies reveal similar biases in untrained modern youths and ancient masters. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, *22*(3), 279-293.
- Burra, N., Mares, I., & Senju, A. (2019). The influence of top-down modulation on the processing of direct gaze. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, e1500.
- Butler, S., Gilchrist, I. D., Burt, D. M., Perrett, D. I., Jones, E., & Harvey, M. (2005). Are the perceptual biases found in chimeric face processing reflected in eye-movement patterns?. *Neuropsychologia*, *43*(1), 52-59.
- Calabrese, O. (2010). *L'arte dell'autoritratto: storia e teoria di un genere pittorico*. La casa Usher.
- Calvo, M. G., & Beltrán, D. (2014). Brain lateralization of holistic versus analytic processing of emotional facial expressions. *Neuroimage*, *92*, 237-247.



- Calvo, M. G., & Lang, P. J. (2004). Gaze patterns when looking at emotional pictures: Motivationally biased attention. *Motivation and Emotion*, 28(3), 221-243.
- Caretti, V., La Barbera D., & Craparo, G. (2005). La Toronto Alexithimia Scale (TAS-20). In Caretti V., & La Barbera D. EDTS. (a cura di), Alessitimia, valutazione e trattamento. (pp. 17-23). Astrolabio Ubaldini.
- Carver, C.S and White, T.L. (1994). Behavioral inhibition, behavioral activation, and affective 522 responses to impending reward and punishment: the BIS/BAS Scales. *Journal of Personality and Social Psychology*. 67, 319-33.
- Cartmill, E. A., Beilock, S., & Goldin-Meadow, S. (2012). A word in the hand: action, gesture and mental representation in humans and non-human primates. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 367(1585), 129-143.
- Cavazzini, P. (2015). On painted portraiture in seventeenth-century Rome:theory, practise and appreciation. *Roemisches Jarbuch der Bibliotheca Hertziana*.
- Chang, L., & Tsao, D. Y. (2017). The code for facial identity in the primate brain. *Cell*, 169(6), 1013-1028.
- Chatterjee, A., Widick, P., Sternschein, R., Smith, W. B., & Bromberger, B. (2010). The assessment of art attributes. *Empirical Studies of the Arts*, 28(2), 207–222.
- Crowne, D. P., & Marlowe, D. (1960). A new scale of social desirability independent of psychopathology. *Journal of consulting psychology*, 24(4), 349.
- Crozier, W. R., & Greenhalgh, P. (1988). Self-portraits as presentations of self. *Leonardo*, 21(1), 29-33.
- Dael, N., Mortillaro, M., & Scherer, K. R. (2012). Emotion expression in body action and posture. *Emotion*, 12(5), 1085-1101.
- Darwin C. (1872) *The Expression of the Emotions in Man and Animals*. London,England: John Murray.
- Davis, M.H. (1980). A multidimensional approach to individual differences in empathy. *JSAS 528 Catalog of Selected Documents in Psychology*. 10, 85.
- Demaree, H. A., Everhart, D. E., Youngstrom, E. A., & Harrison, D. W. (2005). Brain lateralization of emotional processing: historical roots and a future incorporating “dominance”. *Behavioral and cognitive neuroscience reviews*, 4(1), 3-20.
- Derrida, J., (1993). *Memoirs of the blind: The self-portrait and other ruins*. Chicago: University of Chicago Press.
- Devue, C., & Brédart, S. (2011). The neural correlates of visual self-recognition. *Consciousness and cognition*, 20(1), 40-51.
- Dimberg, U., & Petterson, M. (2000). Facial reactions to happy and angry facial expressions: Evidence for right hemisphere dominance. *Psychophysiology*, 37(5), 693-696.
- DiPaola, S., Riebe, C., & Enns, J. T. (2010). Rembrandt's textural agency: A shared perspective in visual art and science. *Leonardo*, 43(2), 145-151.
- DiPaola, S., Riebe, C., & Enns, J. T. (2013). Following the masters: Portrait viewing and appreciation is guided by selective detail. *Perception*, 42(6), 608-630
- Duchowski, A. T. (2007). *Eye tracking methodology. Theory and practice*. Springer.

- Eysenck, S. B., & Eysenck, H. J. (1978). Impulsiveness and venturesomeness: Their position in a dimensional system of personality description. *Psychological reports*, 43(3\_suppl), 1247-1255.
- Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A. G. (2009). Statistical power analyses using G\* Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior research methods*, 41(4), 1149-1160.
- Fernandez-Carriba, S., Loeches, A., Morcillo, A. & Hopkins, W.D. (2002a). Asymmetry in facial expression of emotions by chimpanzees. *Neuropsychologia*, 40, 1523-1533.
- Fernandez-Carriba, S.F., Loeches, A., Morcillo, A. & Hopkins, W.D. (2002b). Functional asymmetry of emotions in primates: new findings in chimpanzees. *Brain Research Bulletin*, 57, 561-564.
- Ferrari, C., Schiavi, S., & Cattaneo, Z. (2018). TMS over the superior temporal sulcus affects expressivity evaluation of portraits. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 18(6), 1188-1197.
- Ferrari, S. (2002). *Lo specchio dell'io: autoritratto e psicologia*. GLF, Editori Laterza.
- Field, A., (2009). *Discovering statistics using SPSS*. London: UK.
- Freedberg, D., & Gallese, V. (2007). Motion, emotion and empathy in esthetic experience. *Trends in cognitive sciences*, 11(5), 197-203.
- Freiwald, W. A., & Tsao, D. Y. (2010). Functional compartmentalization and viewpoint generalization within the macaque face-processing system. *Science*, 330(6005), 845-851.
- Freiwald, W. A., Tsao, D. Y., & Livingstone, M. S. (2009). A face feature space in the macaque temporal lobe. *Nature neuroscience*, 12(9), 1187.
- Freud S (1923). The ego and the id. SE 19, 1–59.
- Friedlander, M. J. (1963). *Landscape, Portrait, Still-Life: their Origin and Development*. Schocken.
- Gaffron, M. (1950). Right and left in pictures. *Art Quarterly*, 13, 312–331.
- Gallese, V., Keysers, C., & Rizzolatti, G. (2004). A unifying view of the basis of social cognition. *Trends in cognitive sciences*, 8(9), 396-403.
- Goldin-Meadow, S. (1999). The role of gesture in communication and thinking. *Trends Cogn Sci*, 3(11), 419-429.
- Grüsser, O. J., Selke, T., & Zynda, B. (1988). Cerebral lateralization and some implications for art, aesthetic perception, and artistic creativity. In *Beauty and the brain* (pp. 257-293). Birkhäuser, Basel.
- Guo, K., Meints, K., Hall, C., Hall, S. & Mills D. (2009). Left gaze bias in humans, rhesus monkeys and domestic dogs. *Animal Cognition*, 12, 409-418.
- Guo, K., & Shaw, H. (2015). Face in profile view reduces perceived facial expression intensity: An eye-tracking study. *Acta psychologica*, 155, 19-28.
- Guo, K., Tunnicliffe, D., & Roebuck, H. (2010). Human spontaneous gaze patterns in viewing of faces of different species. *Perception*, 39(4), 533-542.
- Guo, K., Smith, C., Powell, K., & Nicholls, K. (2012). Consistent left gaze bias in processing different facial cues. *Psychological research*, 76(3), 263-269.
- Hall, J. (2014). *The self-portrait: A cultural history*. Thames & Hudson.

- Hallowell, A. I. (1955). Culture and experience.
- Harris, C. D., & Lindell, A. K. (2011). The influence of autism-like traits on cheek biases for the expression and perception of happiness. *Brain and cognition*, 77(1), 11-16.
- Hauser, M. D. (1993). Right hemisphere dominance for the production of facial expression in monkeys. *Science*, 261(5120), 475-477.
- Hauser, M.D. & Akre, K. (2001). Asymmetries in the timing of facial and vocal expressions by rhesus monkeys: implications for hemispheric specialization. *Animal Behaviour*, 61, 391-400.
- Hayes, T., Muday, J. A., & Schirillo, J. A. (2013). Portrait hemispheric laterality measured using pupil diameter and aesthetic judgments. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 7(3), 276.
- Hegel, G. W. F. (1835). Lectures on aesthetics. *Heinrich Gustav Hotho, Berlin, 1*.
- Hockney, D., & Falco, C. M. (2000). Optical insights into Renaissance art. *Optics and Photonics News*, 11(7), 52-59.
- Holowka, S., & Petitto, L. A. (2002). Left hemisphere cerebral specialization for babies while babbling. *Science*, 297(5586), 1515-1515.
- Hook-Costigan, M. A., & Rogers, L. J. (1998). Lateralized use of the mouth in production of vocalizations by marmosets. *Neuropsychologia*, 36(12), 1265-1273.
- Humphrey, N. K., & McManus, I. C. (1973). Status and the left cheek. *New Scientist*, 59, 437-439.
- James, W. (1890). *The principles of psychology* (Vol. 1, No. 2). London: Macmillan.
- Kesner, L., Grygarová, D., Fajnerová, I., Lukavský, J., Nekovářová, T., Tintěra, J., ... & Horáček, J. (2018). Perception of direct vs. averted gaze in portrait paintings: An fMRI and eye-tracking study. *Brain and cognition*, 125, 88-99.
- King, A. J., Bol, N., Cummins, R. G., & John, K. K. (2019). Improving visual behavior research in communication science: An overview, review, and reporting recommendations for using eye-tracking methods. *Communication Methods and Measures*, 1-29.
- Kissler, J., & Keil, A. (2008). Look–don't look! How emotional pictures affect pro-and anti-saccades. *Experimental brain research*, 188(2), 215-222.
- Kobayashi, H., & Kohshima, S. (1997). Unique morphology of the human eye. *Nature*, 387(6635), 767.
- Kowataria, Y., Yamane, S., & Yamamoto, M. (2007). REALISTIC AND NONREALISTIC ART WORKS OF HUMAN PORTRAIT ACTIVATED DIFFERENT CORTICAL NEURAL NETWORKS. *Neuronal Network Research Horizons*, 227.
- Kret, M. E., Stekelenburg, J. J., de Gelder, B., & Roelofs, K. (2017). From face to hand: Attentional bias towards expressive hands in social anxiety. *Biol Psychol*, 122, 42-50.
- Indersmitten, T., & Gur, R. C. (2003). Emotion processing in chimeric faces: hemispheric asymmetries in expression and recognition of emotions. *Journal of Neuroscience*, 23(9), 3820-3825.
- Latto, R. (1996). Turning the other cheek: profile direction in self-portraiture. *Empirical studies of the Arts*, 14(1), 89-98.

- Leder, H., Ring, A., & Dressler, S. G. (2013). See me, feel me! Aesthetic evaluations of art portraits. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 7(4), 358.
- Leonards, U., & Scott-Samuel, N. E. (2005). Idiosyncratic initiation of saccadic face exploration in humans. *Vision research*, 45(20), 2677-2684.
- Leone, L., Pierro, A., & Mannetti, L. (2002). Validity of the Italian version of the BIS/BAS scale of carver and white (1994): generalizability of structure and relationships with related constructs. *Giornale Italiano di Psicologia*, 29, 413-434.
- Lindell, A. K. (2013a). Continuities in emotion lateralization in human and non-human primates. *Frontiers in human neuroscience*, 7, 464.
- Lindell, A. K. (2013b). The silent social/emotional signals in left and right cheek poses: A literature review. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 18(5), 612-624.
- Lindell, A. K. (2013c). Capturing their best side? Did the advent of the camera influence the orientation artists chose to paint and draw in their self-portraits?. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 18(3), 319-328.
- Lindell, A. K. (2015). Motor biases do not influence posing orientation in selfie. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 22(1), 49-59.
- Logan, R. D. (1987). Historical change in prevailing sense of self.
- Luke, C. J., & Pollux, P. M. (2016). Lateral presentation of faces alters overall viewing strategy. *PeerJ*, 4, e2241.
- Lupacchini, R., & Angelini, A. (Eds.). (2014). *The Art of Science: From Perspective Drawing to Quantum Randomness*. Springer.
- Malcolm, G. L., Lanyon, L. J., Fugard, A. J., & Barton, J. J. (2008). Scan patterns during the processing of facial expression versus identity: An exploration of task-driven and stimulus-driven effects. *Journal of Vision*, 8(8), 2-2.
- Manning, L., Halligan, P. W., & Marshall, J. C. (1990). Individual variation in line bisection: a study of normal subjects with application to the interpretation of visual neglect. *Neuropsychologia*, 28(7), 647-655.
- Manovich, L., Ferrari, V., & Bruno, N. (2017). Selfie-Takers Prefer Left Cheeks: Converging Evidence from the (Extended) selfcity Database. *Frontiers in psychology*, 8, 1460.
- Marcus, E. L., & Clarfield, A. M. (2002). Rembrandt's late self-portraits: psychological and medical aspects. *The International Journal of Aging and Human Development*, 55(1), 25-49.
- Massaro, D., Savazzi, F., Di Dio, C., Freedberg, D., Gallese, V., Gilli, G., & Marchetti, A. (2012). When art moves the eyes: a behavioral and eye-tracking study. *PloS one*, 7(5), e37285.
- McCrackin, S. D., & Itier, R. J. (2018). Is it about me? Time-course of self-relevance and valence effects on the perception of neutral faces with direct and averted gaze. *Biological psychology*, 135, 47-64.
- McCrackin, S. D., & Itier, R. J. (2019). Individual differences in the emotional modulation of gaze-cuing. *Cognition and Emotion*, 33(4), 768-800.
- McCrackin, S. D., Soomal, S. K., Patel, P., & Itier, R. J. (2019). Spontaneous eye-movements in neutral and emotional gaze-cuing: An eye-tracking investigation. *Heliyon*, 5(4), e01583.

- McLaughlin, J. P., & Murphy, K. E. (1994). Preference for profile orientation in portraits. *Empirical Studies of the Arts*, 12(1), 1-7
- McManus, I. C., & Humphrey, N. K. (1973). Turning the left cheek. *Nature*, 243(5405), 271-272.
- Mehrabian, A. (1996). Manual for the balanced emotional empathy scale (BEES). Available from Albert Mehrabian, 1130.
- Melchoir-Bonnet, S. (2014). *The mirror: A history*. Routledge.
- Merleau-Ponty, M., (1945). *Phenomenologie de la Perception*. Paris:Gallimard.
- Merleau-Ponty, M., (1964). *L'œil et l'esprit*. Paris:Gallimard.
- Merleau-Ponty, M. (1968). *The visible and the invisible: Followed by working notes*. Northwestern University Press.
- Milders, M., Hietanen, J. K., Leppänen, J. M., & Braun, M. (2011). Detection of emotional faces is modulated by the direction of eye gaze. *Emotion*, 11(6), 1456.
- Mita, T. H., Dermer, M., & Knight, J. (1977). Reversed facial images and the mere-exposure hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 35(8), 597.
- Moeller, S., Crapse, T., Chang, L., & Tsao, D. Y. (2017). The effect of face patch microstimulation on perception of faces and objects. *Nature neuroscience*, 20(5), 743.
- Morecraft, R. J., Stilwell–Morecraft, K. S., & Rossing, W. R. (2004). The motor cortex and facial expression:: New insights from neuroscience. *The neurologist*, 10(5), 235-249.
- Mulckhuyse, M. (2018). The influence of emotional stimuli on the oculomotor system: A review of the literature. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 18(3), 411-425.
- Muller, J. E. (1968). *Rembrandt*. London: Thames and Hudson.
- Müri, R. M. (2016). Cortical control of facial expression. *Journal of comparative neurology*, 524(8), 1578-1585.
- Nagy, E. (2012). From symmetry to asymmetry? The development of smile. *Cortex*, 48(8), 1064-1067.
- Nancy, Jean-Luc (2002). *Il ritratto e il suo sguardo*. Raffaello Cortina Editore, Milano.
- Nicholls M.E.R. (2000). Asymmetries in portraits: insight from neuropsychology. In: Mandal M. K., Bulman-Fleming M. B., & Tiwari G., editors, *Side-bias: A neuropsychological perspective*; Amsterdam: Kluwer Academic Publishers.
- Nicholls, M. E. R, Clode, D., Wood, S. J., & Wood, A. G. (1999). Laterality of expression in portraiture: Putting your best cheek forward. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 266(1428), 1517-1522.
- Nicholls, M. E., Wolfgang, B. J., Clode, D., & Lindell, A. K. (2002a). The effect of left and right poses on the expression of facial emotion. *Neuropsychologia*, 40(10), 1662-1665.
- Nicholls, M. E., Clode, D., Lindell, A. K., & Wood, A. G. (2002b). Which cheek to turn? The effect of gender and emotional expressivity on posing behavior. *Brain and Cognition*.

- Nicholls, M. E., Ellis, B. E., Clement, J. G., & Yoshino, M. (2004). Detecting hemifacial asymmetries in emotional expression with three-dimensional computerized image analysis. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 271(1540), 663.
- Nummenmaa, L., Hyönä, J., & Calvo, M. G. (2006). Eye movement assessment of selective attentional capture by emotional pictures. *Emotion*, 6(2), 257.
- Ohayon, S., Freiwald, W. A., & Tsao, D. Y. (2012). What makes a cell face selective? The importance of contrast. *Neuron*, 74(3), 567-581.
- Oldfield, R. C. (1971). The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, 9(1), 97-113.
- O'Neill, F., & Corner, S. P. (2016). Rembrandt's self-portraits. *Journal of Optics*, 18(8), 080401.
- Oyserman, D., Elmore, K., & Smith, G. (2012). Self, self-concept, and identity. In M. R. Leary & J. P. Tangney (Eds.), *Handbook of self and identity* (2nd ed., pp. 69–104). New York, NY: Guilford.
- Piechowski-Jozwiak, B., Boller, F., & Bogousslavsky, J. (2017). Universal connection through art: Role of mirror neurons in art production and reception. *Behavioral Sciences*, 7(2), 29.
- Pilarczyk, J., & Kuniecki, M. (2014). Emotional content of an image attracts attention more than visually salient features in various signal-to-noise ratio conditions. *Journal of vision*, 14(12), 4-4.
- Pinotti, A., (2010). *Il rovescio dell'immagine: destra e sinistra nell'arte*. Tre Lune Edizioni.
- Powell, W. R., & Schirillo, J. A. (2009). Asymmetrical facial expressions in portraits and hemispheric laterality: A literature review. *Laterality*, 14(6), 545-572.
- Powell, W. R., & Schirillo, J. A. (2011). Hemispheric laterality measured in Rembrandt's portraits using pupil diameter and aesthetic verbal judgements. *Cognition & emotion*, 25(5), 868-885.
- R Core Team (2019). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna: R Foundation for Statistical Computing. Available at: <https://www.Rproject.org/>
- Racca, A., Guo, K., Meints, K., & Mills, D. S. (2012). Reading faces: differential lateral gaze bias in processing canine and human facial expressions in dogs and 4-year-old children. *PLoS one*, 7(4), e36076.
- Rasch, D., & Guiard, V. (2004). The robustness of parametric statistical methods. *Psychology Science*, 46, 175-208.
- Richardson, C. K., Bowers, D., Bauer, R. M., Heilman, K. M., & Leonard, C. M. (2000). Digitizing the moving face during dynamic displays of emotion. *Neuropsychologia*, 38(7), 1028-1039.
- Riegl A. (2014). *Lo sguardo di Rembrandt*, Castelvechi, Roma.
- Rosenberg, J. (1964). *Rembrandt: Life and work*. New-York: Phaidon.
- Rothenberg, A. (2008). Rembrandt's creation of the pictorial metaphor of self. *Metaphor and Symbol*, 23(2), 108-129.
- Ross, E. D., Reddy, A. L., Nair, A., Mikawa, K., & Prodan, C. I. (2007). Facial expressions are more easily produced on the upper-lower compared to the right-left hemiface. *Perceptual and motor skills*, 104(1), 155-165.

- Ross, E. D., Gupta, S. S., Adnan, A. M., Holden, T. L., Havlicek, J., & Radhakrishnan, S. (2016). Neurophysiology of spontaneous facial expressions: I. Motor control of the upper and lower face is behaviorally independent in adults. *Cortex*, 76, 28-42.
- Ross, E. D., & Pulusu, V. K. (2013). Posed versus spontaneous facial expressions are modulated by opposite cerebral hemispheres. *Cortex*, 49(5), 1280-1291.
- Ross, P., & Flack, T. R. (2019). Removing hand information specifically impairs emotion recognition for fearful and angry body stimuli.
- Sakuta, Y., Kanazawa, S., & Yamaguchi, M. K. (2014). Shedding light on painters' implicit knowledge: The effect of lighting on recognizing expression and facial impressions of a depicted person in portraits. *Japanese Psychological Research*, 56(3), 288-295.
- Salmaso, D., & Longoni, A. M. (1985). Problems in the assessment of hand preference. *Cortex*, 21(4), 533-549.
- Salva, O. R., Regolin, L., Mascalcioni, E., & Vallortigara, G. (2012). Cerebral and behavioural asymmetries in animal social recognition. *Comparative Cognition & Behavior Reviews*, 7.
- Sbriscia-Fioretto, B., Berchio, C., Freedberg, D., Gallese, V., & Umiltà, M. A. (2013). ERP modulation during observation of abstract paintings by Franz Kline. *PLoS One*, 8(10), e75241.
- Schirillo, J. A. (2000). Hemispheric asymmetries and gender influence Rembrandt's portrait orientations. *Neuropsychologia*, 38(12), 1593-1606.
- Schirillo, J. A. (2014). Pupil dilations reflect why Rembrandt biased female portraits leftward and males rightward. *Frontiers in human neuroscience*, 7, 938.
- Schoth, D. E., Wu, J., Zhang, J., Guo, X., & Liessi, C. (2019). Eye-movement behaviours when viewing real-world pain-related images. *European Journal of Pain*, 23(5), 945-956.
- Schirillo, J. A., & Fox, M. A. (2006). Rembrandt's portraits: Approach or avoid?. *Leonardo*, 39(3), 253-256.
- Schmider, E., Ziegler, M., Danay, E., Beyer, L., & Bühner, M. (2010). Is it really robust?. *Methodology*.
- Simmel, G., (2001). Rembrandt: un saggio di filosofia dell'arte. *Abscondita*.
- Sinha, P. (2002, May). Identifying perceptually significant features for recognizing faces. In *Human Vision and Electronic Imaging VII* (Vol. 4662, pp. 12-21). International Society for Optics and Photonics.
- Stern, D. N. (2010). *Forms of Vitality: Exploring Dynamic Experience in Psychology and the Arts*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Stoet, G. (2017). PsyToolkit: A novel web-based method for running online questionnaires and reaction-time experiments. *Teaching of Psychology*, 44(1), 24-31.
- Tatler, B. W. (2007). The central fixation bias in scene viewing: Selecting an optimal viewing position independently of motor biases and image feature distributions. *Journal of vision*, 7(14), 4-4.
- ten Cate, C. (2002). Posing as professor: Laterality in posing orientation for portraits of scientists. *Journal of Nonverbal Behavior*, 26(3), 175-192.
- Thomas, N. A., Wignall, S. J., Loetscher, T., & Nicholls, M. E. (2014). Searching the expressive face: Evidence for both the right hemisphere and valence-specific hypotheses. *Emotion*, 14(5), 962-977.

- Tresset, P., & Leymarie, F. F. (2013). Portrait drawing by Paul the robot. *Computers & Graphics*, 37(5), 348-363.
- Triggs, W. J., Ghacibeh, G., Springer, U., & Bowers, D. (2005). Lateralized asymmetry of facial motor evoked potentials. *Neurology*, 65(4), 541-544.
- Tsao, D. Y., Moeller, S., & Freiwald, W. A. (2008). Comparing face patch systems in macaques and humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(49), 19514-19519.
- Uddin, L. Q., Iacoboni, M., Lange, C., & Keenan, J. P. (2007). The self and social cognition: the role of cortical midline structures and mirror neurons. *Trends in cognitive sciences*, 11(4), 153-157.
- Van Belle, G., Ramon, M., Lefèvre, P., & Rossion, B. (2010). Fixation patterns during recognition of personally familiar and unfamiliar faces. *Frontiers in Psychology*, 1, 1-8.
- Vervoort, T., Trost, Z., Prkachin, K. M., & Mueller, S. C. (2013). Attentional processing of other's facial display of pain: an eye tracking study. *PAIN®*, 154(6), 836-844.
- Voyer, D., Voyer, S. D., & Tramonte, L. (2012). Free-viewing laterality tasks: A multilevel meta-analysis. *Neuropsychology*, 26(5), 551.
- Wallbott, H. G. (1998). Bodily expression of emotion. *European journal of social psychology*, 28(6), 879-896.
- Wallez, C., & Vauclair, J. (2011). Right hemisphere dominance for emotion processing in baboons. *Brain and Cognition*, 75(2), 164-169.
- West, S. (2004). *Portraiture*. Oxford University Press.
- White, P. A. (2019). Differences over time in head orientation in European portrait paintings. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 24(5), 525-537.
- Witmer, B. G., & Singer, M. J. (1998). Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire. *Presence*, 7(3), 225-240.
- Witkower, Z., & Tracy, J. L. (2018). Bodily communication of emotion: evidence for extrafacial behavioral expressions and available coding systems. *Emotion Review*, 1754073917749880.
- Witmer, B. G., & Singer, M. J. (1998). Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire. *Presence*, 7(3), 225-240.
- Wölfflin, H. (1928). Über das Rechts und Links im Bilde. In *Gedanken zur Kunstgeschichte: Gedrucktes und Ungedrucktes*, 82-90. Basel: Schwabe. 1947.
- World Medical Association. (2013). Declaration of Helsinki. Ethical principles for medical research involving human subjects. Retrieved from <https://www.wma.net/wp-content/uploads/2016/11/DoH-Oct2013-JAMA.pdf>.
- Wu, L., Pu, J., Allen, J. J., & Pauli, P. (2012). Recognition of facial expressions in individuals with elevated levels of depressive symptoms: an eye-movement study. *Depression research and treatment*, 2012.
- Zajonc, R. B. (1968). Attitudinal effects of mere exposure. *Journal of personality and social psychology*, 9(2p2), 1.

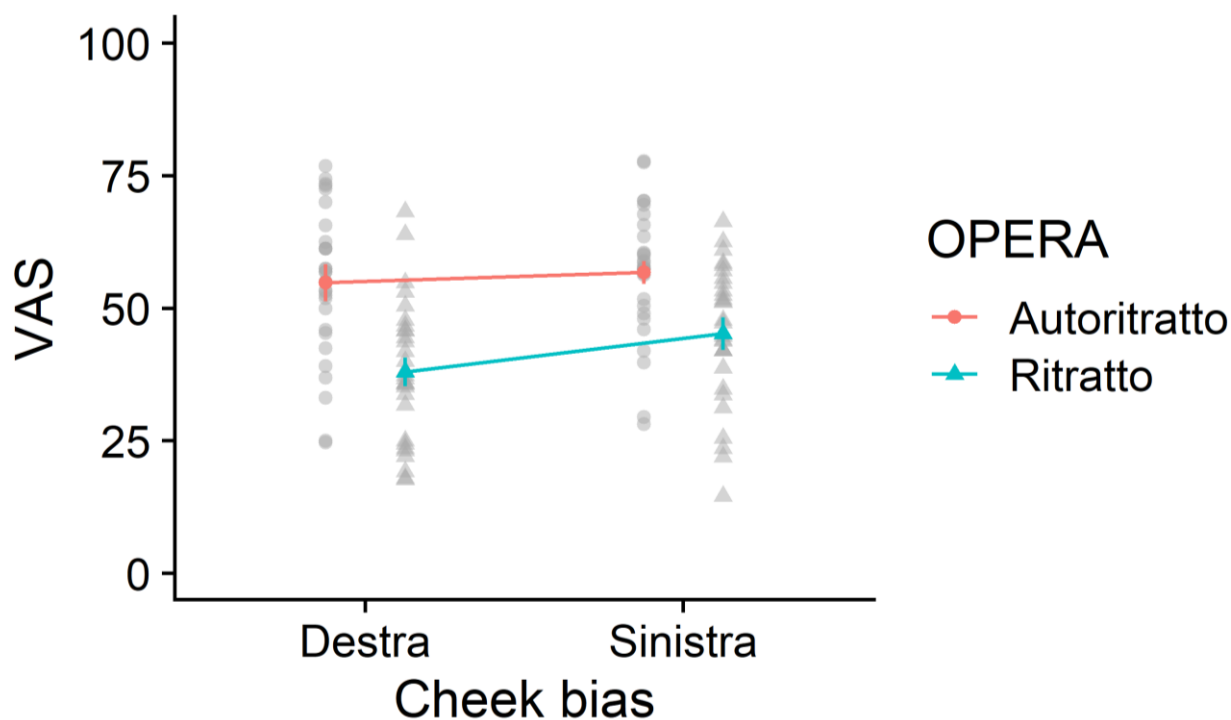


Zhang, X., Constable, M., Chan, K. L., Yu, J., & Junyan, W. (2018). The Portrait and Landscape Genres. In *Computational Approaches in the Transfer of Aesthetic Values from Paintings to Photographs* (pp. 3-8). Springer, Singapore.

Zhou, R., & Hu, S. (2004). Effects of viewing pleasant and unpleasant photographs on facial EMG asymmetry. *Perceptual and motor skills*, 99, 1157-1167.

#### Cornice. 4 Analisi dei punteggi di intensità emotiva per la variabile cheek bias

L'esperimento non si prefiggeva di indagare l'apporto della variabile cheek bias nella fruizione dei ritratti e degli autoritratti, tant'è che tra gli stimoli sperimentali erano presentati anche alcuni volti dipinti con prospettiva frontale (*ritratti*: 6 a tre quarti con guancia destra esposta, 5 a tre quarti con guancia sinistra esposta e 1 frontale; *autoritratti*: 5 a tre quarti con guancia destra esposta, 4 a tre quarti con guancia sinistra esposta e 3 frontali). A titolo puramente esplorativo è stata svolta un'analisi, non stabilita preliminarmente durante la stesura dell'esperimento, in cui sono state sottoposte ad analisi statistica le risposte sull'intensità emotiva manifestata dalla persona dipinta, considerando come ulteriore variabile indipendente il cheek bias. Solo gli stimoli con un franco cheek bias sono stati sottoposti all'analisi statistica, quindi sono stati esclusi dall'analisi i 4 stimoli sperimentali con volto dipinto con prospettiva frontale (1 ritratto e 3 autoritratti) per un totale di trial considerati pari a 80 per soggetto. Dall'analisi ANOVA entro soggetti con variabili indipendenti l'opera, il formato e il cheek bias (destra, sinistra) è emerso un effetto significativo dell'opera ( $F(1,29) = 50.82, p < .001, \eta^2p = .64$ ), del cheek bias ( $F(1,29) = 21.34, p < .001, \eta^2p = .42$ ) e dell'interazione opera per cheek bias ( $F(1,29) = 6.55, p = .02, \eta^2p = .18$ ) (Figura 29). Gli autoritratti hanno ottenuto un punteggio di intensità emotiva più alto rispetto ai ritratti ( $M$  autoritratti = 55.79,  $ES = 2.25$ , 95%  $IC = 50.56 - 61.02$ ;  $M$  ritratti = 41.60,  $ES = 2.25$ , 95%  $IC = 36.37 - 46.83$ ), le opere con cheek bias in cui viene mostrata l'emi-faccia anatomica sinistra hanno ottenuto punteggi maggiori rispetto a quelle con cheek bias anatomico destro ( $M$  cheek bias anatomico sinistro = 50.99,  $SE = 2.13$ , 95%  $IC = 41.51 - 51.28$ ;  $M$  cheek bias anatomico destro = 41.94,  $SE = 2.02$ , 95%  $IC = 46.11 - 55.87$ ). I confronti post-hoc con correzione di Bonferroni mostrano, in particolare, che: gli autoritratti con cheek bias anatomico sinistro non differiscono nei punteggi di intensità emotiva rispetto a quelli con cheek bias anatomico destro ( $p > .05$ ;  $M$  autoritratti cheek bias anatomico sinistro = 56.76,  $ES = 2.17$ , 95%  $IC = 50.65 - 62.88$ ;  $M$  AOI autoritratti cheek bias anatomico destro = 54.81,  $ES = 2.54$ , 95%  $IC = 48.70 - 60.93$ ) e che i ritratti con cheek bias anatomico sinistro ottengono un punteggio di intensità emotiva maggiore rispetto ai ritratti con cheek bias anatomico destro ( $p < .001$ ;  $M$  ritratti cheek bias anatomico sinistro = 45.22,  $ES = 2.34$ , 95%  $IC = 39.11 - 51.33$ ;  $M$  AOI ritratti cheek bias anatomico destro = 41.25,  $ES = 2.38$ , 95%  $IC = 31.86 - 44.09$ ).



**Figura 29. Effetto dell'interazione opera per cheek bias sul punteggio dell'intensità emotiva, con sovrapposizione della distribuzione dei dati. Le barre di errore rappresentano gli IC 95%.**

Il dato sulla maggiore espressività degli autoritratti resta stabile anche laddove vengano eliminati dalle analisi i volti frontali. Come ci si aspetterebbe seguendo la letteratura sulla preferenza per volti che mostrano di più l'emi-faccia anatomica sinistra, anche in questo caso emerge una preferenza per le opere con cheek bias. A differenza della maggior parte degli studi che ha indagato il cheek bias nel contesto artistico, in questo caso è stata proposta una domanda diretta sulla percezione dell'intensità emotiva manifestata. Non è stato trovato un effetto del formato, quindi si può escludere un effetto percettivo legato alla presentazione dell'emi-faccia più esposta in un determinato emi-campo visivo. Le analisi hanno anche mostrato un effetto di interazione tra opera e cheek bias. I punteggi di intensità emotiva attribuiti agli autoritratti con cheek bias anatomico sinistro non si differenziano da quelli attribuiti agli autoritratti con cheek bias anatomico destro. Questo dato è in accordo con quello rintracciato nello studio comportamentale 1. È interessante notare che per gli autoritratti l'assenza di una percezione emotiva diversa in base alla maggiore esposizione di una parte del viso è stata replicata utilizzando degli stimoli differenti. Inoltre, i ritratti con cheek bias anatomico sinistro hanno ottenuto un punteggio di intensità emotiva maggiore rispetto ai ritratti con cheek bias anatomico destro. Questa differenza nei punteggi di intensità emotiva è interessante in quanto nel caso degli autoritratti, percepiti come più emotivi, sembra che la maggiore esposizione della parte del viso più

espressiva non fornisca informazioni in più nell'attribuzione del giudizio di espressività. Nel caso dei ritratti in cui viene rintracciata una minore espressività emotiva, la maggiore esposizione della parte del volto che, secondo la letteratura, risulta più espressiva sembra facilitare la ricezione dell'espressività emotiva del volto. Si può ipotizzare che il cheek bias non sia una variabile rilevante nella fruizione dell'espressività degli autoritratti, mentre questa potrebbe avere un ruolo maggiore durante la fruizione dei ritratti. Ulteriori studi costruiti *ad hoc* sarebbero utili per replicare e per indagare meglio questo possibile fenomeno.

## Capitolo 12. Esperimento EEG e comportamentale 4: percezione dell'espressività emotiva di ritratti e autoritratti d'artista

«Every truth requires some pretence to make it live.»

Joseph Conrad, Lettera a Edward Garnett, The collected letters of Joseph Conrad.

### 12.1 Introduzione

“*Il Volto*”, come si intitola uno dei film di Bergman, è uno stimolo sociale e relazionale di grande rilevanza tanto che per il filosofo Emmanuel Lèvinas è il luogo dell'incontro con l'Altro. Il filosofo scrive, infatti, che «nel semplice incontro di un uomo con l'altro si gioca l'essenziale, l'assoluto: nella manifestazione, nell'“epifania” del volto dell'altro scopro che il mondo è mio nella misura in cui lo posso condividere con l'altro. E l'assoluto si gioca nella prossimità, alla portata del mio sguardo, alla portata di un gesto di complicità o di aggressività, di accoglienza o di rifiuto.» (Lèvinas, 2010)

Come le inquadrature dei primissimi piani di Bergman portano lo spettatore ad apprezzare le fisionomie, le tonalità espressive emotive dei personaggi rivelando, senza pietà, ciò che è stato imprigionato nell'attimo dalla cinepresa, cioè la presenza dell'altro e il suo mondo interiore, così i pittori, tramite il gesto artistico, immortalano non solo un volto su tela, ma anche la personalità, i più nascosti moti dell'animo. Alcuni parlerebbero addirittura di uno specchio sull'anima della persona che funge da modello. I generi pittorici dedicati all'immortalare un volto o una figura, quali i ritratti e gli autoritratti, non hanno spesso goduto di grande credito presso la comunità artistica (Cavazzini, 2015), tuttavia hanno proliferato fino ad arrivare all'attuale sviluppo di un tipo particolare di autoritratto, cioè l'autoscatto amatoriale: il selfie (D'Aloia, 2018). Il fascino dei ritratti e degli autoritratti, nonostante il contesto storico-culturale specifico in cui sono stati dipinti, sembra travalicare il tempo e questo non sorprende data la grande rilevanza sociale che i volti hanno per i primati umani. Alcuni volti dipinti hanno fatto breccia, non solo nel campo della storia dell'arte, ma anche nell'immaginario collettivo divenendo indimenticabili. Tra queste opere sono annoverati volti che spesso mostrano espressioni ambigue, non facilmente decifrabili. Espressioni, cioè, che si avvicinano al realismo dell'incontro quotidiano con i volti altrui che non manifestano sempre chiare ed esacerbate espressioni emotive come quelle impiegate in una buona parte della letteratura che si occupa dell'elaborazione emotiva dei volti.

Il presente studio nasce come un primo tentativo di indagare a livello centrale, il corso temporale del processamento di volti dipinti nei generi pittorici dei ritratti e degli autoritratti. Negli studi comportamentali, esposti precedentemente, è stato riscontrato che volti con una espressione dalla valenza neutra e/o ambigua, venivano percepiti con una intensità emotiva differente in base al genere pittorico di appartenenza. E' stato visto, infatti, che gli autoritratti hanno ottenuto un maggiore punteggio di intensità emotiva rispetto ai ritratti. Questo dato è stato trovato non solo per gli autoritratti di artisti, ma anche per quelli di artiste. Questa differente percezione ed esperienza fenomenologica non è guidata né da una aprioristica capacità di discriminare i due generi pittorici né dall'interesse per l'ambito artistico. Al fine di replicare e di misurare la generalizzabilità del dato comportamentale dell'intensità emotiva, di indagare se i due generi pittorici vengano percepiti in maniera diversa anche implicitamente e di comprendere il meccanismo neurale alla base del fenomeno è stato disegnato il qui presente studio EEG.

Sono numerosi, infatti, gli studi EEG che si sono occupati di indagare i correlati neurali, ovvero i potenziali evento-correlati (ERPs), legati al processamento dei volti e delle espressioni emotive manifestate in volti più o meno realistici con espressioni più o meno franche. Gli stimoli somministrati vanno da volti reali, stilizzati, in 3D, fino a quelli composti da oggetti indipendenti dagli elementi intrinseci al viso (per esempio, Sagiv e Bentin, 2001; Caharel et al., 2013; Nihei et al., 2018; Pavlova et al., 2017). Attualmente nessuno studio, nonostante l'interesse per il processamento di questo peculiare stimolo sociale, ha indagato approfonditamente l'elaborazione di volti realistici tratti da opere d'arte quali ritratti e autoritratti. Nello studio EEG di Sagiv e Bentin (2001), per esempio, sono stati utilizzati diversi tipi di volti: naturali tratti da foto, realistici da ritratti rinascimentali, schematici e stilizzati. I loro dati hanno mostrato un'ampiezza paragonabile della N170 tra foto e quadri, con una latenza maggiore per l'elaborazione dei volti tratti dalle opere d'arte. Altri studi hanno impiegato come stimoli sperimentali i ritratti di Giuseppe Arcimboldo (1526–1593) con lo scopo di indagare il processamento dei volti e degli oggetti (Caharel et al., 2013; Nihei et al., 2018). Altri ancora, nel contesto ecologico in cui le opere reali sono collocate, hanno indagato l'asimmetria frontale alpha durante l'osservazione di opere religiose e di ritratti (Modica et al., 2016). Nello studio di Pang e colleghi (2013) sono stati impiegati diversi generi pittorici, compresi i ritratti, per indagare i correlati elettrofisiologici dell'expertise artistico. In nessuno di questi studi sono stati utilizzati come stimoli

sperimentali gli autoritratti, escludendo, quindi, una rappresentazione fondamentale del volto nel contesto artistico.

A prescindere dal formato, il processamento dei volti, in generale, è caratterizzato dal reclutamento di un sistema distribuito che permette l'analisi sia di componenti invariante (identità e genere) sia mutevoli (espressioni emotive) (Bruce e Young, 1986; Calder e Young, 2005; Schweinberger e Neumann, 2016; Haxby e Gobbini, 2011; Haxby et al., 2000; 2002; Mastrella e Sessa, 2017; Maurer et al., 2002; Ishai, 2008, Liu et al., 2010). Come mostrato da numerosi studi ERPs, la presentazione dei volti, come qualsiasi stimolo visivo, comporta l'insorgere di potenziali evocati visivi (VEPs) durante i primi 200 ms di presentazione (Tobimatsu and Celesia, 2006; per una rassegna si veda Palermo e Rhodes, 2007). Tra questi VEPs vengono annoverate le seguenti componenti: C1, P1, N1 o N170.

La **C1** è una componente negativa dislocata a livello occipito-parietale, con origine neurale a livello della corteccia visiva primaria V1 (Di Russo et al., 2002). Il suo picco si presenta circa tra 60 e 90 ms dopo l'onset dello stimolo. Questa componente è sensibile alla presentazione dello stimolo nel campo visivo superiore e/o inferiore, infatti la sua topografia varia proprio in base alla localizzazione spaziale dello stimolo (Kelly et al., 2008; Proverbio, et al., 2007). Alcuni ipotizzano che essa possa essere influenzata oltre che dall'attenzione spaziale (Acunzo et al., 2019) anche dal contesto emotivo (Pizzagalli et al., 1999; Pourtois et al., 2004; Rossi e Pourtois, 2017; West et al., 2011; Zhu e Luo, 2012; Keil et al., 2007; Morel et al., 2012; Stolarova et al., 2005; Li et al., 2018), tuttavia la C1 è una componente che è anche molto sensibile a elementi di basso livello come il contrasto (Foxe et al., 2008). Potrebbero proprio essere le differenze nelle caratteristiche di basso livello degli stimoli impiegati nei diversi studi a concorrere nel portare a risultati contraddittori sulla sua sensibilità al contenuto emotivo di stimoli come i volti (esempi di risultati negativi: Eldar et al., 2010; Santesso et al., 2008).

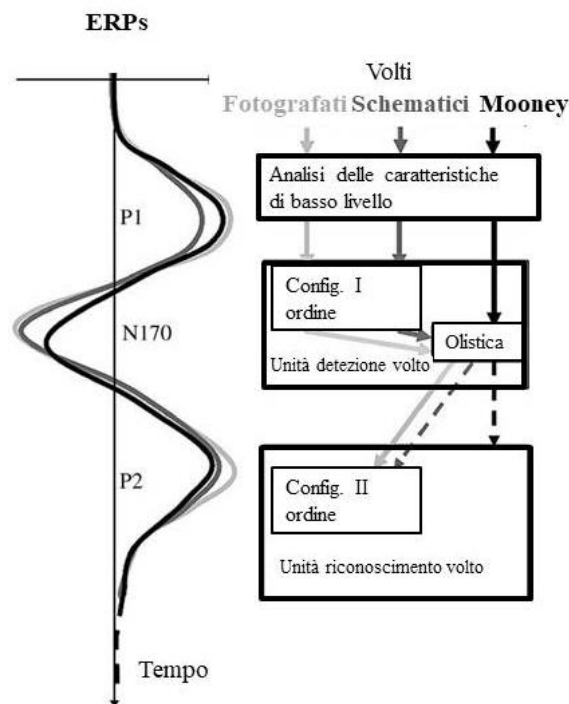
La componente **P1** o **P100** è una componente positiva che si manifesta a livello laterale nei siti occipitali posteriori e che si origina dalle aree visive dorsali ed extrastriate (Di Russo et al., 2002; Woldorff et al., 2002). Alcuni studi hanno trovato anche una correlazione tra la sua ampiezza e l'attivazione lateralizzata a destra nella corteccia occipitale infero-laterale sensibile alla presentazione di stimoli quali volti (Sadeh et al., 2010). Il picco della P1 è circa tra 80 e 130 ms rispetto all'insorgenza (onset) dello stimolo visivo; si ritiene che essa sia associata agli stadi precoci di detezione e di discriminazione degli stimoli e alla vigilanza

(Mangun e Hillyard, 1991; Luck et al., 2000; Bublatzky e Schupp, 2012). Si ipotizza che la P1 sia modulata non solo dalle proprietà fisiche degli stimoli e da fattori endogeni (Clark e Hillyard, 1996), quali l'attenzione, ma che sia anche modulata dal valore motivazionale dello stimolo (per esempio, Carretié et al., 2004; Pourtois et al., 2005, Hammerschmidt et al., 2017). In alcuni studi è stata misurata una maggiore ampiezza della P1 per la visione di volti rispetto ad altri stimoli visivi come oggetti o animali (Goffaux et al., 2003; Itier e Taylor, 2004a,b; Dering et al., 2011; Marzi e Viggiano, 2007; Lomoriello et al., 2019; Nakashima et al., 2008; Nemrodov et al., 2016), tuttavia questa specificità di risposta per il viso potrebbe non essere legata alla percezione del viso di per sé quanto, piuttosto, a caratteristiche di basso livello quali differenze nel colore, nella luminanza globale, nel contrasto, nell'orientamento, o nelle frequenze spaziali (Nakashima et al., 2008, Rossion e Caharel, 2011; Latinus e Taylor, 2006; Pourtois et al., 2005; Bentin, et al., 2007, Kuefner, et al., 2010, Rossion e Jacques, 2008).

La **N1** è una componente negativa il cui picco si manifesta circa a 170 ms, tuttavia esiste una variabilità individuale che mostra il suo possibile picco in un range temporale compreso tra 120 e 230 ms. La distribuzione topografica e l'ampiezza della N1 può variare sulla base dello stimolo visivo presentato. Nel caso di volti la componente N1 viene definita come N170 (Bentin et al., 1996; Bötzel et al., 1995; Jeffreys et al., 1996) in quanto essa presenta una risposta particolarmente ampia specificamente per la percezione dei volti e per stimoli interpretati come volti (cioè volti fatti con parti di oggetti o frutta, volti invertiti). Secondo Rossion e Jaques (2011), utilizzare una differente nomenclatura in virtù del tipo di stimolo alla base dell'insorgere del segnale (N1 se si tratta di oggetti, N170 se si tratta di volti) non è del tutto appropriato; sarebbe preferibile utilizzare semplicemente il termine N1. Nel gergo della letteratura scientifica incentrata sul processamento dei volti, però, il termine N170 è diventato diffuso, quindi, anche nel caso del qui presente lavoro di tesi, si utilizzerà il termine N170 per riferirsi all'ERP elicitato dai volti. Tradizionalmente la N170 viene considerata come un indice di elaborazione strutturale dei volti (Eimer, 2011, 2000; Sagiv e Bentin, 2001) che non viene influenzata dalla rotazione del capo (Caharel et al., 2015) e, secondo alcuni studiosi, dalla familiarità e dall'identità del volto (per esempio, Bentin e Deouell, 2000; Eimer, 2000, ma si veda anche Heisz et al., 2006). La codifica configurazionale dei volti implica tre livelli: riconoscimento delle relazioni di primo ordine degli elementi che definiscono un volto (occhi posizionati sopra il naso e la bocca), processamento olistico in cui il volto viene considerato nella sua gestalt, processamento delle relazioni di



secondo ordine degli elementi che definiscono un volto (lo spazio verticale e orizzontale tra gli elementi interni del viso) (Diamond e Carey, 1986; Eimer et al., 2011; Tanaka e Farah, 1993; Maurer et al., 2002; Schweinberger e Neumann, 2016; Latinus e Taylor, 2006) (vedi Figura 30).



**Figura 30. Esempio di modello di elaborazione del viso con relativi ERP: analisi delle componenti di basso livello psico-fisiche (che possono corrispondere alla P1), seguita dall'analisi strutturale dei volti che porta al rilevamento del percepito volto (N170), elaborazione delle caratteristiche di secondo ordine che permettono il riconoscimento del volto (P2). Immagine modificata tratta da: Latinus, M., & Taylor, M. J. (2006). Face processing stages: impact of difficulty and the separation of effects. *Brain research*, 1123(1), 179-187, p. 185.**

Da alcuni studi è emersa non solo una modulazione della N170 derivante dall'intero volto, ma anche dalla sola regione degli occhi (Bentin et al., 1996; Taylor et al., 2001a,b; Li et al., 2018; Itier e Batty, 2009; Neath-Tavares e Itier, 2016; Leppänen et al. 2008; Itier et al., 2006) e dal contesto emotivo (Batty e Taylor, 2003; Luo et al., 2010; Williams et al., 2006; de Gelder et al., 2006; Hietanen e Astikainen, 2013; Luo et al., 2016; Righart e de Gelder; 2005, 2008). Se per il coinvolgimento della P1 nel processamento specifico per il volto il dibattito è aperto, nel caso della N170 maggiori sono le evidenze a favore della sua sensibilità al volto. La N170 sarebbe una manifestazione della rappresentazione di alto livello del volto, e dell'esperienza fenomenologica a esso associata (Ganis et al., 2012; Schendan e Ganis, 2013). Anche la N170, tuttavia, può essere modulata da caratteristiche di basso livello (per una rassegna si veda: Jeantet et al., 2018) quali la

varianza percettiva interstimolo (Thierry et al., 2007, ma si veda anche Ganis et al., 2012; Bentin et al., 2007; Rossion e Jacques, 2008), il contenuto delle frequenze spaziali (Goffaux et al., 2003), la presentazione dello stimolo in formato 2D o 3D (Tanaka, 2018) e il colore del volto (Minami et al., 2011, 2015, 2018; Nakagima et al., 2012, 2014, 2017). La N170, nel caso del processamento dei volti, è più prominente a livello degli elettrodi laterali occipito-temporali, con una possibile lateralizzazione emisferica a destra (Joyce e Rossion, 2005; Calvo e Beltrán, 2014). Si ipotizza che la N170 si origini dai siti compatibili con le aree che compongono il sistema principale postulato da Haxby e Gobbini (2000) come la regione nel giro occipitale inferiore (OFA, Deffke et al., 2007), giro fusiforme laterale (FFA; Mnatsakanian e Tarkka, 2004; Muukkonen et al., 2019; Sadeh et al., 2010; Schweinberger et al., 2002) e la parte posteriore del solco temporale superiore (pSTS-FA; Rossion et al., 2003; Sadeh et al., 2010; Watanabe et al., 2003).

Questa componente ha una controparte positiva a livello degli elettrodi centrali che viene definita come vertex positive potential (VPP) o P150 (Jeffreys et al., 1989; Jeffreys e Tukumachi, 1992; Joyce e Rossion, 2005; Rossion e Jacques, 2011; Smith et al., 2013; Willis et al., 2010). Oltre all'elaborazione e alla categorizzazione dei volti, numerosi studi si sono occupati delle espressioni emotive da questi manifestate. Secondo alcuni studi anche componenti più tradizionalmente legate all'elaborazione di caratteristiche di basso livello, quali la componente P1, possono essere sensibili non solo allo stimolo volto, ma possono anche essere influenzate dall'espressione emotiva dei volti (si veda per esempio, Blechert et al., 2012; Luo et al., 2010; Pourtois et al., 2004; Rellecke, et al., 2012), sia a livello di valenza emotiva sia di intensità emotiva (Müller-Bardorff et al., 2018), dalla congruenza espressiva con le posture corporee mostrate (Meeren et al., 2005) e, più in generale, dai contesti emotivi (Calbi et al., 2019). I risultati, però, sono contrastanti (si veda per esempio, Wieser et al., 2012; Smith et al., 2013; Calvo e Beltrán, 2014; Vuilleumier e Pourtois, 2007). Si ipotizza anche che la N170, tradizionalmente collegata alla codifica strutturale dei volti, possa essere influenzata dall'espressività emotiva manifestata (Calvo e Nummenmaa, 2016; Rellecke et al., 2013; per una rassegna si veda Hinojosa et al., 2015, ma si veda anche Eimer et al., 2003; Eimer e Holmes, 2002; Holmes et al., 2005, Meeren et al., 2005; Smith et al., 2013) e dal contesto emotivo in cui viene presentato un volto (Righart e de Gelder, 2005, 2008). Il dibattito sulla verosimiglianza della modulazione emotiva di queste componenti tradizionalmente più percettive è ancora in corso. Risulta, quindi, fondamentale l'impiego di adeguati stimoli di controllo e di analisi accurate per indagare le caratteristiche di basso livello degli stimoli

che vadano oltre il semplice calcolo della luminanza globale. L'interpretazione della modulazione della P1 e della N170 come dipendente dal contenuto emotivo del volto deve essere, quindi, cauta in quanto anche le caratteristiche di basso livello giocano un ruolo nella loro modulazione (Schindler et al., 2019).

Componenti meno precoci, invece, quali la “*early-posterior negativity*” (EPN) e la “*late positive potential*” (LPP), sono considerate meno soggette a caratteristiche di basso livello.

La EPN viene considerata come una manifestazione del processamento emotivo collegato all'ingaggio attentivo, mentre la LPP viene collegata a dei processi cognitivi più complessi ed elaborati legati alla comprensione e all'elaborazione dei significati.

La **EPN** viene considerata come indice di attenzione selettiva, infatti diversi studi mostrano che la EPN è modulata da stimoli emotivi tra i quali si annoverano l'espressività emotiva del volto, l'affidabilità di un volto, la salienza delle informazioni inerenti il sé, la rilevanza del contesto in relazione con la condizione di joint attention (Li et al., 2019; Rellecke et al., 2011; Wieser et al., 2010; Bublatzky et al., 2014; Luo et al., 2010; Wieser et al., 2012; Morel et al., 2014; Peltola et al., 2014; Thom et al., 2013; Grecucci et al., 2019; Olofsson et al., 2008; Calvo and Beltrán, 2013; Frühholz et al., 2011; Rellecke et al., 2012; Wronka e Walentowska, 2011; Dzhelyova et al., 2012; McCrackin e Itier, 2018; Thom et al., 2014). La EPN è una componente negativa che si misura a livello occipito-temporale, il cui picco si manifesta tra 200 e 300 ms ed è collegata ai meccanismi attentivi precoci, alla codifica sensoriale e all'analisi percettiva nella corteccia visiva extrastriata (Pourtois et al., 2012; Schupp et al., 2004).

Il potenziale evento-correlato **LPP** ha assunto diversi nomi in letteratura, per esempio, in alcuni casi è stata chiamata come P300, potenziale positivo centro-parietale e deflessione positiva laterale (LPD). La LPP è una componente lenta e sostenuta, simile appunto alla P300 (Hajcak e Olvet, 2008), con una polarità positiva che si manifesta a livello centro-parietale da circa 300 ms fino a 1000 ms (Liu et al., 2012). In alcuni studi la LPP viene suddivisa in diverse finestre temporali (Duval et al., 2013; Calvo e Beltrán, 2014; Foti et al., 2009). La LPP si può presentare anche più anteriormente, in questo caso può prendere il nome di “*late-positive complex*” (LPC) (Diedrich et al., 1997). La LPP è una componente più cognitiva di alto livello, legata a un meccanismo attentivo controllato (Schupp et al., 2006; Hajcak et al., 2009) e legato alla natura affettivo-motivazionale degli stimoli (Schupp et al., 2000; Bradley et al., 2003). Essa è modulata dal contenuto emotivo degli stimoli tra cui le espressioni facciali (per esempio, Frühholz et al., 2009; Leppänen et al.,

2007;Blechert et al., 2012; Bublatzky et al., 2014; Eimer et al., 2003; Schacht e Sommer, 2009) e i contesti emotivi più in generale (De Cesarei e Codispoti, 2011; Ferrari et al., 2008; Pastor et al., 2008; Schupp et al., 2000; Leite et al., 2012). Esistono anche studi che mostrano come la LPP possa essere modulata dall'ambiguità percepita negli stimoli (Calvo et al., 2013; Sun et al., 2017).

Lo scopo del presente studio è indagare a quale livello di elaborazione possiamo osservare l'impatto della percezione della maggiore intensità emotiva degli autoritratti.

Le ipotesi che hanno guidato lo studio sono le seguenti: ci si aspettava una maggiore ampiezza della componente P1, N170, EPN per gli autoritratti rispetto ai ritratti, in quanto più salienti a livello emotivo. Abbiamo ipotizzato anche una maggiore ampiezza della LPP per gli autoritratti in quanto percepiti con una intensità emotiva maggiore manifestata dal volto, tuttavia potrebbe essere proposta anche una spiegazione alternativa, ovvero una LPP più ampia per i ritratti in quanto percepiti come volti più ambigui dal punto di vista della codifica dell'intensità emotiva.

Al fine di indagare non solo l'effetto del genere pittorico, ma anche il possibile ruolo della domanda nel modulare l'attivazione cerebrale, abbiamo chiesto di rispondere alla domanda "Come giudicheresti l'intensità emotiva manifestata dal volto?" solo in metà dei blocchi sperimentale, mentre nei restanti blocchi il partecipante osservava passivamente i quadri.

Il tentativo di condurre una ricerca davvero interdisciplinare (*cf.* Capitolo 1, Vidal, 2012; Bundgaard; 2015; Ball, 2013; Sherman e Morrissey, 2017) che non applicasse semplicemente i metodi neuroscientifici a stimoli artistici ha portato alla decisione di non impoverire gli stimoli privandoli delle peculiarità che li rendono unici rispetto ad altre immagini. Si è preferito, quindi, un approccio più ecologico, sottraendo gli stimoli a un'alterazione dal punto di vista del colore e del contenuto. La nostra esperienza delle opere d'arte è mediata, per esempio, dalla gestalt degli elementi e dal colore; togliere alcuni di questi elementi comprometterebbe la fruizione artistica e la corrispettiva esperienza, depotenziandole. Per tali motivi, il volto non è stato presentato in scala di grigi e non è stato mostrato separatamente rispetto all'intero quadro. Come hanno mostrato Schindler e colleghi (2019), analizzando 100 studi, le metodologie utilizzate per indagare i volti sono diverse ed equamente utilizzate: primo piano di volti a colori, primo piano di volti in bianco e nero, primo piano di volti scontornati in modo da eliminare capelli e altri elementi che non concorrono all'elaborazione dell'espressione emotiva. Il nostro caso, indubbiamente, è ancora più peculiare, in quanto

abbiamo mantenuto anche il contesto monocromatico in cui il volto è inserito. Il contesto in cui è inserito il volto così come i dettagli distraenti come capelli possono aumentare la responsività emotiva allo stimolo (de Gelder et al., 2006; Frühholz et al., 2009; Klein et al., 2015; Wieser e Brosch, 2012). Ricordiamo, tuttavia, che sono state selezionate appositamente opere con sfondo privo di elementi salienti. D'altra parte, la scelta di preservare il colore potrebbe anche comportare una difficoltà nel rilevare la componente EPN, fulcro della nostra ipotesi, in quanto, come sottolineato da Schindler e colleghi (2019), gli studi in cui sono stati utilizzati volti a colori non hanno trovato una EPN mediata dalle emozioni (Herbert et al., 2013; Thom et al., 2013; Brenner et al., 2014). La componente LPP, invece, non sembrerebbe mutare sulla base della presenza o assenza del colore quando vengono processati stimoli emotivi (Codispoti et al., 2012).

La conseguenza della scelta di prediligere l'assenza di alterazione dell'opera d'arte porta, ovviamente, a un minore controllo sperimentale di variabili intervenienti che verranno opportunamente considerate nell'interpretazione dei dati, soprattutto quelle legati a componenti percettive come la P1 e la N170 che sono considerate anche come un indice di elaborazione sensoriale nelle aree visive extrastriate.

Al fine di poter disambiguare l'effetto di basso livello sulla componente P1 e N1 sono stati impiegati come stimoli di controllo la versione scramble dei volti (si veda Cano et al., 2009; Jiang et al., 2009). Infatti, laddove l'espressività del volto giochi un ruolo nel modulare la componente P1 e N1 ci si aspetta che queste siano maggiori per il volto canonico rispetto alla corrispettiva versione scramble e che esista un effetto di interazione tra il genere pittorico e il formato. Laddove questa differenza non si verificasse, l'interpretazione della componente P1 come derivante da una cattura attentiva maggiore degli autoritratti in quanto più emotivi non potrà del tutto essere disambiguata dalle caratteristiche di basso livello. Allo stesso modo una differenza in ampiezza per la componente N1 non potrà del tutto essere disambiguata.

## **12.2 Materiali e metodi**

### **12.2.1 Partecipanti**

Trentacinque volontari hanno partecipato all'esperimento EEG e comportamentale (16 maschi; *Metà* = 23.06 anni; *ES* = 0.41; *Manni* scolarità = 14.69, *ES* = 0.29; L.Q. = + 76.84, Decile R.5). Un partecipante è stato eliminato dalle analisi in quanto non naïve al contesto artistico (studente di scienze per la conservazione e il restauro), mentre altri due sono stati eliminati dalle analisi EEG a causa di eccessivi artefatti nel tracciato

registrato. Il campione finale era composto da 32 partecipanti naïve al campo artistico (14 maschi;  $Metà = 22.84$  anni;  $ES = 0.42$   $Manni$  scolarità = 14.56,  $ES = 0.31$ ). Per quanto riguarda la manualità, misurata con la versione italiana del questionario Edinburgh Handedness Inventory (Oldfield, 1971; Salmaso e Longoni, 1985), all'esperimento hanno preso parte 31 destrimani e un ambidestro (L.Q. = + 76.23, Decile R.5). I maschi e le femmine non differivano né per età né per punteggio medio di manualità ( $ps > 0.05$ ). Tutti i partecipanti avevano una acuità visiva normale o corretta, nessuna storia di disturbi neurologici o psichiatrici. Tutti i volontari hanno firmato un consenso informato per partecipare allo studio, facente parte di un progetto di più ampio respiro, approvato dal comitato etico Comitato etico Area Vasta Emilia Nord (AVEN). Lo studio è stato condotto in conformità con i principi espressi dalla Dichiarazione di Helsinki (2013).

### **12.2.2. Stimoli**

Gli stimoli impiegati nello studio sono i medesimi utilizzati nell'esperimento eye-tracking precedentemente riportato (*cf.* Capitolo 11). Si tratta di 12 ritratti e 12 autoritratti con modelli maschili. Le opere sono state prodotte durante il periodo che va dal XVII al XVIII secolo. I 24 quadri sono stati prodotti da 24 differenti artisti (si veda Tabella 10). I due generi pittorici sono composti per la maggior parte da volti ruotati a destra o sinistra, bilanciati per i due generi pittorici (Ritratti con bias a destra = 6; Ritratti con bias a sinistra = 5; Ritratti frontali = 1; Autoritratti con bias a sinistra = 5; Autoritratti con bias a destra = 4; Autoritratti frontali = 3). I volti presentano una espressione neutra e/o ambigua (si vedano i risultati sull'AFA e il comportamentale sulla valenza emotiva). La scelta dell'utilizzo dei volti maschili deriva dall'assunto secondo il quale i modelli maschili tendono a manifestare più velatamente le proprie emozioni quando posano per foto e per quadri (McManus e Humphrey, 1973; Nicholls et al., 1999; Powell e Schirillo, 2009, 2011; Schirillo, 2014), quindi si tratta di stimoli ideali dal punto di vista del controllo dell'ambiguità dell'espressione. L'intera opera originale è stata utilizzata come stimolo sperimentale, mantenendo inalterati i colori e lo sfondo. Le dimensioni, la luminosità media, il contrasto di Michelson dei ritratti e degli autoritratti non sono risultati significativamente differenti. Le frequenze spaziali dei due generi pittorici non differiscono nelle bande di frequenza da 0 a 64 pixel/ciclo, tuttavia non si possono escludere altri effetti di

caratteristiche psicofisiche di basso livello data la complessità degli stimoli impiegati (si veda la Cornice 5 in cui sono illustrate le analisi psicofisiche).

E' stato creato un equivalente scramble degli stimoli utilizzando l'add-on di Telegraphics "Scramble" per Adobe Photoshop CS (<http://www.telegraphics.com.au/sw/info/scramble.html>). Le immagini sono state scomposte in maniera random in cluster di pixel (dimensione cluster: 20x20). Questo metodo è stato preferito rispetto ad altre possibili modalità di scrambling in quanto permetteva l'assenza di riconoscimento delle forme. Questi stimoli sono stati utilizzati come controllo per indagare le possibili differenze delle caratteristiche di basso livello. Ogni immagine è stata sovrapposta a uno sfondo grigio (RGB:128,128,128) e presentata su uno schermo 19-inch posto a circa 60 cm di distanza dal partecipante.

### **12.3 Procedura**

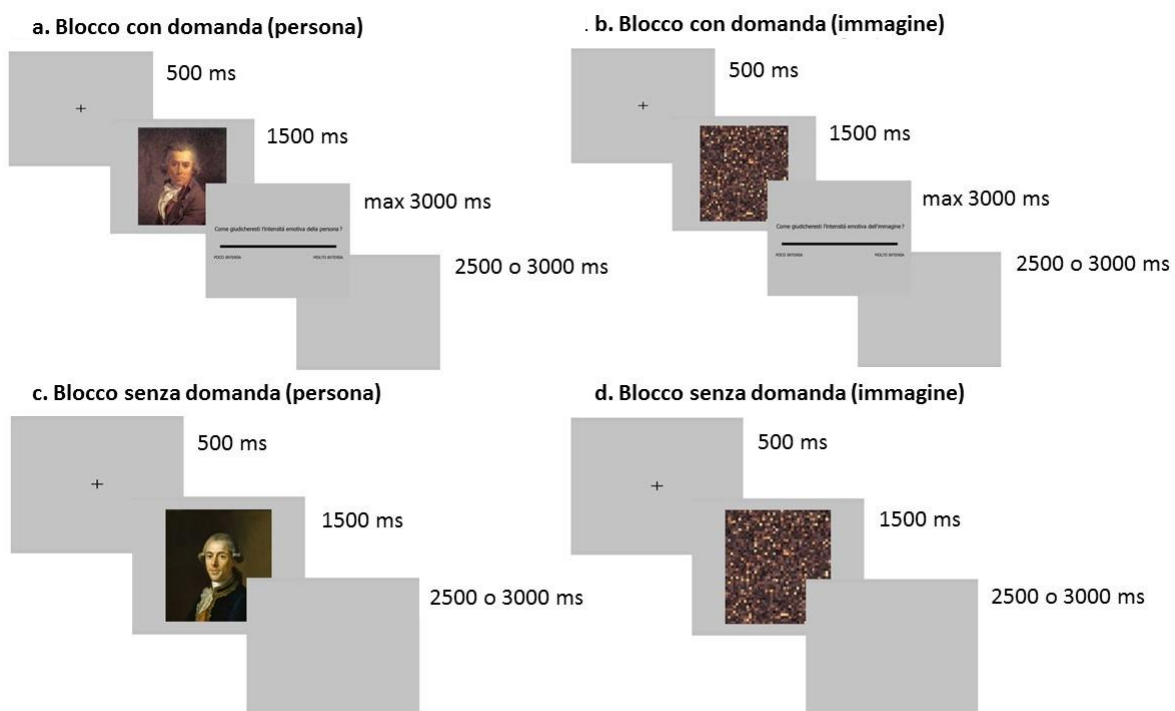
#### *Fase I: anamnesi e registrazione del resting state*

Dopo una iniziale fase di valutazione anamnesticca, è stata registrata l'attività di resting state (condizione a riposo) a occhi aperti (OA) e a occhi chiusi (OC). L'ordine del resting OA e OC è stato randomizzato tra i partecipanti. Durante la fase di riposo OA i partecipanti rimanevano il più rilassati possibile mentre guardavano per cinque minuti una croce di fissazione centrale presentata sul monitor del computer, oppure rimanendo con gli occhi chiusi (condizione OC).

#### *Fase II: esperimento EEG e comportamentale*

Dopo la prima fase di registrazione del resting state, si procedeva alla seconda fase sperimentale ovvero la registrazione del tracciato EEG durante la somministrazione del paradigma sperimentale. Il paradigma è stato suddiviso in 6 blocchi. In tre blocchi il partecipante doveva rispondere alla domanda "Come giudicheresti l'intensità emotiva del volto?" nel caso della presentazione di opere canoniche (Figura 31a) oppure alla domanda "Come giudicheresti l'intensità emotiva dell'immagine?" nel caso della presentazione dello stimolo di controllo scramble (Figura 31b); negli altri tre blocchi il partecipante osservava passivamente le immagini (Figura 30c, Figura 31d). Il partecipante poteva fornire la risposta su una scala visuo-analogica (VAS) che andava da un punteggio di 0 (poco intensa) a un massimo di 100 (molto intensa). Il cursore appariva sempre al centro della barra (punteggio: 50) e poteva essere spostato tramite il mouse. I 6

blocchi sperimentali sono stati presentati in maniera randomizzata. Ogni blocco era composto da 64 trial per un totale di 384 trial. Ogni trial sperimentale constava di una croce di fissazione posta centralmente per una durata di 500 ms, seguita dallo stimolo sperimentale presentato per 1500 ms e di un intervallo inter-trial (ITI) di durata variabile tra 2500 o 3000 ms. Nei blocchi con compito, dopo la presentazione dell'immagine, compariva la domanda e la relativa scala di risposta VAS. Il tempo massimo di risposta era di 3000 ms (si veda Figura 31). Ogni stimolo sperimentale è stato ripetuto per 8 volte e suddiviso nelle due tipologie di blocchi, quindi uno stimolo veniva ripetuto 4 volte per tipo di blocco (4 volte nei blocchi con domanda; 4 volte nei blocchi senza domanda). Le condizioni sperimentali erano 8: ritratti con domanda, ritratti senza domanda, ritratti scramble con domanda, ritratti scramble senza domanda, autoritratti con domanda, autoritratti senza domanda, autoritratti scramble con domanda, autoritratti scramble senza domanda. Ogni condizione sperimentale era costituita da 48 trial. A differenza dello studio eye-tracker precedente, all'inizio dell'esperimento non è stato esplicitato che le opere presentate durante lo studio EEG fossero opere d'arte appartenenti a due generi pittorici differenti, tant'è che nessun partecipante ha intuito lo scopo dell'esperimento (la maggior parte del campione riteneva che l'esperimento trattasse il confronto tra arte classica e arte astratta).



**Figura 31. Esempi di trial sperimentali.**



### *Fase III: familiarità e compito comportamentale*

La terza fase sperimentale consisteva in un ulteriore approfondimento delle variabili che possono differenziare l'esperienza fatta dei due generi pittorici.

Ai partecipanti venivano mostrate nuovamente le 24 opere canoniche, una sola volta, chiedendo se le avessero mai viste prima di quel momento. Questo compito di familiarità consisteva semplicemente nel fornire una risposta dicotomica sì/no alla domanda posta sotto l'immagine: "Hai mai visto questa immagine prima di oggi?". Successivamente sono state ripresentate le 24 opere canoniche, questa volta ripetute due volte per ciascuna delle 7 domande presentate al di sotto dell'immagine. In questa terza fase i partecipanti non avevano vincoli temporali di risposta. Sia le opere sia le domande sono state presentate in maniera randomizzata. Le domande poste erano le seguenti:

- Quanto ti emoziona l'opera? (risposta su scala VAS),
- Quanto ti farebbe piacere incontrare la persona dipinta nella vita reale? (risposta su scala VAS),
- Quanto ti sembra che la persona dipinta abbia intenzione di interagire/comunicare? (risposta su scala VAS),
- Quanto ti piace l'opera? (risposta su scala VAS),
- Quanto è artisticamente bella? (risposta su scala VAS),
- Questa opera è: (risposta su scala VAS da 0 autoritratto a 100 ritratto in cui 50 rappresenta una non categorizzazione),
- Come giudichereesti la valenza emotiva del volto? (scala da -4 (negativa) a +4(positiva) in cui 0 sta per neutra).

Ai partecipanti è stato chiesto di compilare dei questionari online creati con Google moduli. I questionari riguardavano la valutazione di: tratti di personalità, tendenze alestitimiche, tendenza all'approccio/evitamento, expertise artistico, desiderabilità sociale (vedi Tabella supplementare). Metà del campione doveva compilare i questionari prima dell'esperimento, l'altra metà dopo.

### *Fase IV: Domanda online sul realismo*

Sulla base di un risultato inatteso relativo all'ampiezza della N170, è stata posta un'ulteriore domanda allo stesso campione sperimentale che ha preso parte allo studio EEG. Le 24 opere canoniche sono state

presentate una sola volta online, per mezzo di Psytoolkit, chiedendo ai partecipante di fornire un giudizio su scala VAS circa il realismo e la naturalezza del volto: “Quanto ti sembra realistico questo volto?”.

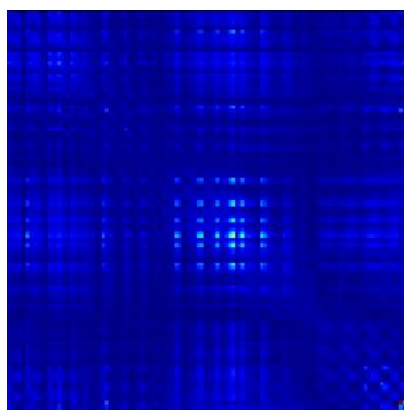
#### *Fase V: Esperimenti di controllo*

Dati i limiti derivanti dagli stimoli selezionati (complessi, colorati, dotati di sfondo e con la presentazione non solo del viso, ma anche del mezzo busto), degli esperimenti comportamentali di controllo sono stati effettuati per testare la generalizzabilità del dato comportamentale ottenuto sull'intensità emotiva. In questo modo si è cercato di valutare, almeno a livello esplicito, se il dato fosse basato su una salienza emotiva e non su una salienza percettiva. Sono state così ideate due survey online e un esperimento controllato in laboratorio. Dei gruppi sperimentali differenti hanno partecipato ai tre esperimenti di controllo. Nel caso della survey I ai partecipanti venivano mostrate le canoniche 24 immagini a colori e nel loro formato in bianco e nero. Nella survey II ai partecipanti venivano mostrate le 24 opere canoniche a colori e ribaltate sotto-sopra. La domanda riguardava sempre l'intensità emotiva espressa dal volto. Il punteggio veniva fornito su una scala VAS che andava da 0 (poco) a 100 (molto). Nell'esperimento in laboratorio, venivano mostrati i volti a colori estratti dal loro contesto (come negli esperimenti comportamentali 1 e 2) nel loro formato canonico e sotto-sopra. Le immagini rimanevano sullo schermo per 1500 ms e i partecipanti dovevano rispondere entro tre secondi alla domanda sull'intensità emotiva del volto. E' stato anche chiesto di categorizzare in modo dicotomico se le opere appartenessero al genere pittorico dei ritratti o degli autoritratti.

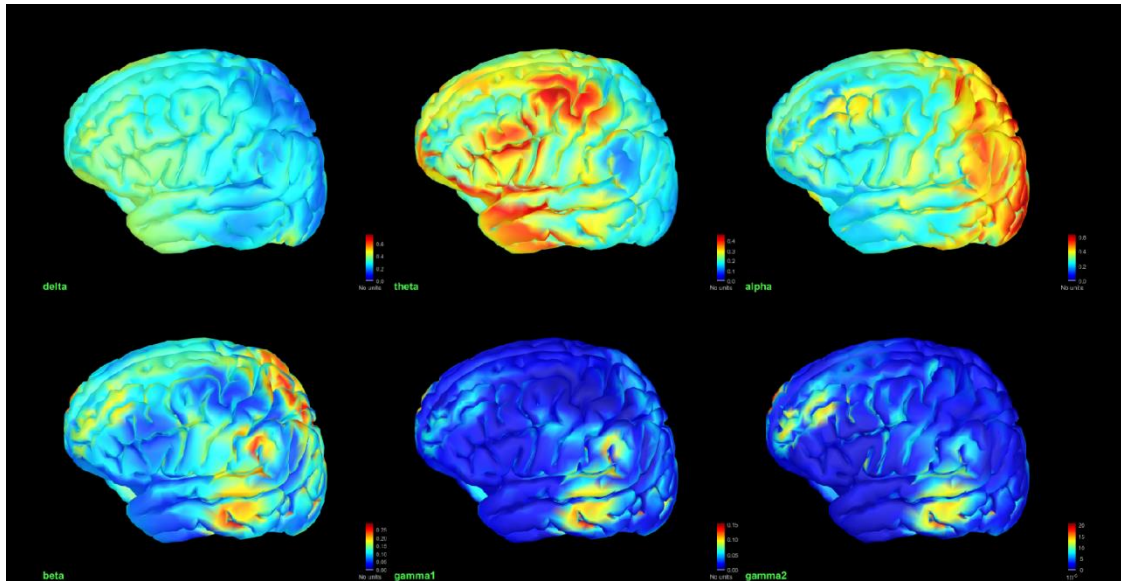
#### **12.4 Registrazione e pre-processing del resting-state**

Prima di iniziare l'esperimento vero e proprio, è stata registrata l'attività di resting state (condizione a riposo) a occhi aperti (OA) e a occhi chiusi (OC). L'ordine del resting OA e OC è stata randomizzato tra i partecipanti. Durante la fase di riposo OA i partecipanti rimanevano il più rilassati possibile mentre guardavano per cinque minuti una croce di fissazione centrale presentata sul monitor del computer oppure rimanendo con gli occhi chiusi (condizione OC). Ai partecipanti veniva richiesto di rimanere il più fermi possibile limitando i movimenti del collo, delle mani e gli ammiccamenti (*blink*). Il segnale EEG analizzato e impiegato nelle analisi successive è quello a occhi aperti in quanto reputato un parametro migliore da inserire

nel modellare e misurare il rumore (*noise*) tramite la cosiddetta noise covariance matrix (vedi Figura 32 per un esempio di noise matrix covarianza di un partecipante). Inoltre, la condizione OA è stata selezionata in quanto confrontata, nell'analisi dell'asimmetria frontale alpha, con le condizioni sperimentali di presentazione di stimoli visivi. Il segmento di resting state analizzato è stato ridotto a 240 secondi con l'eliminazione dei primi 10 secondi del tracciato in modo da non includere potenziali evento-relati legati all'elaborazione visiva della croce di fissazione. La lunghezza del tracciato del resting state è più che sufficiente per ottenere un'adeguata stima della noise covariance che richiede almeno un campione di  $\frac{N*(N+1)}{2}$  dove N è il numero degli elettrodi, quindi almeno 20 secondi per una cuffia EEG a 128 canali con registrazione a 500 Hz (Tadel et al., 2011). Sulla base della procedura di analisi suggerita da Niso e collaboratori (2019) il tracciato di resting state è stato filtrato in modo analogo al tracciato sperimentale: filtro passa alto con frequenza di taglio di 1 Hz e filtro passa basso con frequenza di taglio di 45 Hz. I canali rumorosi sono stati interpolati con una percentuale totale di canali interpolati pari al 6% (*M*: 8.81 (6%), *ES*: 0.55). Le parti del segnale rumorose e affette da artefatti, sono state rigettate tramite una ispezione visiva condotta da due sperimentatori indipendenti. La contaminazione dell'attività cardiaca e dei movimenti oculari è stata attenuata tramite un'analisi delle componenti indipendenti (ICA). Dal tracciato così ripulito è stata poi stimata l'attività corticale in diverse bande di frequenza, concentrandosi sulla banda di frequenza alpha (8-13 Hz) (nella Figura 33 è riportato un esempio della rilevazione delle diverse bande di frequenze sullo scalpo di un singolo partecipante).



**Figura 32. Esempio di una *noise covariance matrix* tratta da un partecipante che mostra una buona qualità del segnale. I canali rumorosi apparirebbero come colonne/righe in rosso.**



**Figura 33. Esempio della rilevazione delle diverse bande di frequenze sullo scalpo di un singolo partecipante. Il tracciato è pulito come mostrato dalla banda delta la cui presenza a livello frontale e temporale è tipicamente legata ai movimenti oculari.**

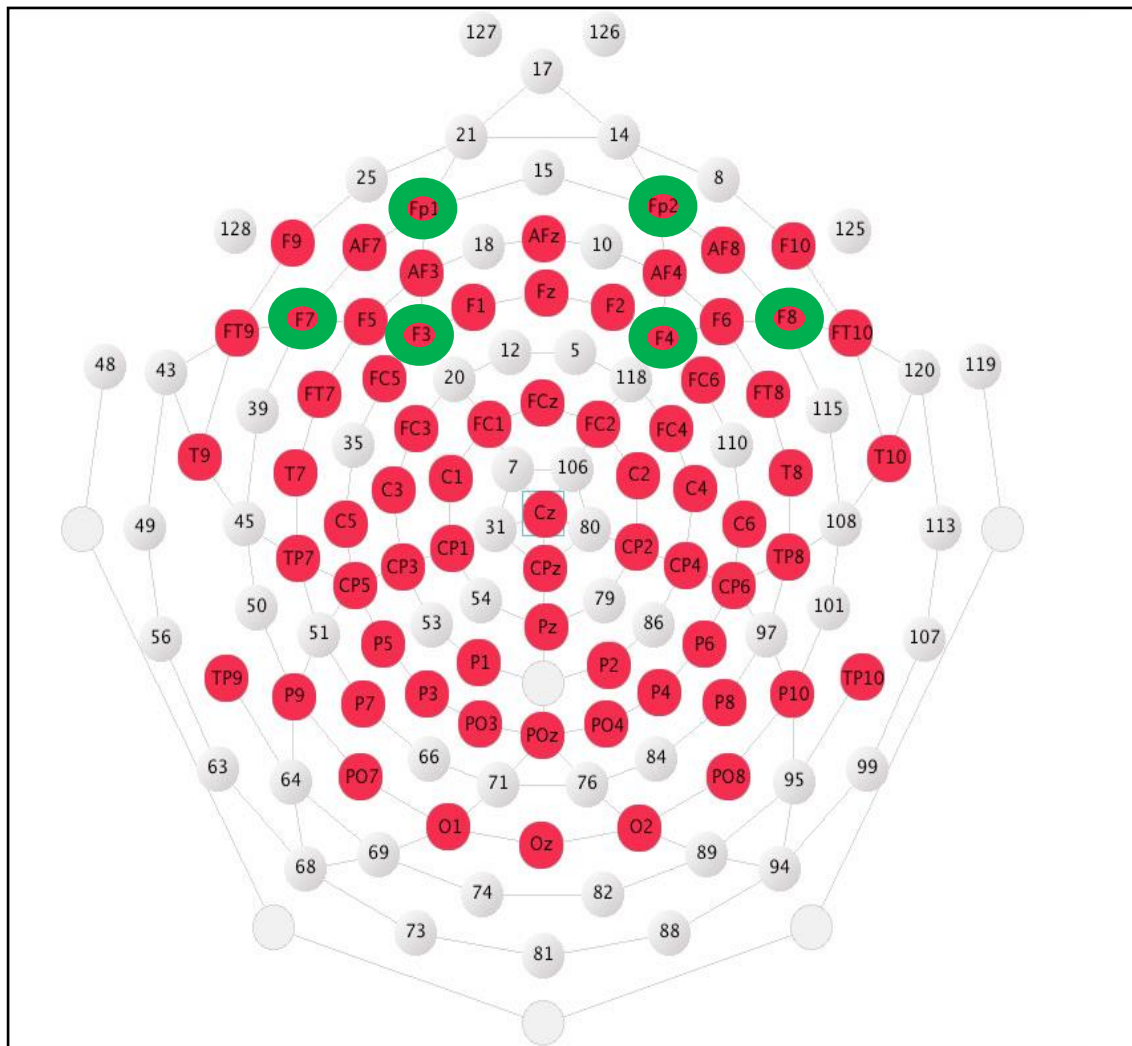
### 12.5 Analisi dell'asimmetria frontale alpha

Il tracciato EEG della condizione di resting state e durante la presentazione dei dipinti è stato analizzato con una trasformata di Fourier (FFT) con un Hamming window di 1 secondo e 50% di overlap. L'utilizzo di un Hamming window serve a minimizzare le frequenze spurie nella stima del power spectrum (Davidson, 1988). Il risultato ottenuto dalla trasformata di Fourier ovvero il power density (PSD,  $\mu V^2/Hz$ ) è stato calcolato per la banda di frequenza alpha (8-13 Hz). Il power spectrum riflette il power nel segnale a ogni frequenza con un valore spettrale ogni  $\frac{1}{T}$  punti, dove T è la lunghezza dell'epoca analizzata. Come nello studio di Choi e colleghi (2016; si veda anche Coan e Allen, 2004), il valore medio della banda alpha è stato estratto dai seguenti tre siti di interesse: frontale (Fp2 - Fp1), medio-frontale (F4 - F3) e fronto-laterali (F8 - F7) (si veda Figura 34). Il valore AFA è stato ottenuto sottraendo il logaritmo naturale del power alpha dell'emisfero sinistro da quello dell'emisfero destro (Allen et al., 2004a, 2004b, Gasser et al., 1982).

$$AFA = \ln(\text{elettrodo destra}) - \ln(\text{elettrodo sinistra}) = \ln\left(\frac{D}{S}\right)$$

L'attività alpha è inversamente correlata all'attività cerebrale, quindi dei valori positivi di AFA corrispondono, sulla base dell'equazione sopra riportata, a una maggiore attivazione relativa dell'attività

frontale sinistra. Nel caso del confronto tra l'AFA durante il resting state e durante la presentazione di ritratti e autoritratti, l'indice di asimmetria è stato indagato in tutti e tre siti sopra elencati.



**Figura 34. Illustrazione dei siti di registrazione (cerchiati in verde) su una cuffia a 128 canali HydroCel GSN sulla quale è sovrapposto l'equivalente sistema 10-10. Immagine modificata tratta da: Luu, P., & Ferree, T. (2005). Determination of the HydroCel Geodesic Sensor Nets' average electrode positions and their 10–10 international equivalents. Inc, Technical Note, p.9.**

## 12.6 Registrazione EEG e pre-processing

La registrazione del tracciato EEG continuo è avvenuta tramite un sistema EEG geodesico ad alta densità a 128 canali (Electrical Geodesic Inc., Eugene, OR, USA) attraverso una cuffia HydroCel Geodesic Sensor Net (HCGSN-128) a un sampling rate di 500 Hz, con il vertex come reference online. Le impedenze sono state mantenute al di sotto della soglia di 10 kΩ per ogni sensore. Un filtro passa-banda (1-45 Hz, Notch 50 Hz) è stato applicato al segnale EEG continuo. Il segnale è stato, successivamente, segmentato in epoche da

3000 ms tramite il software NetStation (Electrical Geodesic Inc., Eugene, OR, USA). Il tracciato di ogni partecipante così epocato è stato importato sul toolbox EEGLAB e sottoposto all'analisi delle componenti indipendenti (ICA). In questo modo, tenendo conto della topografia, del power spectrum e del decorso temporale, sono state eliminate le componenti che rappresentavano artefatti muscolari, movimenti oculari e attività cardiaca. I canali rumorosi sono stati interpolati tramite il metodo dell'interpolazione sferica. Le risultanti epoche sono state ulteriormente ispezionate visivamente al fine di escludere i rimanenti trial rumorosi. E' stato fatto un cambio di reference considerando la media del segnale di tutti i sensori. La percentuale dei trial accettati per ogni condizione sperimentale era rispettivamente: autoritratto con compito 93.88%, autoritratto senza compito 95.57%, ritratto con compito 93.42%, ritratto senza compito 95.38%, autoritratto scramble con compito 93.62% , autoritratto scramble senza compito 93.88%, ritratto scramble con compito 93.62% , ritratto scramble senza compito 95.18% . Il numero di trial per condizione per ogni singolo soggetto non sono mai stati ridotti al di sotto della soglia di 30 su 48. Una ANOVA a misure ripetute ha mostrato che il numero dei trial accettati per condizione non era significativamente diverso ( $F(4.46,138.13) = 2.1, p = 0.08$ ). Le epoche della durata di 1500 ms dall'onset dello stimolo sono state mediate tra i trial, separatamente per partecipante e per condizione. Le medie dei singoli partecipanti sono state utilizzate per calcolare la grande media ERP per ognuna delle 8 condizioni sperimentali.

## 12.7 Analisi EEG

Le differenze statistiche fra condizioni sono state calcolate con il toolbox di Fieldtrip (Oostenveld et al., 2011) implementato sul software Brainstorm (Tadel et al., 2011). Dato l'utilizzo di un sistema di registrazione a 128 canali, con una risoluzione temporale di 2 ms (500 Hz), attuare dei confronti sistematici di tutto il campione presenterebbe dei severi rischi di falsi positivi. Per tali motivi le componenti ERP sono state confrontate statisticamente a coppie di condizioni sperimentali tramite t-test a due code con un numero di permutazioni random Monte Carlo uguali a 1000 (correzione per i confronti multipli), con una correzione basata sui cluster (correzione per un gradiente di vicinanza spaziale). E' stato riportato il valore  $p$ , il parametro "cluster metric" che corrisponde alla somma di tutti i valori  $t$  di tutti i data point nel cluster, il parametro "cluster size" che corrisponde al numero di data point inclusi in ogni cluster (cioè la somma del numero dei segnali nel cluster in tutti i time point) e il  $t$  massimo.

- Le analisi ERP sono state svolte considerando, per il confronto tra presenza e assenza del compito, la finestra temporale tra 300-1000 ms. La scelta di questa finestra temporale dipende dall'interesse ad analizzare le possibili differenze di alto livello per esempio manifestate con la LPP.
- I confronti tra autoritratto e ritratto sono stati svolti considerando le seguenti due finestre temporali: 0 - 300 ms e 300 - 1000 ms, quindi una finestra legata all'elaborazione sensoriale-percettiva e una componente legata all'analisi cognitiva di più alto livello.
- I confronti tra lo stimolo originale e la relativa versione scramble sono stati svolti considerando la finestra temporale tra 0 - 200 ms. La scelta della suddetta finestra temporale è dettata dallo scopo per il quale sono state richieste queste analisi di controllo ovvero per indagare le possibili differenze di basso livello intervenienti nell'ampiezza delle componenti di interesse quali P1 e N170.

Sulla base delle differenze significative riscontrate con i t test, è stata fatta una ispezione visiva delle butterfly delle medie delle due condizioni in esame e le relative topografie, in modo da rintracciare le possibili componenti coinvolte.

Sono state, poi, svolte delle analisi statistiche aggiuntive data-driven considerando la media dell'ampiezza del voltaggio per ogni soggetto, laddove la differenza riscontrata perdurasse per almeno 10 time-frame (20 ms) coinvolgendo almeno 5 elettrodi contigui.

Delle analisi ANOVA a misure ripetute, quindi, sono state svolte scegliendo il cluster di elettrodi sulla base dell'elettrodo con il t massimo rilevato statisticamente (in accordo anche con la letteratura di riferimento).

L'effect size è stato descritto tramite l'eta quadrato parziale ( $\eta^2p$ ), dove  $\eta^2p$  uguale a 0.02 descrive un effetto piccolo,  $\eta^2p$  uguale a 0.13 un effetto medio e un  $\eta^2p$  di 0.26 corrisponde a un effetto grande (Cohen, 1992).

Sono state svolte delle analisi ANOVA per ogni singola componente rintracciata.

## **12.8 Risultati**

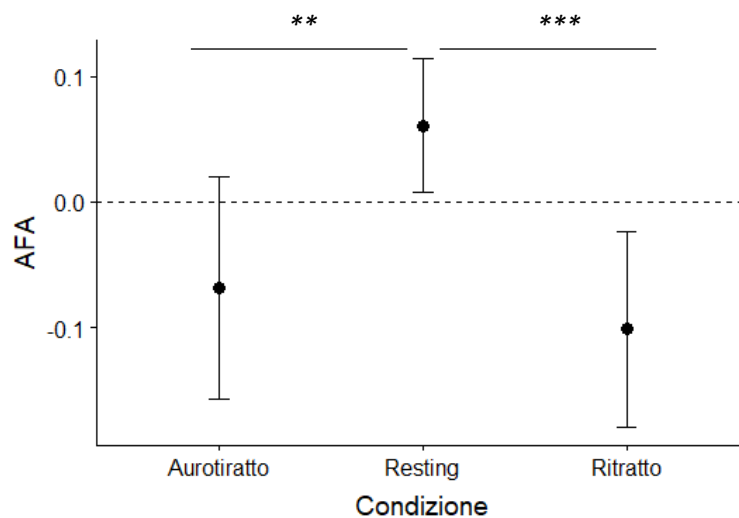
### **12.8.1 Risultati AFA (Fase I)**

#### **12.8.1.1 AFA nella condizione di resting state e durante la fase sperimentale**

A livello statistico, per indagare le differenze di asimmetria frontale durante la fase di resting e di riposo è stata impiegata sia una statistica basata sull'approccio frequentista sia sull'approccio bayesiano. E' stata attuata una procedura di modellamento con regressione multilevel con i seguenti possibili predittori da

inserire nel modello: la condizione sperimentale (3 livelli: resting, autoritratto, ritratto), l'interazione tra la condizione e i siti di registrazione (3 livelli: frontale laterale, medio-laterale, frontale), l'interazione tra la condizione e la presenza di compito (2 livelli: compito, no compito).

Il modello migliore per spiegare i nostri dati è la regressione multilevel con il solo fattore condizione come variabile indipendente. L'effetto della condizione ha mostrato una varianza significativa nelle intercette tra i partecipanti ( $SD = 0.23$ ,  $95\% IC: 0.17, 0.30$ ),  $\chi^2(1) = 75.92$ ,  $p < 0.001$ ). Il modello spiega il 22% dell'asimmetria frontale alpha registrata ( $R^2m = 0.02$ ;  $R^2c = 0.22$ ). I confronti post-hoc con correzione Tukey mostrano una maggiore attivazione frontale destra per i ritratti rispetto alla condizione di resting ( $M_{resting} = 0.06$ ,  $95\% IC: -0.04, 0.16$ ;  $M_{ritratti} = -0.10$ ,  $95\% IC: -0.21, 0$ ;  $p = 0.001$ ), una maggiore attivazione frontale destra per gli autoritratti rispetto alla condizione di resting ( $M_{resting} = 0.06$ ,  $95\% IC: -0.04, 0.16$ ;  $M_{autoritratti} = -0.10$ ,  $95\% IC: -0.17, 0.03$ ;  $p = 0.01$ ) e un'assenza di differenza nell'AFA tra autoritratti e ritratti ( $p = 0.74$ ) (vedi Figura 35).

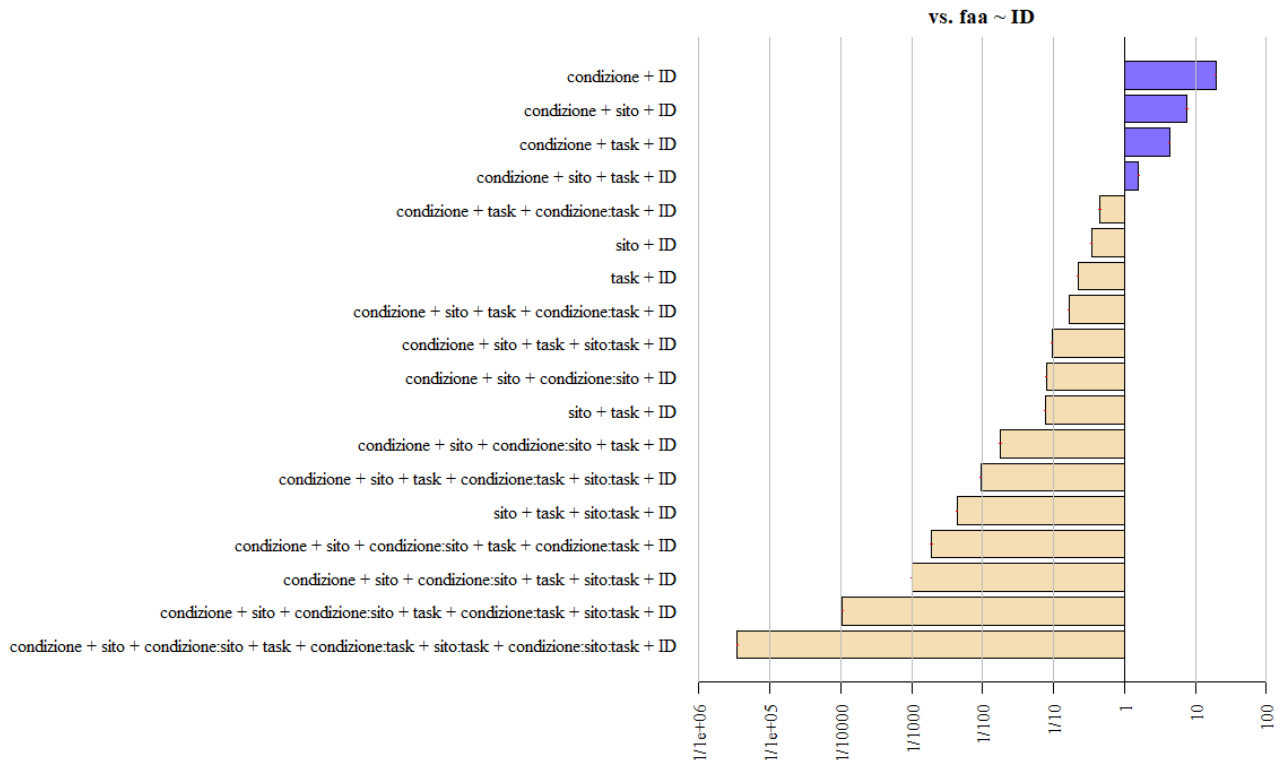


**Figura 35. Rappresentazione grafica dell'effetto principale della condizione sull'AFA. Le barre di errore rappresentano gli intervalli di confidenza al 95% (95% IC). \*\* =  $p < 0.01$ , \*\*\* =  $p < 0.001$ .**

Questo risultato è supportato anche dall'analisi bayesiana con mixed model secondo la quale il modello migliore è costituito dalla condizione come variabile indipendente e i partecipanti come fattore random. Il risultato Fattore Bayesiano (BF) di 19 su 1 è in favore del suddetto modello rispetto al modello con solo effetto random (ipotesi nulla) (Figura 36). Le evidenze a favore di questo modello rispetto al secondo alternativo migliore con ulteriore variabile indipendente sito di registrazione è di circa 3:1. Quando si toglie



il predittore condizione, il BF scende a circa 0.05, questa è una forte evidenza a favore della presenza di questa variabile nel modello. D'altra parte il BF aumenta fino a circa 3 se si elimina la variabile sito di registrazione e arriva fino a circa 98 se si toglie l'effetto di interazione tra condizione e sito di registrazione.



**Figura 36. Rappresentazione grafica dei modelli confrontati con l'ipotesi nulla.**

*Commento:* I risultati mostrano una maggiore attività frontale destra per gli stimoli sperimentali rispetto alla condizione di resting. Questo dato è in favore, sulla base delle teoria dell'emisfero dominante destro (*cf.* Capitolo 3), di un possibile processamento emotivo delle immagini pittoriche a carico dell'emisfero destro. Inoltre non è emersa alcuna differenza nell'AFA nell'elaborazione di ritratti e di autoritratti; questa evidenza sostiene l'assenza di un processamento differente tra i due generi pittorici legato alla loro valenza emotiva. Questi dati fisiologici sono in linea con i dati comportamentali che non mostrano una diversa valenza percepita tra i due stimoli che, in media, sono reputati neutri ( $M_{\text{ritratti}} = 49.96$ ,  $ES: 0.97$ ;  $M_{\text{autoritratti}} = 49.93$ ,  $ES: 0.96$ ).

### 12.8.1.2 AFA come moderatore e mediatore nella risposta emotiva

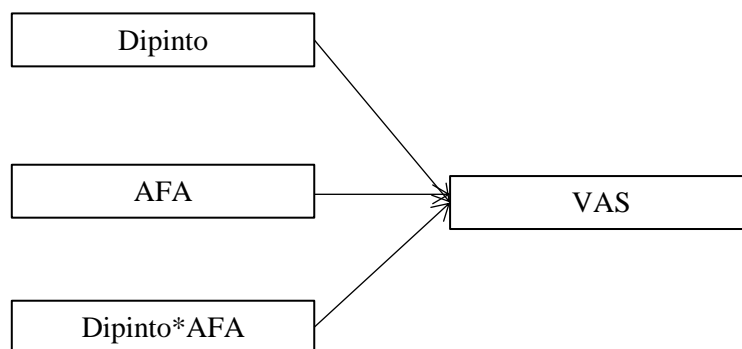
Per indagare il ruolo dell'AFA come mediatore e come moderatore nella risposta emotiva comportamentale e il possibile processamento differente tra gli stimoli dal punto di vista della valenza, è stato collassato il sito di registrazione in quanto non è emerso un effetto di interazione tra condizione e sito (*cfr.* 12.8.1.1)

#### 12.8.1.2.1 Statistiche

- E' stato indagato anche il possibile ruolo dell'AFA come moderatore della risposta emotiva comportamentale durante la fase sperimentale tramite una regressione lineare semplice con predittori il tipo di dipinto, AFA e la loro interazione (*cfr.* 12.8.1.2.2).
- Il possibile ruolo dell'AFA come mediatore è stato studiato con una serie di regressioni semplici (AFA ~ dipinto; VAS ~ dipinto; VAS ~ AFA) e l'approccio delle stime *bootstrap* per percentili con 1000 campioni (*cfr.* 12.8.1.2.3).
- Infine, per valutare il ruolo e il possibile contributo delle caratteristiche di personalità e l'attitudine soggettiva alla risposta emotiva sono state svolte due regressioni semplice con AFA come variabile criterio e i punteggi trasformati in punti z della scala BIS e della scala BAS come variabili predittore (*cfr.* 12.8.1.2.4).

#### 12.8.1.2.2 AFA come moderatore nella risposta emotiva

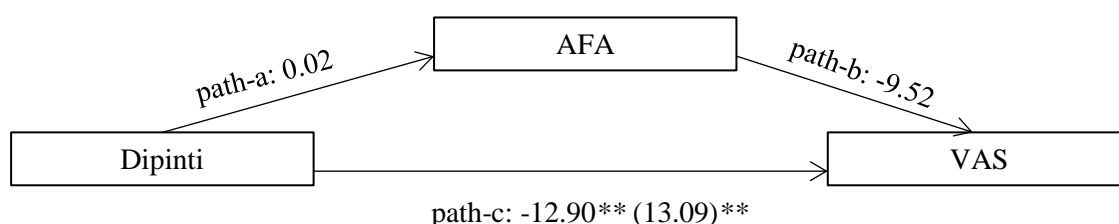
Per analizzare l'ipotesi che l'asimmetria frontale alpha, durante il compito, fosse un moderatore insieme al tipo di dipinto nella risposta di intensità emotiva (punteggio VAS) (vedi Figura 37) è stata svolta una analisi di regressione con intercetta random con variabile contestuale i partecipanti e con predittori il tipo di dipinto, AFA e l'effetto di interazione tra il tipo di dipinto e AFA. I risultati mostrano un effetto significativo del tipo di dipinto con attribuzione di punteggi emotivi maggiori agli autoritratti rispetto ai ritratti ( $b = 11.98$ ,  $p < 0.001$ ;  $M_{\text{autoritratto}} = 60.2$ ; 95% IC: 53.6, 66.7;  $M_{\text{ritratti}} = 47.1$ , 95% IC: 40.5, 53.7). L'effetto di AFA non era significativo ( $p = 0.23$ ), così come l'interazione ( $p = 0.11$ ).



**Figura 37. Modello AFA come moderatore**

### 12.8.1.2.3 AFA come mediatore nella risposta emotiva

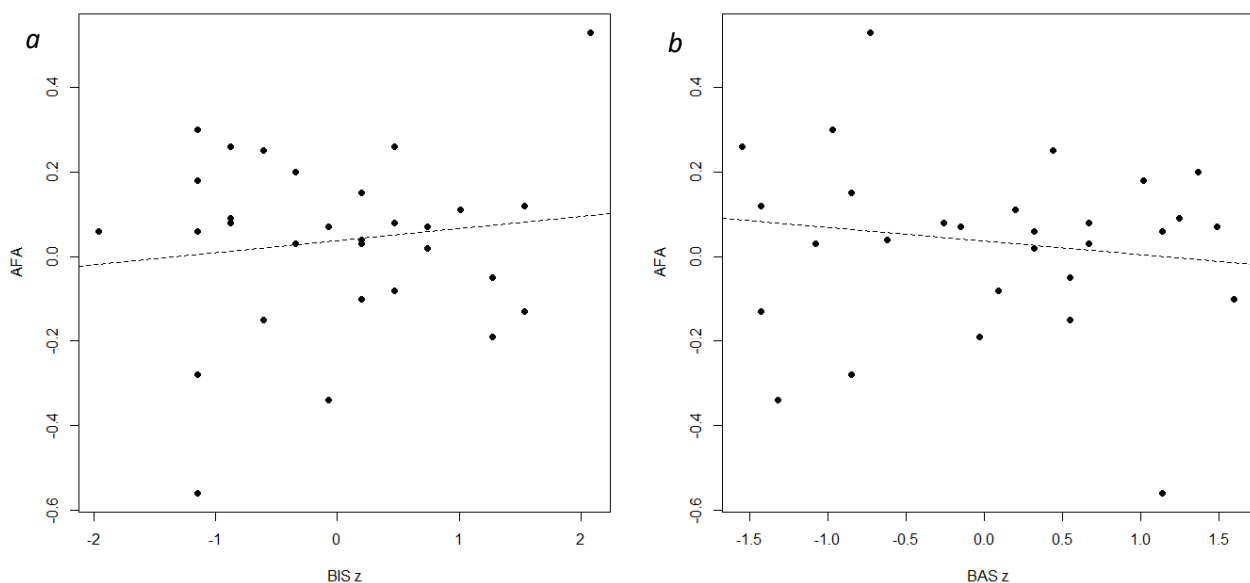
Per analizzare l'ipotesi che l'asimmetria frontale alpha, durante il compito, mediasse l'effetto dei dipinti sul punteggio di intensità emotiva (punteggio VAS) sono state svolte delle analisi di regressione. I risultati mostrano che la variabile dipinti non è un predittore significativo dell'AFA,  $B = 0.02$ ,  $ES = .10$ ,  $p = .85$  (Figura 38 path-a), e che la variabile dipinti è un predittore significativo del punteggio VAS,  $B = -13.09$ ,  $ES = 4.49$ ,  $p = .005$  (Figura 38 path-c totale), mentre la variabile AFA non è un predittore significativo del punteggio VAS,  $B = -9.52$ ,  $ES = 5.52$ ,  $p = 0.09$  (Figura 38 path-b). Questi risultati non sembrano supportare una possibile ipotesi di mediazione. La variabile dipinti resta un predittore significativo del punteggio VAS dopo aver controllato per il mediatore FAA,  $B = -12.90$ ,  $ES = 4.42$ ,  $p = .005$  e questo supporta ulteriormente l'assenza dell'effetto di mediazione. Circa il 16% della varianza del punteggio VAS è stata spiegata dai predittori ( $R^2 = .16$ ). L'effetto indiretto è stato testato usando l'approccio delle stime bootstrap per percentili con 1000 campioni (Shrout e Bolger, 2002), tramite la macro PROCESS Versione 3 (Hayes, 2017). Questi risultati indicano che l'effetto indiretto del coefficiente ( $a*b$ ) non è significativo,  $B = -.18$ ,  $ES = 1.16$ ,  $95\% IC = -2.93, 1.90$  (Vedi Figura 38).



**Figura 38. Modello di mediazione**

#### 12.8.1.2.4 AFA e tendenza all'approccio o all'evitamento

I punteggi delle scale BIS e BAS sono stati calcolati per 30 partecipanti (in quanto due non si sono resi disponibili a compilare il questionario). La media e l'errore standard delle due scale erano rispettivamente BIS (23.27,  $ES = 0.68$ ) e BAS (46.27,  $ES = 1.56$ ). Per analizzare l'ipotesi che l'asimmetria frontale alpha, durante lo stato di riposo, sia correlata con motivazioni appetitive (BAS; maggiore attivazione relativa frontale sinistra) e avversive (BIS; maggiore attivazione relativa frontale destra) sono state svolte due analisi di regressione con predittori i punteggi  $z$  della scala BIS in un caso e nell'altro i punteggi  $z$  della scala BAS. I risultati mostrano che né la scala BIS ( $B = 0.03$ ,  $ES = 0.04$ ,  $p = 0.47$ ,  $R^2 = 0.02$ ) né quella BAS ( $B = -0.03$ ,  $ES = 0.04$ ,  $p = 0.42$ ,  $R^2 = 0.02$ ) sono un predittore significativo della variabile asimmetria frontale alpha durante il resting state (Figura 39)



**Figura 39** Rappresentazione grafica della relazione tra AFA e i punteggi della sottoscala BIS (immagine *a*) e di quella BAS (immagine *b*).

*Commento:* L'asimmetria frontale alpha registrata durante il compito sperimentale non sembra avere un ruolo rilevante nel mediare o modulare la risposta comportamentale esplicita. Inoltre, non sono state trovate relazioni tra un'asimmetria alpha a destra e i punteggi della sotto-scala BIS, come nello studio di De Pascali e colleghi (2018), tuttavia a differenza dello studio testé citato e di quello della Balconi e colleghi (2017) non è stata trovata una relazione significativa tra una maggiore attivazione sinistra e la sotto-scala BAS.

Probabilmente la numerosità campionaria limitata a 30 soggetti non ha permesso di rilevare il legame tra i tratti individuali legati all'approccio-evitamento e l'AFA (nello studio di De Pascalis, per esempio, la numerosità dei partecipanti era superiore a 100).

## **12.8.2 Risultati comportamentali (Fase II e Fase III)**

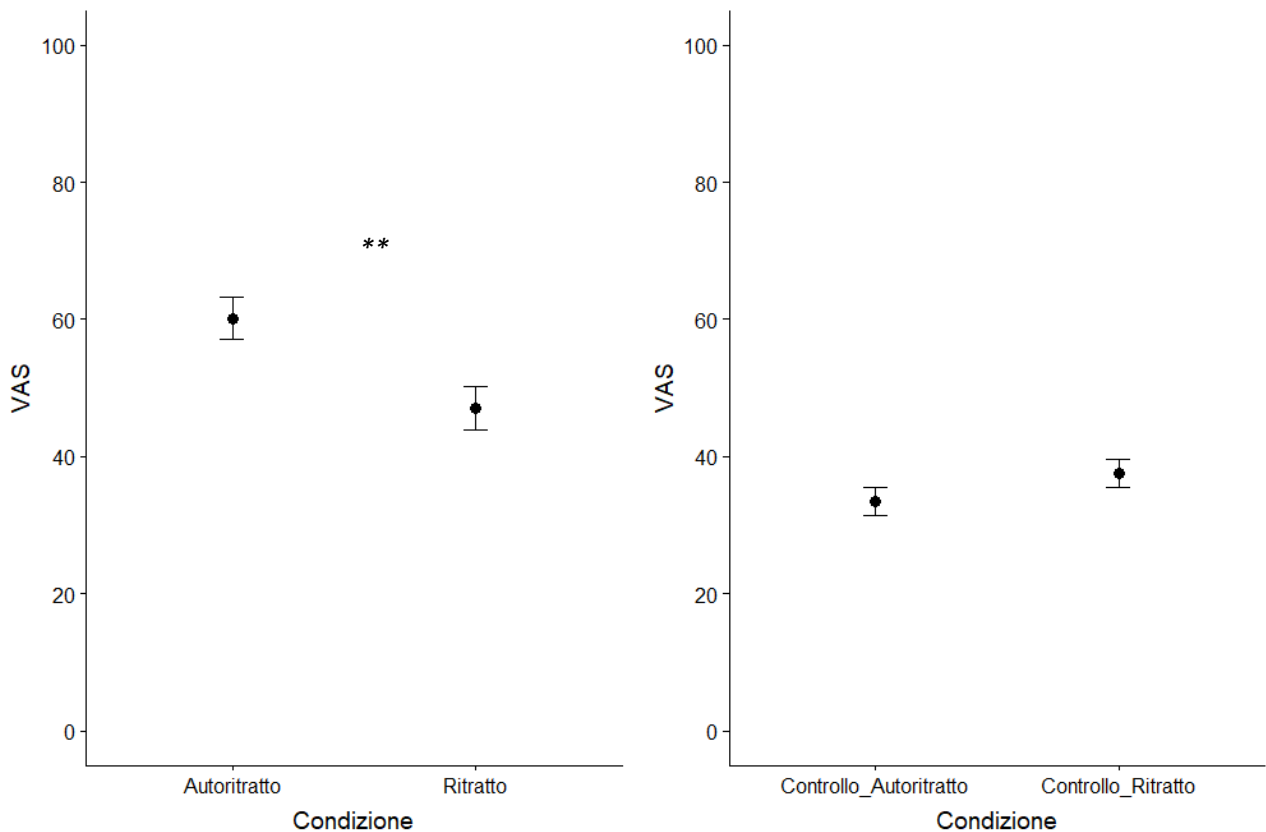
### **12.8.2.1 Statistica**

I punteggi di intensità emotiva attribuiti alle opere d'arte e alle immagini scramble sono stati analizzati tramite due regressioni semplici separate in quanto la domanda posta era differente, in un caso l'emotività trasmessa da una figura umana e nell'altro una intera immagine in cui non era possibile rintracciare una figura umana, quindi non sarebbe stato corretto analizzarle insieme.

I sette giudizi richiesti nel comportamentale post-EEG (bellezza, comunicazione, coinvolgimento emotivo, incontro, piacere, valenza e categorizzazione) sono stati analizzati tramite una MANOVA. I punteggi della valenza sono stati trasformati in punti T al fine di renderli comparabili con le altre scale di misura con punteggio su una scala continua da 0 a 100.

### **12.8.2.2 Risultati inerenti l'intensità emotiva**

Il modello di regressione semplice con variabile predittore il genere pittorico a due livelli mostra l'attribuzione di punteggi più alti agli autoritratti rispetto ai ritratti ( $b = 13.09$ ,  $p = 0.005$ ,  $R^2 = 0.12$ ,  $R^2_{adj} = 0.11$ ), ( $M_{\text{autoritratti}} = 60.16$ ,  $95\%IC: 54.11, 66.22$ ;  $M_{\text{ritratti}} = 47.08$ ,  $95\% IC: 40.21, 53.94$ ) (vedi Figura 40a). Il modello di regressione semplice con variabile predittore il tipo di stimolo scramble a due livelli non mostra, invece, l'attribuzione di punteggi di intensità emotiva differente tra i due tipi di immagini ( $b = 4$ ,  $p = 0.39$ ,  $R^2 = 0.01$ ,  $R^2_{adj} = -0.004$ ), ( $M_{\text{autoritratti-controllo}} = 33.51$ ,  $95\%IC: 27.11, 39.91$ ;  $M_{\text{ritratti-controllo}} = 37.51$ ,  $95\% IC: 30.51, 44.52$ ) (vedi Figura 40b).



**Figura 40.** Immagine a) Rappresentazione grafica dell'effetto dell'opera (ritratto canonico, autoritratto canonico) sul punteggio di intensità emotiva. Immagine b) Rappresentazione grafica dell'effetto degli stimoli di controllo (ritratto scramble, autoritratto scramble) sul punteggio di intensità emotiva. Le barre di errore rappresentano gli intervalli di confidenza *within subjects* al 95% al 95% (95% IC). \*\* =  $p < 0.01$ .

### 12.8.2.3 Risultati inerenti gli altri giudizi espliciti

Le analisi mostrano un effetto significativo del genere pittorico sui giudizi espliciti [Traccia di Pillai = 0.48,  $F(7, 56) = 7.23$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2_p = 0.48$ ]. Le ANOVA univariate svolte separatamente per ogni domanda hanno mostrato un effetto significativo dell'opera sul giudizio di bellezza  $F(1,62) = 4.98$ ,  $p = 0.03$ ,  $\eta^2_p = 0.07$ , con maggiori punteggi attribuiti agli autoritratti rispetto ai ritratti ( $M_{\text{autoritratti}} = 55.55$ , 95%IC: 49.62, 61.47;  $M_{\text{ritratti}} = 46.19$ , 95% IC: 40.26, 52.12), di intenzione comunicativa  $F(1,62) = 6.92$ ,  $p = 0.01$ ,  $\eta^2_p = 0.10$ , con maggiori punteggi attribuiti agli autoritratti rispetto ai ritratti ( $M_{\text{autoritratti}} = 50.38$ , 95%IC: 45.57, 55.20;  $M_{\text{ritratti}} = 41.43$ , 95% IC: 36.62, 46.24), di coinvolgimento emotivo  $F(1,62) = 14.42$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2_p = 0.19$ , con maggiori punteggi attribuiti agli autoritratti rispetto ai ritratti ( $M_{\text{autoritratti}} = 53.24$ , 95%IC: 46.52, 59.96;  $M_{\text{ritratti}} = 35.18$ , 95% IC: 28.46, 41.90), di piacevolezza  $F(1,62) = 7.64$ ,  $p = 0.01$ ,  $\eta^2_p = 0.11$ , con maggiori punteggi attribuiti agli autoritratti rispetto ai ritratti ( $M_{\text{autoritratti}} = 49.91$ , 95%IC: 43.92, 55.90;  $M_{\text{ritratti}} = 38.20$ , 95% IC: 32.22, 44.19), di categorizzazione  $F(1,62) = 30.58$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2_p = 0.33$ , ( $M_{\text{autoritratti}} = 51.1$ , 95%IC: 45.56,

56.64;  $M_{\text{ritratti}} = 72.76$ , 95% IC: 67.22, 78.29). L'effetto dell'opera non è risultato significativo sul giudizio di desiderio di incontro  $F(1,62) = 2.58$ ,  $p = 0.11$ ,  $\eta^2_p = 0.04$ , ( $M_{\text{autoritratti}} = 41.58$ , 95% IC: 35.75, 47.41;  $M_{\text{ritratti}} = 34.96$ , 95% IC: 29.13, 40.79), e di valenza emotiva  $F(1,62) = 0.01$ ,  $p = 0.920$ ,  $\eta^2_p = 0.0001$ , ( $M_{\text{autoritratti}} = 49.83$ , 95% IC: 47.89, 51.76;  $M_{\text{ritratti}} = 49.96$ , 95% IC: 48.03, 51.90) (vedi Tabella 15, Figura 41).

Giudizio	Opera	Media	95% IC		p
			Limite inferiore	Limite superiore	
Bellezza	Autoritratto	55,546	49,617	61,474	0,029
	Ritratto	46,190	40,261	52,119	
Comunicazione	Autoritratto	50,384	45,571	55,197	0,011
	Ritratto	41,428	36,615	46,242	
Coinvolgimento emotivo	Autoritratto	53,236	46,515	59,957	0,0001
	Ritratto	35,182	28,461	41,903	
Incontro	Autoritratto	41,577	35,747	47,407	0,11
	Ritratto	34,956	29,126	40,786	
Piacere	Autoritratto	49,911	43,923	55,900	0,01
	Ritratto	38,204	32,216	44,193	
Valenza	Autoritratto	49,825	47,890	51,759	0,92
	Ritratto	49,963	48,029	51,898	
Categorizzazione	Autoritratto	51,099	45,563	56,635	0,0001
	Ritratto	72,757	67,221	78,292	

Tabella 15. Tabella riassuntiva delle medie dei sette giudizi attribuiti ai due generi pittorici.

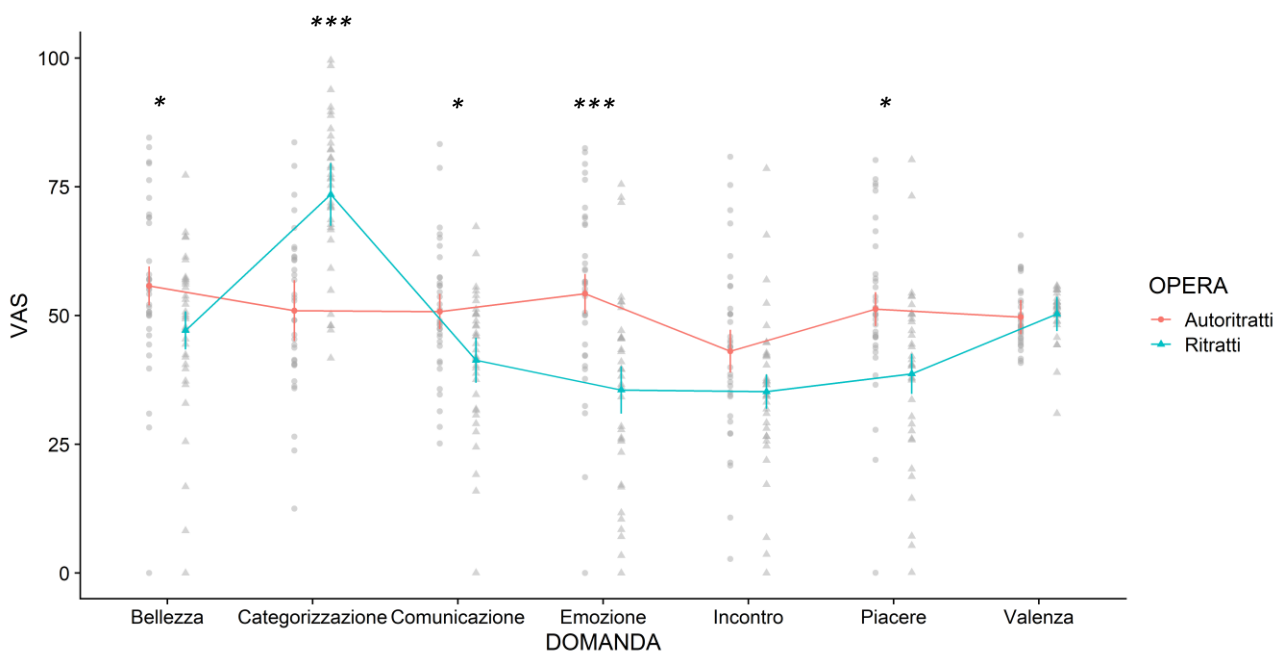


Figura 41. Punteggio delle risposte (scala VAS) fornite dai partecipanti al compito comportamentale. Effetto principale dell'opera. . \* =  $p \leq .05$ , \*\*\* =  $p \leq .001$ , le barre d'errore rappresentano gli IC *within subjects* al 95%.

### 12.8.3 Risultati EEG (Fase II)

#### 12.8.3.1 COMPITO VS ASSENZA DEL COMPITO (domanda: “Come giudicheresti l’intensità emotiva del volto?”)

##### Finestra temporale 300-1000 ms

Le condizioni ritratti e autoritratti sono state collassate insieme in quanto interessati all’effetto del compito sull’elaborazione del volto e delle espressioni emotive di più alto livello.

Nella finestra temporale tra 300 e 1000 ms, le due condizioni risultano significativamente differenti nelle seguenti due finestre temporali (vedi Figura 42-44):

- 1) 300 – 864 ms ( $p = 0.002$ , *cluster metric* = 26287, *cluster size* = 8505) con una componente più positiva per la presenza rispetto all’assenza di compito,
- 2) 330- 838 ms ( $p = 0.002$ , *cluster metric* = -22790, *cluster size* = 7349) con una componente più negativa per la presenza rispetto all’assenza di compito.

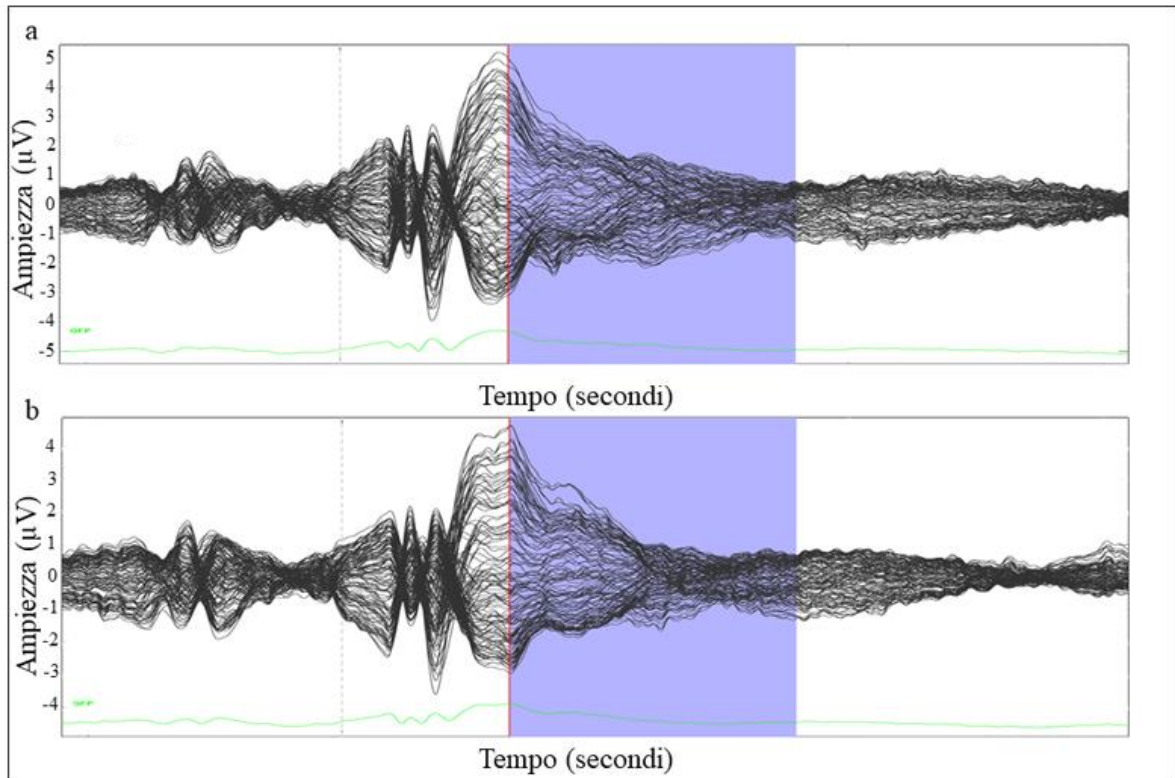
Guidati da queste finestre di significatività riscontrate, analizzando visualmente le butterfly dell’average delle due condizioni in esame e le relative topografie è stata riscontrata la presenza delle componenti di seguito elencate.

##### 330-864 ms - Late positive complex

Tra 300-864 ms troviamo una componente positiva nella parte centro-parietoccipitale dello scalpo che si sposta poi più fronto-centralmente da circa 700 ms in poi ( $t_{\max}(e\ 67) = 6.88$ ), con una ampiezza maggiore per la presenza di compito e una componente negativa nella parte fronto-temporale ( $t_{\max}(1) = -6.53$ ) con una ampiezza maggiore (più negativa) per il compito rispetto all’assenza di compito. La prima componente potrebbe essere compatibile con la LPP, mentre l’altra componente potrebbe essere il corrispettivo dipolo. E’ stata svolta una analisi ANOVA per la finestra temporale 300-864 ms in cui è stata indagata la differenza tra la presenza e l’assenza del compito considerando un unico cluster di elettrodi (67, 72, 77, 62). Dall’analisi emerge un effetto significativo del compito con una ampiezza maggiore per la presenza del compito rispetto

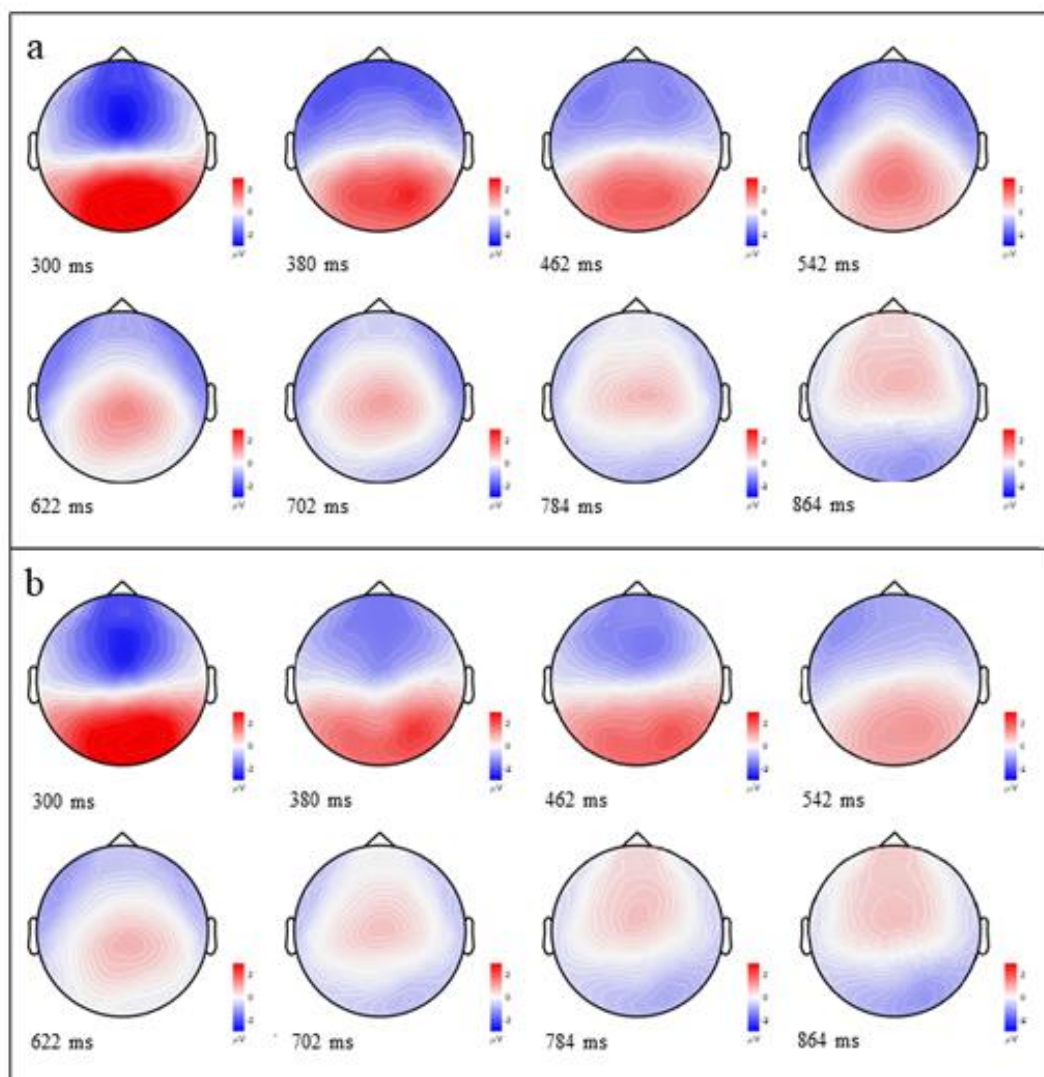


alla sua assenza ( $F(1,31) = 24.69, p < 0.001, \eta^2_p = 0.44; M_{\text{compito}} = 1.11, 95\%IC = 0.90 \text{ } 1.33; M_{\text{no compito}} = 0.68, 95\%IC = 0.54 \text{ } 0.82$ ).

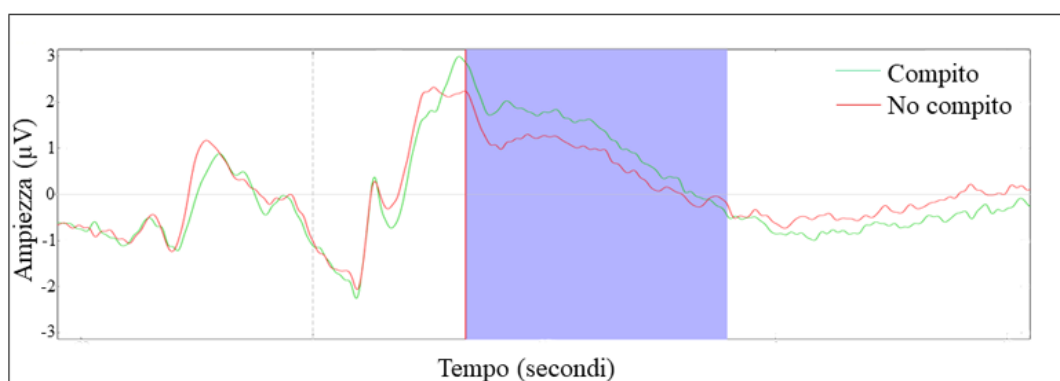


**Figura 42** Grande media (*Grand Average*) delle forme d'onda ERP delle condizioni sperimentali presenza (a) e assenza (b) di compito. Gli ERP sono stati mediati su 32 soggetti. In figura è rappresentata la sovrapposizione dell'attività di tutti gli elettrodi registrati. In blu è evidenziata la finestra di significatività che va da 300 a 864 ms.

**Immagine a.** Grande media delle forme d'onda ERP della condizione sperimentale presenza di compito. **Immagine b.** Grande media (*Grand Average*) delle forme d'onda ERP della condizione sperimentale compito assente.



**Figura 43a.** Distribuzione topografica sullo scalpo dell'attività elettrica (compatibile con la componente LPP) nei blocchi con domanda. **b.** Distribuzione topografica sullo scalpo dell'attività elettrica (compatibile con la componente P1) nei blocchi senza domanda.



**Figura 44.** Elettrodo 67, ovvero l'elettrodo dove si rintraccia la maggiore differenza statistica tra le due condizioni (compito presente in verde e compito assente in rosso).

### 12.8.3.2 AUTORITRATTO SENZA COMPITO VS RITRATTO SENZA COMPITO

#### Finestra 0-300 ms:

Nella finestra temporale tra 0 e 300 ms, le due condizioni risultano significativamente differenti nelle seguenti quattro finestre temporali:

- 1) 38- 160ms ( $p = 0.002$ , cluster metric = 3610, cluster size =1169) con una componente più positiva per gli autoritratti rispetto ai ritratti,
- 2) 90- 150 ms ( $p = 0.004$ , cluster metric =-3537, cluster size =1072) con una componente più negativa per gli autoritratti rispetto ai ritratti.
- 3) 172-300 ms ( $p = 0.002$ , cluster metric =-4031, cluster size =1315) con una componente più negativa per gli autoritratti rispetto ai ritratti.
- 4) 202- 282 ms ( $p = 0.016$ , cluster metric = 2207, cluster size =825) con una componente più positiva per gli autoritratti rispetto ai ritratti.

Guidati da queste finestre di significatività riscontrate, analizzando visualmente le butterfly dell'average delle due condizioni in esame e le relative topografie è stata riscontrata la presenza delle seguenti componenti:

#### 38 - 70 ms - C1

Nella finestra temporale di 38-70 ms è presente una componente negativa a livello occipito-temporale, compatibile con una componente C1 ( $t_{max}(69) = 3.58$ ;  $p = 0.002$ ; elettrodi: 45, 46, 47, 50, 51, 56, 57, 58, 59, 63, 64, 65, 68, 69, 70, 71, 73, 74, 75, 81, 82, 83, 84, 88, 89, 90, 91, 94, 95, 96, 96, 100, 101). Per indagare la possibile differenza tra le due condizioni nel range C1 è stata svolta una ANOVA prendendo in considerazione come variabili entro soggetti il genere pittorico e il cluster (cluster destro: 89, 95; cluster sinistro: 69, 64). L'effetto opera è risultato significativo ( $F(1,31) = 11.85$ ,  $p = 0.02$ ,  $\eta^2_p = 0.28$ ;  $M_{autoritratti} = -1.02$ ,  $95\%IC = -1.47 -0.56$ ;  $M_{ritratti} = -1.44$ ,  $95\%IC = -1.95 -0.93$ ), l'effetto della lateralizzazione non è risultato significativo ( $F(1,31) = 0.24$ ,  $p = 0.63$ ,  $\eta^2_p = 0.01$ ) e l'effetto dell'interazione non è risultato significativo ( $F(1,31) = 0.10$ ,  $p = 0.76$ ,  $\eta^2_p = 0.003$ ).

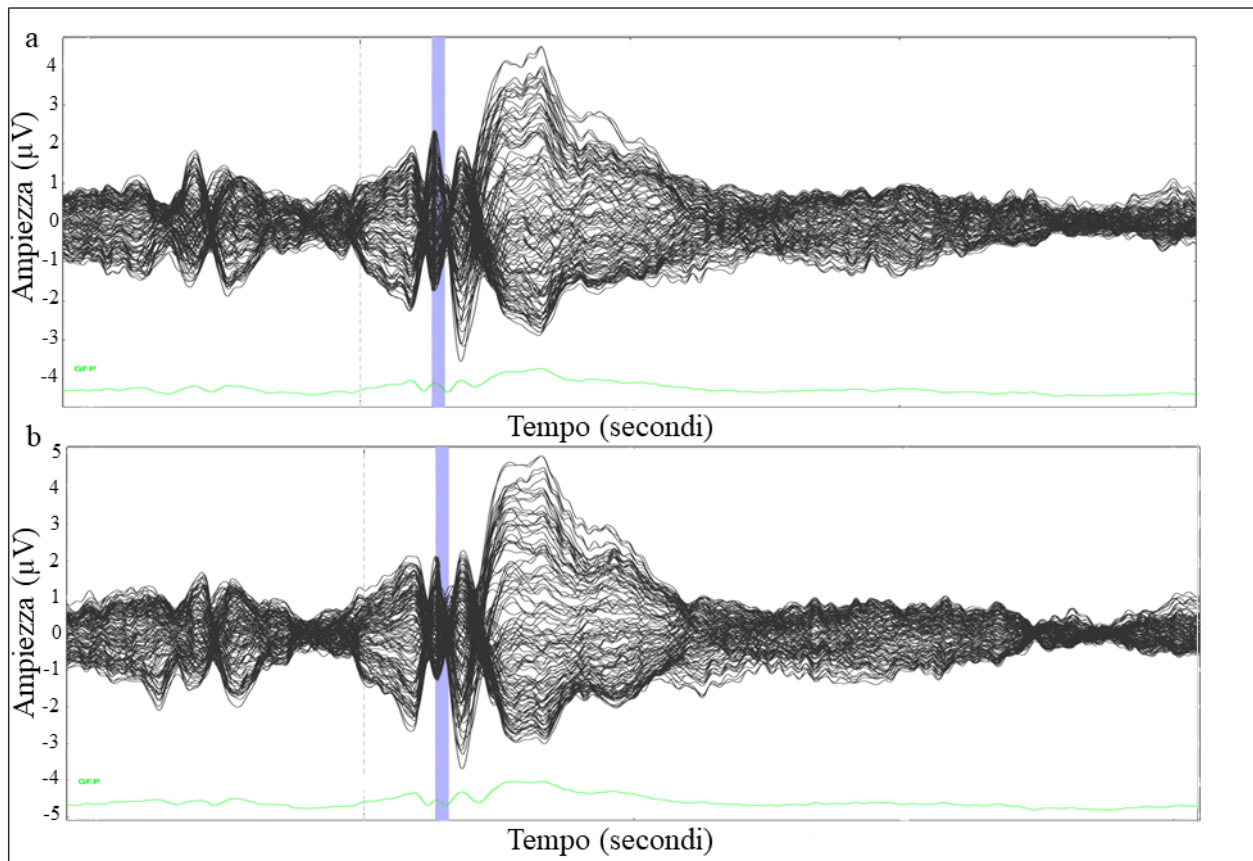
*Commento:* La componente C1 è una componente visiva influenzata, per esempio, dalla localizzazione spaziale degli stimoli. Nel nostro caso è interessante notare come nei ritratti gli elementi della canonica triangolazione visiva, quali occhi e bocca, hanno una localizzazione, in media, traslata più superiormente nello spazio rispetto agli autoritratti. Questa differente localizzazione, tuttavia, non risulta significativa confrontando la posizione della pupilla destra nei due generi pittorici ( $p = 0.21$ ), della pupilla sinistra nei due generi pittorici ( $p = 0.20$ ), della posizione del naso ( $p = 0.07$ ), tuttavia la localizzazione della bocca risulta significativamente differente ( $p = 0.04$ ) (vedi Cornice 6). Quest'ultimo dato dipende dalla composizione della triangolazione occhi-naso-bocca più clusterizzata, ovvero gli elementi della triangolazione sono più ravvicinati, nei ritratti rispetto agli autoritratti selezionati come stimoli. La componente C1 più negativa per i ritratti, rispetto agli autoritratti, potrebbe essere spiegata dalla composizione pittorica, non controllabile sperimentalmente, non del tutto analoga dei due generi pittorici, per esempio la presentazione delle pupille dei ritratti in uno spazio in media lievemente più in alto a quello delle pupille degli autoritratti, o ancora a caratteristiche di basso livello come, per esempio, una differenza a livello delle frequenze spaziali basse nella banda 128-256 pixel/ciclo (vedi caratteristiche psicofisiche, cornice 5).

Questa differenza significativa nel range della C1 tra ritratti e autoritratti, tuttavia, non è significativa quando si confrontano i medesimi nella condizione con il compito (*cf. intra*). La letteratura mostra risultati contrastanti sulla modulazione della C1 sulla base del carico attentivo, infatti taluni mostrano un effetto del compito (Kelly et al., 2008; Rauss et al., 2009) mentre altri non riscontrano tale modulazione (Fu et al., 2010; di Russo, 2003). L'ipotesi che riteniamo più accreditabile, sulla base della costruzione del paradigma, è la seguente: il risultato significativo trovato potrebbe essere un effetto spurio, probabilmente contaminato dai residui dell'attività ERP derivanti dal processamento visivo della croce di fissazione. Per tali motivi questo dato, già qui commentato, non verrà ulteriormente interpretato nella discussione.

### **106 - 126 ms – P1**

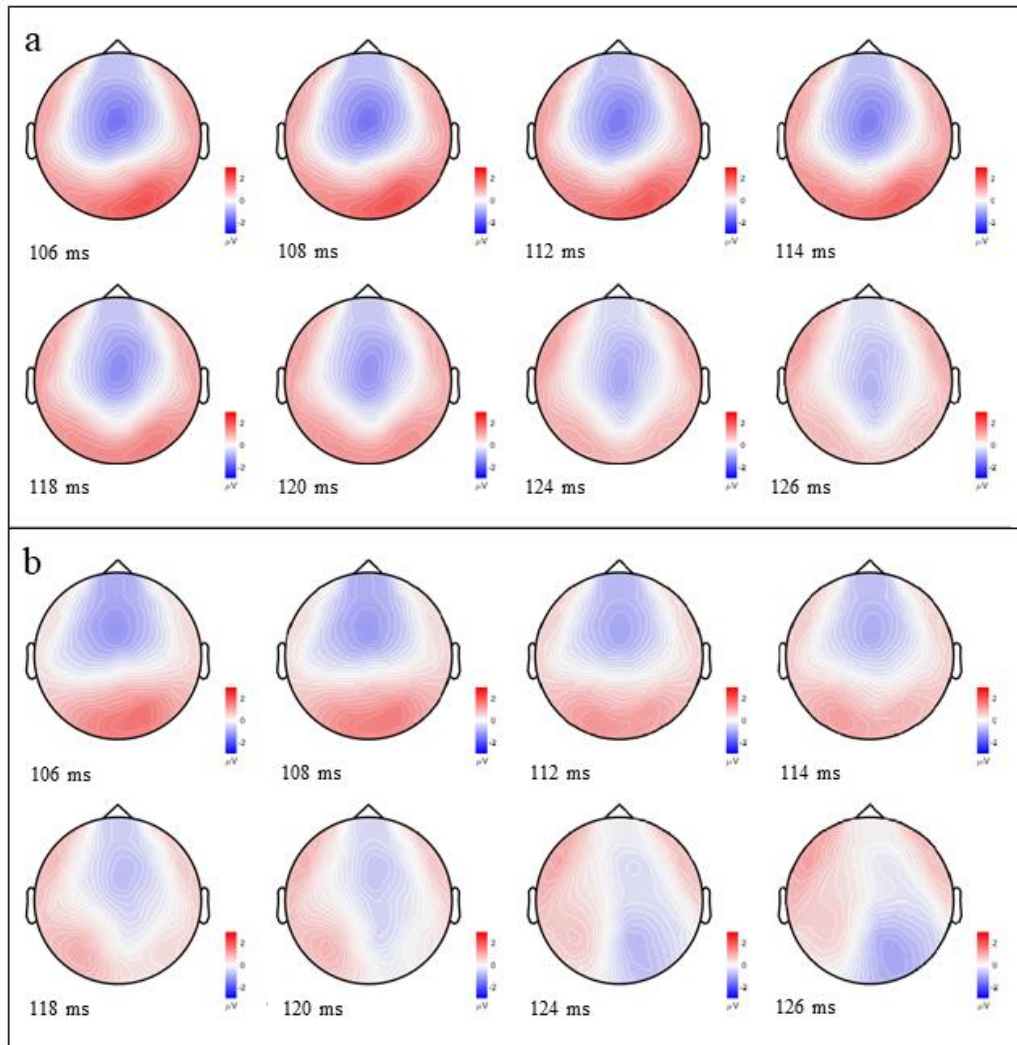
Nella finestra temporale di 106-126 ms è presente una componente positiva a livello parietoccipitale e temporale, compatibile con una componente P1 ( $t_{max}(89) = 7.24$ ;  $p = 0.002$ ; elettrodi: 1, 8, 38, 39, 43, 44, 45, 48, 49, 56, 57, 63, 64, 68, 69, 70, 73, 74, 75, 76, 81, 82, 83, 84, 85, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 99, 100,

101, 102, 107, 108, 113, 114, 115, 119, 120, 121, 125, 126, 127, 128) (Figura 45-47). Per indagare la possibile differenza tra le due condizioni nel range P1 è stata svolta una ANOVA prendendo in considerazione come variabili entro soggetti il genere pittorico e il cluster (cluster destro: 89, 83; cluster sinistro: 69, 70). L'effetto opera è risultato significativo ( $F(1,31) = 17.02, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.35$ ;  $M_{\text{autoritratti}} = 1.34, 95\%IC = 0.16 \text{ } 2.53$ ;  $M_{\text{ritratti}} = 0.68, 95\%IC = -0.48 \text{ } 1.83$ ), l'effetto della lateralizzazione non è risultato significativo ( $F(1,31) = 0.17, p = 0.63, \eta_p^2 = 0.01$ ), infine l'effetto dell'interazione è risultato significativo ( $F(1,31) = 20.12, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.39$ ). I confronti post-hoc, corretti Bonferroni, mostrano una maggiore espressione della P1 a destra negli autoritratti rispetto ai ritratti ( $M_{\text{destra autoritratto}} = 1.48, 95\%IC = 0.21 \text{ } 2.75$ ;  $M_{\text{destra ritratto}} = 0.45, 95\%IC = -0.85 \text{ } 1.74$ ;  $p < 0.001$ ;  $M_{\text{sinistra autoritratto}} = 1.20, 95\%IC = 0.06 \text{ } 2.34$ ;  $M_{\text{sinistra ritratto}} = 0.90, 95\%IC = -0.15 \text{ } 1.96$ ;  $p = 0.122$ ).

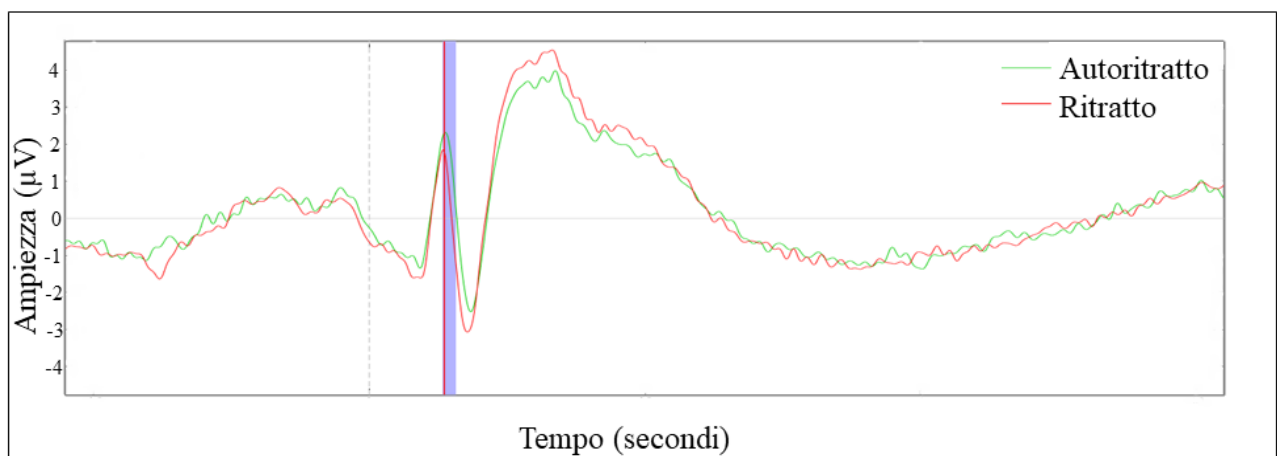


**Figura 45. Grande media (Grand Average) delle forme d'onda ERP delle condizioni sperimentali autoritratto (a) e ritratto (b). Gli ERP sono stati mediati su 32 soggetti. In figura è rappresentata la sovrapposizione dell'attività di tutti gli elettrodi registrati. In blu è evidenziata la finestra di significatività che va da 106 a 126 ms.**

**Immagine a. Grande media delle forme d'onda ERP della condizione sperimentale autoritratto. Immagine b. Grande media (Grand Average) delle forme d'onda ERP della condizione sperimentale ritratto.**



**Figura 46. a** Distribuzione topografica sullo scalpo dell'attività elettrica (compatibile con la componente P1) durante l'osservazione degli autoritratti. **b** Distribuzione topografica sullo scalpo dell'attività elettrica (compatibile con la componente P1) durante l'osservazione dei ritratti.

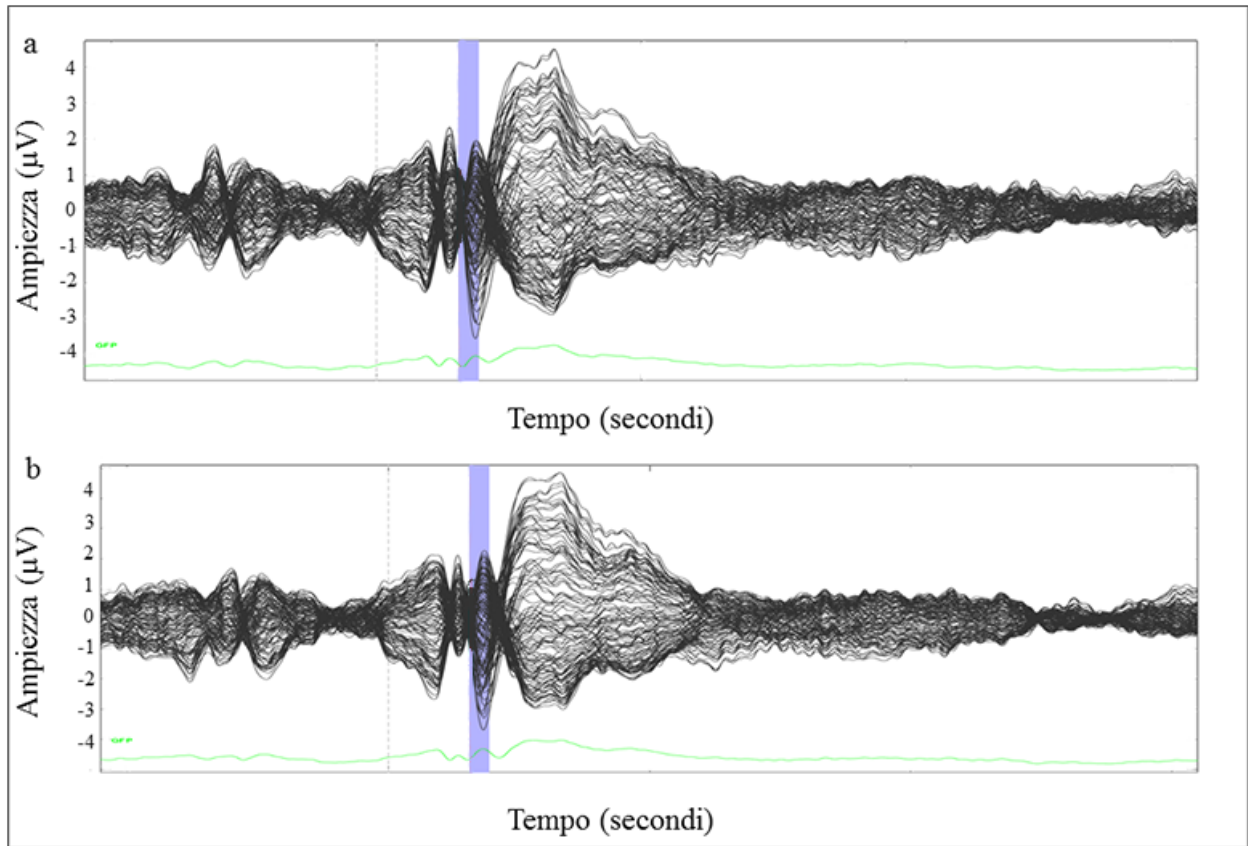


**Figura 47.** Elettrodo 89, ovvero l'elettrodo dove si rintraccia la maggiore differenza statistica tra le due condizioni (autoritratto in verde e ritratto in rosso).

### 128 - 162 ms – N170

Nella finestra temporale di 128-162 ms è presente una componente negativa a livello parietoccipitale, compatibile con una componente N170 ( $t_{max}(89) = 5.72$ ;  $p = 0.002$ ; elettrodi: 58, 59, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 81, 82, 83, 84, 85, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 107, 108, 113, 114, 120) e il suo relativo dipolo VPP (Figura 48-50). Per indagare la possibile differenza tra le due condizioni nel range N170 è stata svolta una ANOVA prendendo in considerazione come variabili entro soggetti il genere pittorico e il cluster (cluster destro: 89, 83, 90; cluster sinistro: 69, 70, 65). L'effetto opera è risultato significativo mostrando una N170 più ampia per i ritratti ( $F(1,31) = 14.40$ ,  $p = 0.001$ ,  $\eta^2_p = 0.32$ ;  $M_{autoritratti} = -1.09$ ,  $95\%IC = -1.98 -0.21$ ;  $M_{ritratti} = -1.84$ ,  $95\%IC = -2.66 -1.01$ ), l'effetto della lateralizzazione è risultato significativo con una ampiezza maggiormente espressa a destra ( $F(1,31) = 9.11$ ,  $p = 0.005$ ,  $\eta^2_p = 0.23$ ;  $M_{destra} = -1.99$ ,  $95\%IC = -2.96 -1.01$ ;  $M_{sinistra} = -0.94$ ,  $95\%IC = -1.77 -0.12$ ), infine l'effetto dell'interazione è risultato significativo ( $F(1,31) = 4.59$ ,  $p = 0.04$ ,  $\eta^2_p = 0.13$ ). I confronti post-hoc, corretti Bonferroni, mostrano sia una maggiore espressione della N170 a destra nei ritratti rispetto agli autoritratti ( $M_{destra\ autoritratto} = -1.54$ ,  $95\%IC = -2.58 -0.50$ ;  $M_{destra\ ritratto} = -2.43$ ,  $95\%IC = -3.40 -1.47$ ;  $p = 0.001$ ) sia una maggiore espressione della N170 a sinistra nei ritratti rispetto agli autoritratti ( $M_{sinistra\ autoritratto} = -0.65$ ,  $95\%IC = -1.52 -0.22$ ;  $M_{sinistra\ ritratto} = -1.24$ ,  $95\%IC = -2.05 -0.44$ ;  $p = 0.002$ ).

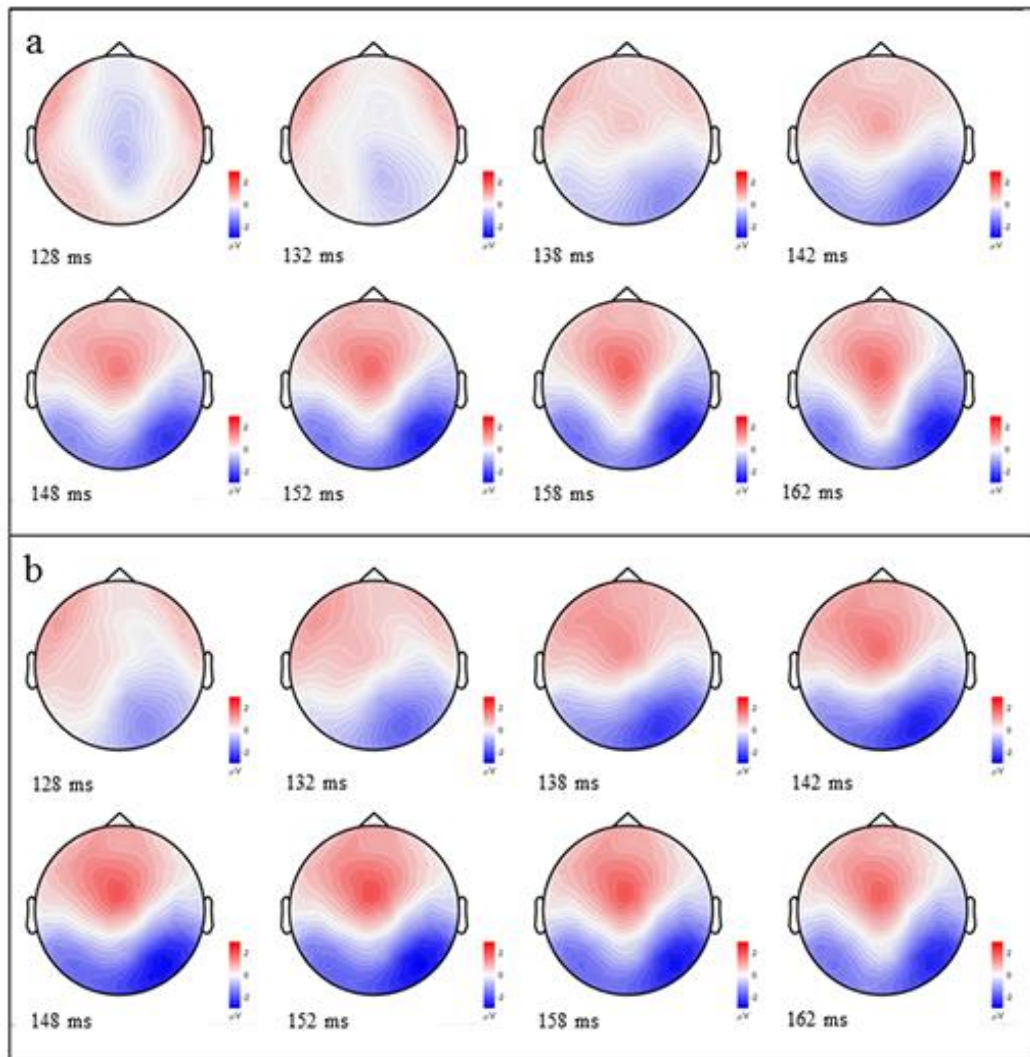
Per indagare la possibile differenza tra le due condizioni nella latenza della N170 è stata svolta una ANOVA prendendo in considerazione come variabili entro soggetti il genere pittorico e il cluster (cluster destro: 89, 83, 90; cluster sinistro: 69, 70, 65). L'effetto opera è risultato significativo mostrando una N170 più precoce per i ritratti ( $F(1,31) = 5.90$ ,  $p = 0.02$ ,  $\eta^2_p = 0.16$ ;  $M_{autoritratti} = 152.80$ ,  $95\%IC = 147.03 -158.57$ ;  $M_{ritratti} = 149.08$ ,  $95\%IC = 143.71 -154.45$ ), l'effetto della lateralizzazione non è risultato significativo ( $F(1,31) = 0.39$ ,  $p = 0.54$ ,  $\eta^2_p = 0.01$ ;  $M_{destra} = 150.31$ ,  $95\%IC = 144.59 -156.04$ ;  $M_{sinistra} = 151.56$ ,  $95\%IC = 145.84 -157.29$ ), l'interazione non è risultata significativa ( $F(1,31) = 0.02$ ,  $p = 0.90$ ,  $\eta^2_p = 0.001$ ).



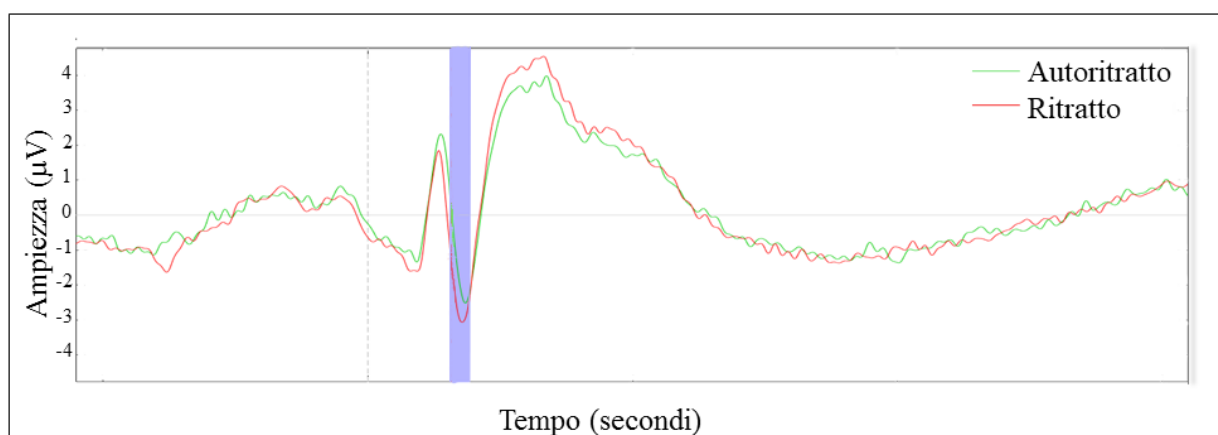
**Figura 48. Grande media (Grand Average) delle forme d'onda ERP delle condizioni sperimentali autoritratto (a) e ritratto (b). Gli ERP sono stati mediati su 32 soggetti. In figura è rappresentata la sovrapposizione dell'attività di tutti gli elettrodi registrati. In blu è evidenziata la finestra di significatività che va da 128 a 162 ms.**

**Immagine a. Grande media delle forme d'onda ERP della condizione sperimentale autoritratto. Immagine b. Grande media (Grand Average) delle forme d'onda ERP della condizione sperimentale ritratto.**





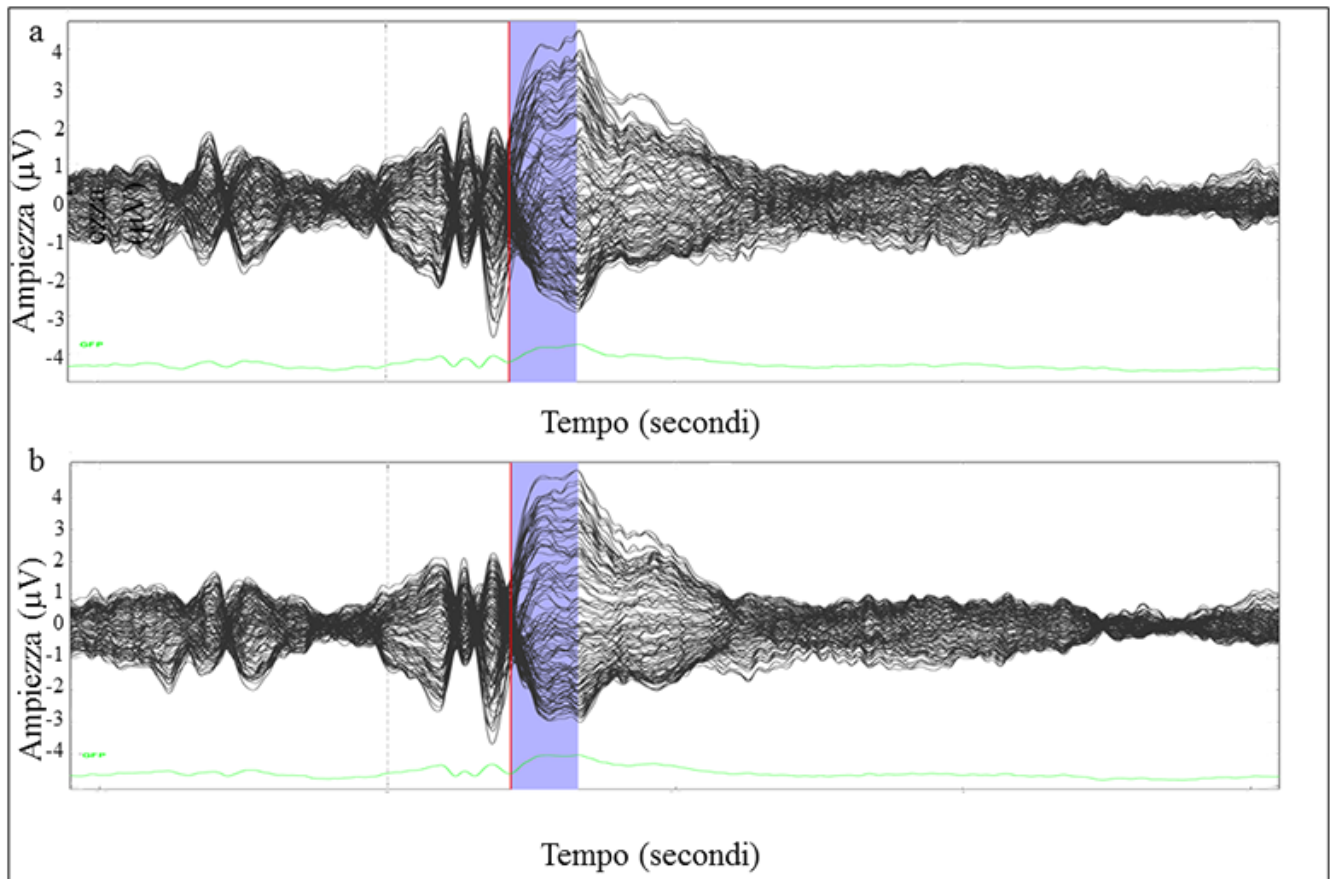
**Figura 49. a. Figura x. a Distribuzione topografica sullo scalpo dell'attività elettrica (compatibile con la componente N170) durante l'osservazione degli autoritratti. b Distribuzione topografica sullo scalpo dell'attività elettrica (compatibile con la componente N170) durante l'osservazione dei ritratti.**



**Figura 50. Elettrodo 89, ovvero l'elettrodo dove si rintraccia la maggiore differenza statistica tra le due condizioni (autoritratto in verde e ritratto in rosso).**

### 184 – 300 ms – EPN

Nella finestra 184-300 ms troviamo una componente positiva a livello temporo-occipito-parietali, più negativa per gli autoritratti rispetto ai ritratti ( $t_{max}(100) = -6,25$ ; elettrodi: 45, 47, 50, 51, 52, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 107, 108, 113, 114, 121, 126) e una componente anteriore negativa più negativa per i ritratti rispetto agli autoritratti ( $t_{max}(105) = 4,39$ ) (Figura 51-53). La prima componente è compatibile con una EPN che risulta più negativa per gli autoritratti rispetto ai ritratti. E' stata svolta una analisi ANOVA per la finestra temporale 256-350 ms in cui è stata indagata la differenza tra i generi pittorici e la lateralizzazione considerando due cluster di elettrodi (cluster destro: 100, 95, 90, 83, cluster sinistro: 57, 64, 65, 70). Dall'analisi emerge un effetto significativo dell'opera con una ampiezza maggiore (più negativa) per gli autoritratti rispetto ai ritratti ( $F(1,31) = 25.64$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.45$ ;  $M_{autoritratto} = 2.35$ ,  $95\%IC = 1.77$  2.94;  $M_{ritratto} = 2.81$ ,  $95\%IC = 2.18$  3.35), l'effetto di lateralizzazione è risultato significativo con una maggiore ampiezza (maggiore negatività) nel cluster di sinistra rispetto a quello di destra ( $F(1,31) = 4.89$ ,  $p = 0.04$ ,  $\eta^2 = 0.14$ ;  $M_{destra} = 2.84$ ,  $95\%IC = 2.16$  3.53;  $M_{sinistra} = 2.32$ ,  $95\%IC = 1.71$  2.94), invece l'interazione non è risultata significativa ( $p > 0.05$ ).



**Figura 51. Grande media (Grand Average) delle forme d'onda ERP delle condizioni sperimentali autoritratto (a) e ritratto (b). Gli ERP sono stati mediati su 32 soggetti. In figura è rappresentata la sovrapposizione dell'attività di tutti gli elettrodi registrati. In blu è evidenziata la finestra di significatività che va da 184 a 300 ms.**

**Immagine a. Grande media delle forme d'onda ERP della condizione sperimentale autoritratto. Immagine b. Grande media (Grand Average) delle forme d'onda ERP della condizione sperimentale ritratto.**

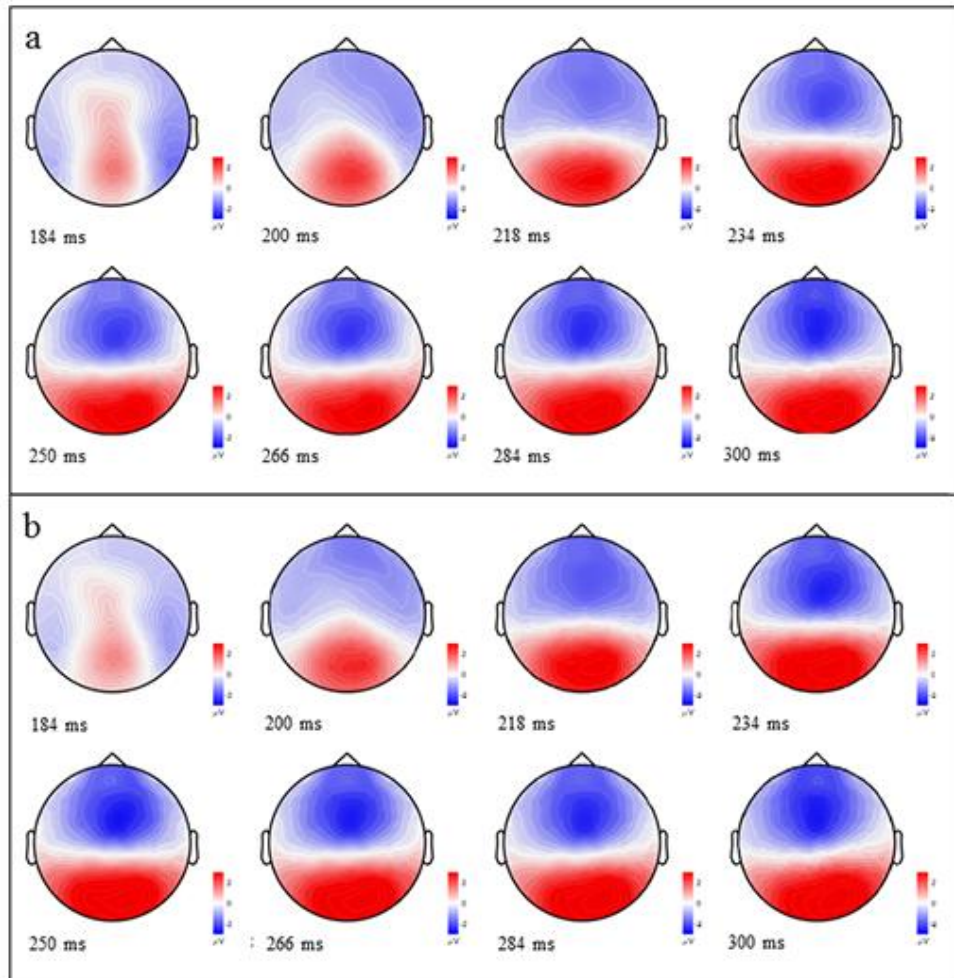


Figura 52. a. Figura x. a Distribuzione topografica sullo scalpo dell'attività elettrica durante l'osservazione degli autoritratti. b Distribuzione topografica sullo scalpo dell'attività elettrica durante l'osservazione dei ritratti.

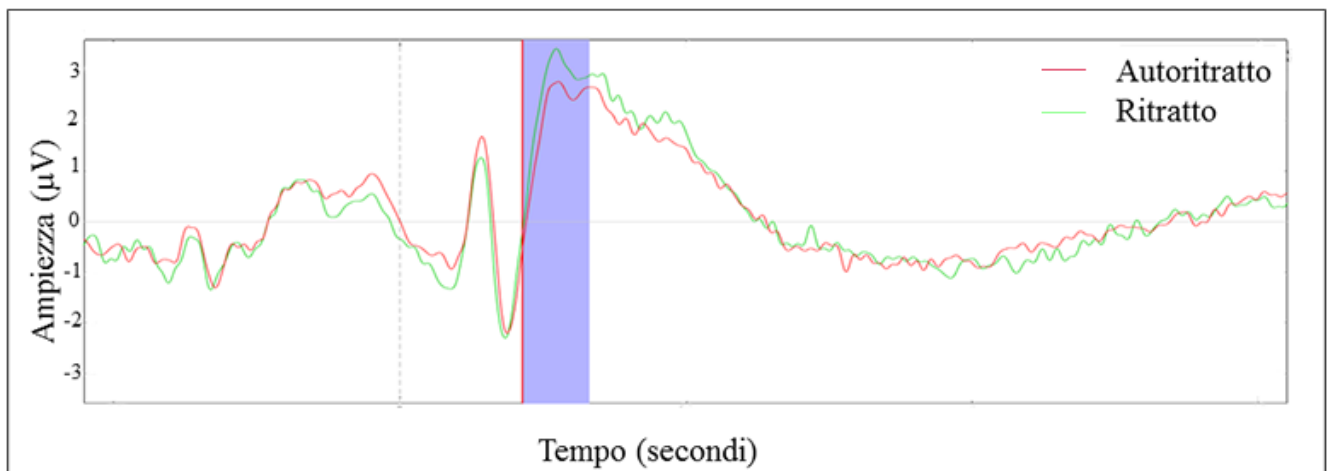


Figura 53. Elettrodo 64, in figura si vede la tipica deflessione della componente EPN.

### **Finestra 300-1000 ms – Late positive complex**

Nella finestra temporale tra 300 e 1000 ms, le due condizioni non risultano significativamente differenti.

### **12.8.3.3 AUTORITRATTO CON COMPITO VS RITRATTO CON COMPITO**

#### **Finestra 0-300 ms:**

Nella finestra temporale tra 0 e 300 ms, le due condizioni risultano significativamente differenti nelle seguenti due finestre temporali:

- 1) 86- 298 ms ( $p = 0.002$ , cluster metric = 6793, cluster size = 2203) con una componente più positiva per gli autoritratti rispetto ai ritratti,
- 2) 114-300 ms ( $p = 0.002$ , cluster metric = -5302, cluster size = 1953) con una componente più negativa per gli autoritratti rispetto ai ritratti.

Guidati da queste finestre di significatività riscontrate, analizzando visualmente le butterfly dell'average delle due condizioni in esame e le relative topografie è stata riscontrata la presenza delle seguenti componenti:

#### **106-122 ms – P1**

Nella finestra temporale 106-122 ms è presente la coda finale di una componente positiva a livello parieto-occipitale, compatibile con una P1 ( $t_{max}(89) = 5.98$  ;  $p = 0.002$ ). La differenza, tuttavia, non perdura per almeno 10 time-frame coinvolgendo 5 elettrodi contigui, per tali motivi non si è proceduto all'analisi statistica.

#### **128 – 168 – N170**

Nella finestra temporale di 128-168 ms è presente una componente negativa a livello parietoccipitale, compatibile con una componente N170 ( $t_{max}(96) = 6.42$ ;  $p = 0.002$ ) e il suo relativo dipolo VPP. Per indagare la possibile differenza tra le due condizioni nel range N170 è stata svolta una ANOVA prendendo in considerazione come variabili entro soggetti il genere pittorico e il cluster (cluster destro: 96, 83, 90; cluster sinistro: 58, 70, 65). L'effetto opera è risultato significativo con una ampiezza della N170 maggiore

per i ritratti rispetto agli autoritratti ( $F(1,31) = 24.61$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2_p = 0.44$ ;  $M_{\text{autoritratti}} = -1.073$ ,  $95\%IC = -2.47 -1$ ;  $M_{\text{ritratti}} = -2.32$ ,  $95\%IC = -3.11 -1.52$ ), l'effetto della lateralizzazione è risultato significativo con una maggiore espressione della componente a destra ( $F(1,31) = 9.26$ ,  $p = 0.005$ ,  $\eta^2_p = 0.23$ ;  $M_{\text{destra}} = -2.59$ ,  $95\%IC = -3.52 -1.67$ ;  $M_{\text{sinistra}} = -1.46$ ,  $95\%IC = -2.21 -0.71$ ), infine l'effetto dell'interazione è risultato significativo ( $F(1,31) = 13.72$ ,  $p = 0.001$ ,  $\eta^2_p = 0.31$ ). I confronti post-hoc, corretti Bonferroni, mostrano una maggiore espressione della N170 a destra nei ritratti rispetto agli autoritratti ( $M_{\text{destra autoritratto}} = -2.11$ ,  $95\%IC = -2.98 -0.80$ ;  $M_{\text{destra ritratto}} = -3.07$ ,  $95\%IC = -4.9 -2.04$ ;  $p < 0.001$ ) e una possibile maggiore espressione della N170 a sinistra nei ritratti rispetto agli autoritratti ( $M_{\text{sinistra autoritratto}} = -1.36$ ,  $95\%IC = -2.11 -0.61$ ;  $M_{\text{sinistra ritratto}} = -1.57$ ,  $95\%IC = -2.33 -0.80$ ;  $p = 0.046$ ). La componente N170 è una componente che si ritiene riflettere il processo di codifica strutturale dei volti, più ambigua è il suo possibile coinvolgimento nel processamento emotivo delle espressioni facciali. Come per la componente C1 e P1, anch'essa può essere influenzata da caratteristiche di basso livello.

Per indagare la possibile differenza tra le due condizioni nella latenza della N170 è stata svolta una ANOVA prendendo in considerazione come variabili entro soggetti il genere pittorico e il cluster (cluster destro: 96, 83, 90; cluster sinistro: 58, 70, 65). L'effetto opera è risultato significativo mostrando una N170 più precoce per i ritratti ( $F(1,31) = 10.90$ ,  $p = 0.002$ ,  $\eta^2_p = 0.26$ ;  $M_{\text{autoritratti}} = 154.44$ ,  $95\%IC = 149.32 - 159.56$ ;  $M_{\text{ritratti}} = 149.16$ ,  $95\%IC = 143.48 - 154.83$ ), l'effetto della lateralizzazione non è risultato significativo ( $F(1,31) = 1.57$ ,  $p = 0.22$ ,  $\eta^2_p = 0.05$ ;  $M_{\text{destra}} = 150.19$ ,  $95\%IC = 144.32 - 156.06$ ;  $M_{\text{sinistra}} = 153.41$ ,  $95\%IC = 147.71 - 159.10$ ), l'interazione non è risultata significativa ( $F(1,31) = 0.02$ ,  $p = 0.63$ ,  $\eta^2_p = 0.01$ ).

### **184 – 300 ms – EPN**

Nella finestra 184-330 ms troviamo una componente positiva a livello temporo-occipito-parietale, più negativa per gli autoritratti rispetto ai ritratti ( $t_{\text{max}}(100) = -5.56$ ) e una componente anteriore negativa più negativa per i ritratti rispetto agli autoritratti ( $t_{\text{max}}(30) = 5.29$ ). La prima componente è compatibile con una EPN che risulta più negativa per gli autoritratti rispetto ai ritratti. È stata svolta una analisi ANOVA per la finestra temporale 214-300 ms in cui è stata indagata la differenza tra i generi pittorici e la lateralizzazione considerando due cluster di elettrodi (cluster destro: 100, 95, 90, 83, cluster sinistro: 57, 64, 65, 70).

Dall'analisi emerge un effetto significativo dell'opera con una ampiezza maggiore (più negativa) per gli autoritratti rispetto ai ritratti ( $F(1,31) = 22.43$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2_p = 0.42$ ;  $M_{\text{autoritratto}} = 2.45$ ,  $95\%IC = 11.78$  3.12;  $M_{\text{ritratto}} = 2.91$ ,  $95\%IC = 2.17$  3.64), l'effetto di lateralizzazione è risultato significativo con una maggiore ampiezza (maggiore negatività) nel cluster di sinistra rispetto a quello di destra ( $F(1,31) = 5.59$ ,  $p = 0.03$ ,  $\eta^2_p = 0.15$ ;  $M_{\text{destra}} = 3.02$ ,  $95\%IC = 2.22$  3.82;  $M_{\text{sinistra}} = 2.34$ ,  $95\%IC = 1.63$  3.05), invece l'interazione non è risultata significativa ( $p = 0.25$ ).

### **Finestra 300-1000 ms - Late positive complex**

Nella finestra temporale tra 300 e 1000 ms, le due condizioni non risultano significativamente differenti.

#### **12.8.3.4 Analisi statistiche ANOVA considerando tutte le condizioni insieme**

##### **P1**

Per indagare la possibile differenza tra i due generi pittorici nella fascia temporale 106-126 ms è stata svolta una ANOVA prendendo in considerazione come variabili entro soggetti il genere pittorico, la presenza del compito e il cluster (cluster destro: 89, 83; cluster sinistro: 69, 70). L'effetto opera è risultato significativo ( $F(1,31) = 19.88$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2_p = 0.39$ ;  $M_{\text{autoritratti}} = 1.34$ ,  $95\%IC = 0.17$  2.51;  $M_{\text{ritratti}} = 0.63$ ,  $95\%IC = -0.60$  1.87), l'effetto della lateralizzazione non è risultato significativo ( $F(1,31) = 0.17$ ,  $p = 0.63$ ,  $\eta^2_p = 0.01$ ), così come l'effetto del compito, infine l'effetto dell'interazione opera per lateralizzazione è risultato significativo ( $F(1,31) = 25.11$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2_p = 0.45$ ). I confronti post-hoc, corretti Bonferroni, mostrano una maggiore espressione della P1 sia a destra che a sinistra negli autoritratti rispetto ai ritratti ( $M_{\text{destra autoritratto}} = 1.47$ ,  $95\%IC = 0.18$  2.75;  $M_{\text{destra ritratto}} = 0.42$ ,  $95\%IC = -0.96$  1.79;  $p < 0.001$ ;  $M_{\text{sinistra autoritratto}} = 1.21$ ,  $95\%IC = 0.12$  2.31;  $M_{\text{sinistra ritratto}} = 0.85$ ,  $95\%IC = -0.28$  1.98;  $p = 0.03$ ).

##### **N170**

Per indagare la possibile differenza tra i due generi pittorici nel range N170 (128-168 ms) è stata svolta una ANOVA prendendo in considerazione come variabili entro soggetti il genere pittorico, la presenza del compito e il cluster (cluster destro: 96, 89, 83, 90; cluster sinistro: 58, 69, 70, 65). L'effetto opera è risultato

significativo mostrando una N170 più ampia per i ritratti ( $F(1,31) = 26.74$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta_p^2 = 0.46$ ;  $M_{\text{autoritratti}} = -1.47$ ,  $95\%IC = -2.19 -0.75$ ;  $M_{\text{ritratti}} = -2.05$ ,  $95\%IC = -2.79 -1.32$ ), l'effetto della lateralizzazione è risultato significativo con una ampiezza maggiormente espressa a destra ( $F(1,31) = 9.90$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta_p^2 = 0.24$ ;  $M_{\text{destra}} = -2.31$ ,  $95\%IC = -3.19 -1.44$ ;  $M_{\text{sinistra}} = -1.22$ ,  $95\%IC = -1.94 -0.50$ ), l'effetto della presenza del compito è risultata significativa con una maggiore espressione della N170 nella condizione in cui era presentato il compito ( $F(1,31) = 21.27$ ,  $p = 0.004$ ,  $\eta_p^2 = 0.41$ ;  $M_{\text{no compito}} = -1.48$ ,  $95\%IC = -2.20 -0.76$ ;  $M_{\text{compito}} = -2.05$ ,  $95\%IC = -2.79 -1.31$ ), infine l'effetto dell'interazione tra opera e lateralizzazione è risultato significativo ( $F(1,31) = 13.72$ ,  $p = 0.001$ ,  $\eta_p^2 = 0.31$ ). I confronti post-hoc, corretti Bonferroni, mostrano sia una maggiore espressione della N170 a destra nei ritratti rispetto agli autoritratti ( $M_{\text{destra autoritratto}} = -1.90$ ,  $95\%IC = -2.76 -1.04$ ;  $M_{\text{destra ritratto}} = -2.72$ ,  $95\%IC = -3.63 -1.80$ ;  $p < 0.001$ ) sia una maggiore espressione della N170 a sinistra nei ritratti rispetto agli autoritratti ( $M_{\text{sinistra autoritratto}} = -1.05$ ,  $95\%IC = -1.78 -0.31$ ;  $M_{\text{sinistra ritratto}} = -1.39$ ,  $95\%IC = -2.11 -0.67$ ;  $p < 0.001$ ). I restanti effetti di interazione non sono risultati significativi ( $p \geq 0.05$ ).

Per indagare la possibile differenza tra le condizioni nella latenza della N170 è stata svolta una ANOVA prendendo in considerazione come variabili entro soggetti il genere pittorico, il cluster (cluster destro: 96, 89, 83, 90; cluster sinistro: 58, 69, 70, 65) e la presenza del compito. L'effetto opera è risultato significativo mostrando una N170 più precoce per i ritratti ( $F(1,31) = 10.36$ ,  $p = 0.003$ ,  $\eta_p^2 = 0.25$ ;  $M_{\text{autoritratti}} = 154.20$ ,  $95\%IC = 149.26 - 159.15$ ;  $M_{\text{ritratti}} = 150.02$ ,  $95\%IC = 145.13 - 155$ ), l'effetto della lateralizzazione non è risultato significativo, l'effetto del compito non è risultato significativo, nessun effetto interazione è risultato significativo ( $p > 0.05$ ).

## EPN

E' stata svolta una analisi ANOVA per la finestra temporale 184-300 ms in cui è stata indagata la differenza tra i generi pittorici, la presenza del compito e la lateralizzazione considerando due cluster di elettrodi (cluster destro: 100, 95, 90, 83, cluster sinistro: 57, 64, 65, 70). Dall'analisi emerge un effetto significativo dell'opera con una ampiezza maggiore (più negativa) per gli autoritratti rispetto ai ritratti ( $F(1,31) = 38.10$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta_p^2 = 0.55$ ;  $M_{\text{autoritratto}} = 2.40$ ,  $95\%IC = 1.78 - 3.02$ ;  $M_{\text{ritratto}} = 2.86$ ,  $95\%IC = 2.18 - 3.53$ ), l'effetto



di lateralizzazione è risultato significativo con una maggiore ampiezza (maggiore negatività) nel cluster di sinistra rispetto a quello di destra ( $F(1,31) = 5.44$ ,  $p = 0.03$ ,  $\eta^2_p = 0.15$ ;  $M_{destra} = 2.93$ ,  $95\%IC = 2.20\ 3.67$ ;  $M_{sinistra} = 2.33$ ,  $95\%IC = 1.68\ 2.99$ ), gli altri effetti e interazioni non sono risultate significative ( $p < 0.25$ ).

### **Late positive complex**

E' stata svolta una analisi ANOVA per la finestra temporale 300-864 ms in cui è stata indagata la differenza tra i due generi pittorici e la presenza e assenza del compito considerando un unico cluster di elettrodi (67, 72, 77, 62). Dall'analisi emerge un effetto significativo del compito con una ampiezza maggiore per la presenza di compito rispetto alla sua assenza ( $F(1,31) = 24.69$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2_p = 0.44$ ;  $M_{compito} = 1.11$ ,  $95\%IC = 0.90\ 1.33$ ;  $M_{no\ compito} = 0.68$ ,  $95\%IC = 0.54\ 0.82$ ), l'effetto dell'opera e l'interazione non sono risultati significativi ( $p > 0.05$ ).

### **12.8.3.5 Analisi di controllo**

Le analisi precedenti hanno mostrato che nel confronto tra i due generi pittorici (ritratti e autoritratti) è emersa una differente ampiezza della componente P1, più ampia per gli autoritratti, e una componente N170 più ampia per i ritratti rispetto agli autoritratti. Al fine di escludere che l'effetto trovato inerente la P1 e la N1 possa essere spiegato, o in parte confuso, da caratteristiche di basso livello e non dalla sensibilità per il volto e per l'espressione manifestata, sono state svolte delle analisi di controllo. Le condizioni con e senza compito sono state collasate in quanto interessati agli effetti percettivi entro i primi 200 ms (P1 e N170). I cluster di elettrodi di interesse per le analisi sulla componente P1 erano: 69, 70 (cluster sinistro) e 89, 83 (cluster destro) (Figura 55), mentre i cluster di interesse per la N170 erano 58, 69, 70, 65 (cluster sinistro) e 96, 89, 83, 90 (cluster destro).

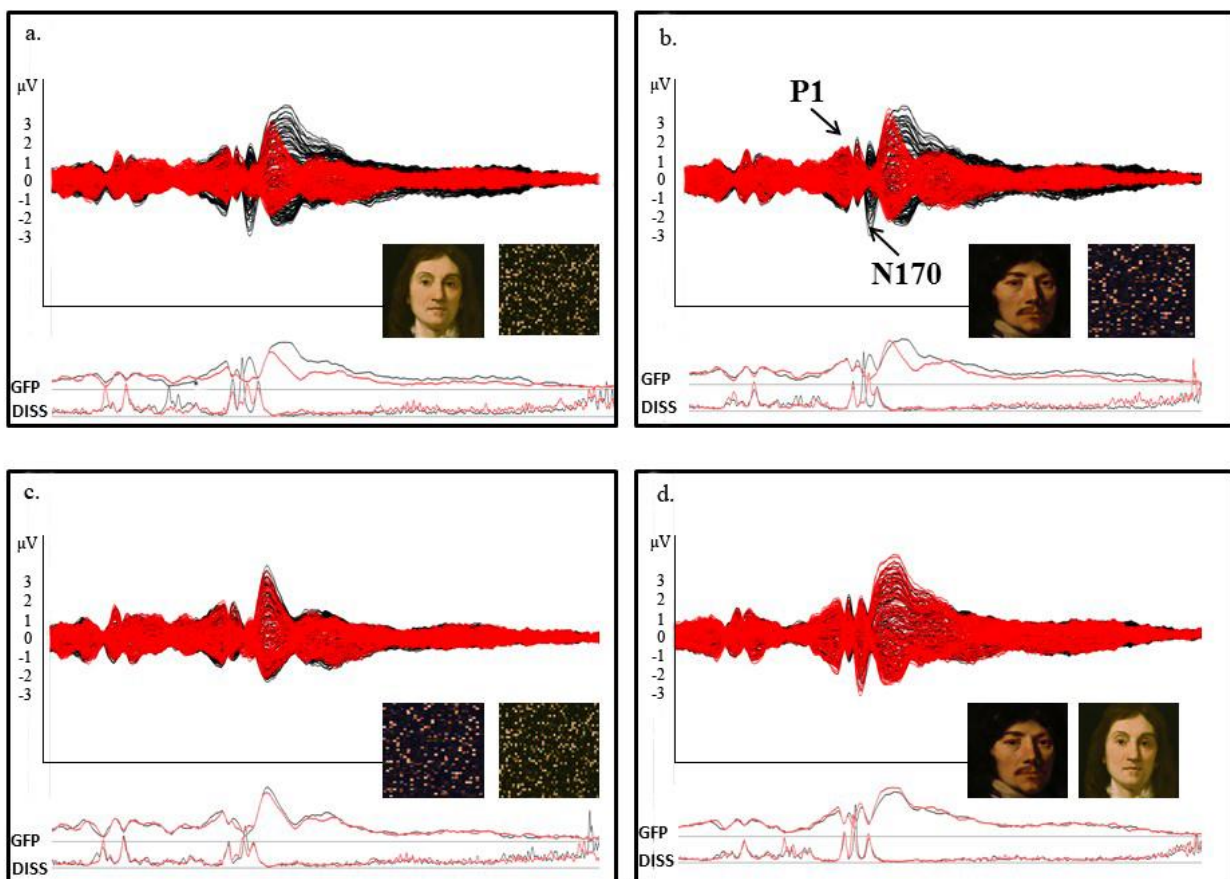
Le analisi di controllo riguardano i confronti tra:

- 1) volto canonico e la sua versione scramble, ovvero ritratto canonico (con e senza compito) vs ritratto scramble (con e senza compito) (Figura 54a) e autoritratto canonico (con e senza compito) vs autoritratto scramble (con e senza compito) (Figura 54b),
- 2) versione scramble dei due generi pittorici a confronto, ovvero scramble degli autoritratti (con e senza compito) vs scramble dei ritratti (con e senza compito) (Figura 54c),

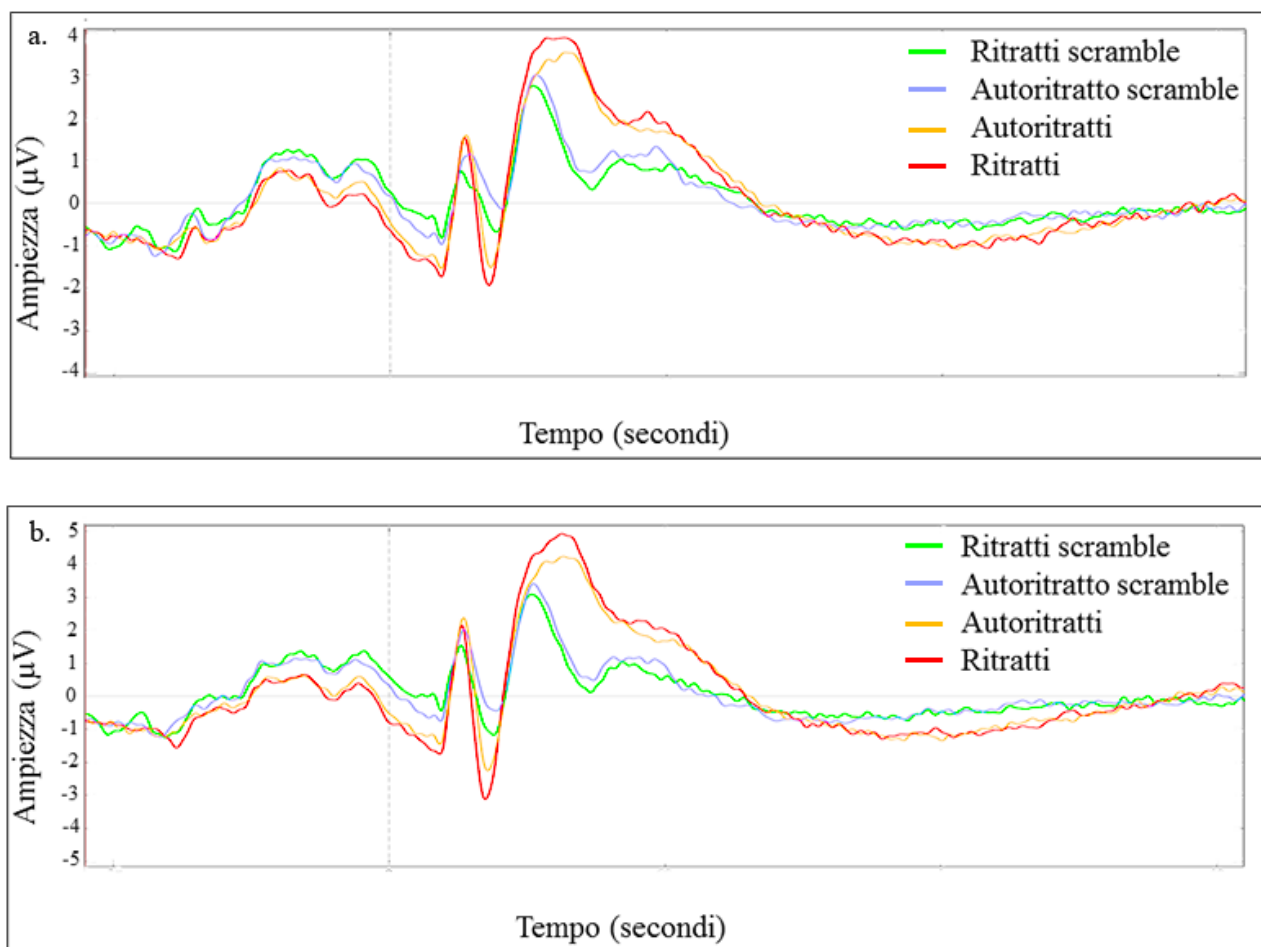
3) confronto tra i volti canonici die due generi pittorici, ovvero autoritratto canonico (con e senza compito) vs ritratto canonico (con e senza compito) (Figura 54d).

Sulla base della letteratura ipotizziamo una P1 e una N170 più ampie per i volti canonici rispetto alla loro versione scramble (Rossion e Caharel, 2011). Laddove le caratteristiche di basso livello non siano variabili intervenienti, i risultati dovrebbero mostrare un effetto di interazione tra il genere pittorico e il formato. La differente ampiezza della P1 e della N170 dovrebbe essere più marcata nel confronto tra i volti canonici rispetto al confronto tra le versioni scramble.

Nel caso in cui le caratteristiche di basso livello giochino un ruolo non del tutto disambiguabile i risultati potrebbero mostrare nel confronto tra le versioni scramble degli stimoli una differenza analoga, seppur minore, a quella del confronto tra le versioni canoniche dei generi pittorici.



**Figura 54. Sovrapposizione delle grandi medie delle forme d'onda ERP (nella figura b sono evidenziati gli ERP di interesse: P1 e N1/N70). a sovrapposizione della condizione ritratto (in nero) e della sua versione scramble (in rosso). b. sovrapposizione della condizione autoritratto (in nero) e della sua versione scramble (in rosso). c. sovrapposizione della versione scramble degli autoritratti (in nero) e della versione scramble dei ritratti (in rosso). d. sovrapposizione della condizione autoritratti (in nero) e della condizione ritratti (in rosso).**



**Figura 55. a** Rappresentazione dell'attività elettrica, nel corso del tempo, del cluster sinistro (elettrodi: 69 e 70) **b.** Rappresentazione dell'attività elettrica, nel corso del tempo, del cluster destro (elettrodi: 89 e 83).

#### **P1 – 100-116 ms**

##### **a. Confronto ritratto canonico vs ritratto scramble**

Nella finestra temporale tra 100-116 ms compatibile con lo svilupparsi della componente P1 non emerge una differenza significativa tra le due condizioni.

##### **b. Confronto autoritratto canonico vs autoritratto scramble**

Nella finestra temporale tra 100-116 ms è presente una componente positiva a livello parietoccipitale e temporale, compatibile con una componente P1 ( $t_{max}(63) = 3.43$ ;  $p = 0.002$ ) con una ampiezza maggiore per l'autoritratto canonico rispetto alla sua versione scramble.

### **c. Confronto della versione scramble degli autoritratti vs versione scramble dei ritratti**

Nella finestra temporale tra 100-116 ms è presente una componente positiva a livello parietoccipitale e temporale, compatibile con una componente P1 ( $t_{max}(74) = 6.17; p = 0.01$ ) con una ampiezza maggiore per la versione scramble degli autoritratti rispetto alla versione scramble dei ritratti.

### **d. Confronto autoritratto canonico vs ritratto canonico**

Nella finestra temporale tra 100-116 ms è presente una componente positiva a livello parietoccipitale e temporale, compatibile con una componente P1 ( $t_{max}(89) = 6.52; p = 0.002$ ) con una ampiezza maggiore per l'autoritratto canonico rispetto ai ritratti canonici.

### **12.8.3.6 Analisi statistica considerando gli stessi elettrodi impiegati nell'analisi principale (P1)**

Per indagare la possibile differenza tra i due generi pittorici nella fascia temporale 100-116 ms è stata svolta una ANOVA prendendo in considerazione come variabili entro soggetti il genere pittorico, il tipo di presentazione (canonico, scramble) e il cluster (cluster destro: 89, 83; cluster sinistro: 69, 70).

L'effetto opera è risultato significativo ( $F(1,31) = 12.89, p = 0.001, \eta^2_p = 0.29; M_{autoritratti} = 1.65, 95\%IC = 0.79 \text{ } 2.52; M_{ritratti} = 1.17, 95\%IC = 0.18 \text{ } 2.16$ ), l'effetto della lateralizzazione è risultato significativo ( $F(1,31) = 8.16, p = .01, \eta^2_p = 0.21; M_{destra} = 1.70, 95\%IC = 0.66 \text{ } 2.74; M_{sinistra} = 1.12, 95\%IC = 0.29 \text{ } 1.95$ ), l'effetto del formato è risultato significativo ( $F(1,31) = 7.52, p = 0.010, \eta^2_p = 0.20; M_{canonici} = 1.64, 95\%IC = 0.68 \text{ } 2.59; M_{scramble} = 1.18, 95\%IC = 0.27 \text{ } 2.09$ ), l'effetto dell'interazione opera per lateralizzazione è risultato significativo ( $F(1,31) = 10.84, p = 0.002, \eta^2_p = 0.26$ ), tuttavia l'interazione opera per formato non è risultata significativa. I confronti post-hoc, corretti Bonferroni, mostrano una maggiore espressione della P1 sia a destra sia a sinistra negli autoritratti rispetto ai ritratti ( $M_{destra} \text{ autoritratto} = 2.02, 95\%IC = 1.05 \text{ } 2.98; M_{destra} \text{ ritratto} = 1.38, 95\%IC = 0.25 \text{ } 2.52; p < 0.001; M_{sinistra} \text{ autoritratto} = 1.29, 95\%IC = 0.49 \text{ } 2.08; M_{sinistra} \text{ ritratto} = 0.95, 95\%IC = 0.07 \text{ } 1.83; p = 0.02$ ).

*Commento:* Dai dati emerge una precoce sensibilità alla presentazione dei volti, ovvero una risposta maggiore per i volti rispetto agli stimoli scramble, a livello della componente P1 occipitale, inoltre emerge

un'ampiezza della componente P1 maggiore per gli autoritratti rispetto ai ritratti. Da sottolineare, tuttavia, è l'assenza di un effetto significativo dell'interazione tra genere pittorico (autoritratto, ritratto) e formato (canonico, scramble), che può portare a considerare la risposta P1 come guidata anche da caratteristiche di basso livello nella percezione dei volti. Questo dato limita la possibilità di interpretazione per gli effetti antecedenti ai 100 ms (P1) come derivanti dalla percezione del volto, anche se diversi aspetti di basso livello qui analizzati non differivano tra i due generi pittorici. Inoltre, è da ricordare la lateralizzazione destra dell'effetto, che potrebbe suggerire che il vantaggio per l'emisfero destro nel processamento dei volti possa essere legato non solo a rappresentazioni di alto livello del volto, ma anche, in parte, a caratteristiche visive di basso livello (Rossion e Caharel, 2011).

#### **N1 – 128-178 ms**

##### **a. Confronto ritratto canonico vs ritratto scramble**

Nella finestra temporale tra 128-178 ms è presente una componente negativa a livello parietoccipitale, compatibile con una componente N1 ( $p = 0.002$ ) con una ampiezza maggiore per i ritratti canonici rispetto alla sua versione scramble.

##### **b. Confronto autoritratto canonico vs autoritratto scramble**

Nella finestra temporale tra 128-178 ms è presente una componente negativa a livello parietoccipitale, compatibile con una componente N1 ( $p = 0.002$ ) con una ampiezza maggiore per gli autoritratti canonici rispetto alla loro versione scramble.

##### **c. Confronto della versione scramble degli autoritratti vs versione scramble dei ritratti**

Nella finestra temporale tra 128-178 ms è presente una componente negativa a livello parietoccipitale, compatibile con una componente N1 ( $p = 0.01$ ) con una ampiezza maggiore per la versione scramble dei ritratti rispetto alla versione scramble degli autoritratti.

#### **12.8.3.7 Analisi statistica (N170)**

Per indagare la possibile differenza tra i due generi pittorici nella fascia temporale 128-178 ms è stata svolta una ANOVA prendendo in considerazione come variabili entro soggetti il genere pittorico, il tipo di presentazione (canonico, scramble) e il cluster (cluster destro: 96, 89, 83, 90; cluster sinistro: 58, 69, 70, 65).

L'effetto opera è risultato significativo ( $F(1,31) = 50.17, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.62$ ;  $M_{\text{autoritratti}} = -0.61, 95\%IC = -1.25 \text{ } 0.04$ ;  $M_{\text{ritratti}} = -1.07, 95\%IC = -1.68 \text{ } -0.46$ ) con una ampiezza della N170 maggiore per i ritratti rispetto agli autoritratti, l'effetto della lateralizzazione è risultato significativo ( $F(1,31) = 7.23, p = 0.01, \eta_p^2 = 0.19$ ;  $M_{\text{destra}} = -1.16, 95\%IC = -1.90 \text{ } -0.42$ ;  $M_{\text{sinistra}} = -0.52, 95\%IC = -1.11 \text{ } 0.07$ ) con una lateralizzazione a destra, l'effetto del formato è risultato significativo ( $F(1,31) = 35.45, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.53$ ;  $M_{\text{canonici}} = -1.57, 95\%IC = -2.23 \text{ } -0.92$ ;  $M_{\text{scramble}} = -0.10, 95\%IC = -0.79 \text{ } 0.59$ ) con una ampiezza della N170 maggiore per le opere canoniche rispetto alla loro versione scramble, l'effetto dell'interazione opera per lateralizzazione è risultato significativo ( $F(1,31) = 8.25, p = 0.01, \eta_p^2 = 0.21$ ), tuttavia l'interazione opera per formato non è risultata significativa. I confronti post-hoc, corretti Bonferroni, mostrano una maggiore espressione della N170 sia a destra che a sinistra nei ritratti rispetto agli autoritratti ( $M_{\text{destra autoritratto}} = -0.87, 95\%IC = -1.63 \text{ } -0.11$ ;  $M_{\text{destra ritratto}} = -1.45, 95\%IC = -2.18 \text{ } -0.72$ ;  $p < 0.001$ ;  $M_{\text{sinistra autoritratto}} = -0.35, 95\%IC = -0.96 \text{ } 0.26$ ;  $M_{\text{sinistra ritratto}} = -0.69, 95\%IC = -1.26 \text{ } -0.11$ ;  $p < 0.001$ ). L'effetto della triplice interazione opera\*formato\*lateralizzazione è risultato significativo ( $F(1,31) = 9, p = 0.01, \eta_p^2 = 0.23$ ). I confronti post-hoc, corretti Bonferroni, mostrano una maggiore espressione della N170 dei ritratti canonici sia a destra che a sinistra rispetto agli autoritratti canonici ( $M_{\text{destra autoritratto canonico}} = -1.73, 95\%IC = -2.52 \text{ } -0.95$ ;  $M_{\text{destra ritratto canonico}} = -2.36, 95\%IC = -3.22 \text{ } -1.50$ ;  $p < 0.001$ ;  $M_{\text{sinistra autoritratto canonico}} = -0.99, 95\%IC = -1.65 \text{ } -0.33$ ;  $M_{\text{sinistra ritratto canonico}} = -1.21, 95\%IC = -1.85 \text{ } -0.57$ ;  $p = 0.01$ ), allo stesso si registra una maggiore espressione della N170 per i ritratti scramble, sia a destra che a sinistra, rispetto alla versione scramble degli autoritratti ( $M_{\text{destra autoritratto scramble}} = -0.002, 95\%IC = -0.87 \text{ } 0.87$ ;  $M_{\text{destra ritratto scramble}} = -0.55, 95\%IC = -1.37 \text{ } 0.29$ ;  $p < 0.001$ ;  $M_{\text{sinistra autoritratto scramble}} = 0.29, 95\%IC = -0.35 \text{ } 0.93$ ;  $M_{\text{sinistra ritratto scramble}} = -0.16, 95\%IC = -0.76 \text{ } 0.44$ ;  $p < 0.001$ ).

*Commento:* Per quanto concerne la componente N1, dai dati emerge un'ampiezza maggiore per i ritratti rispetto agli autoritratti, un effetto di lateralizzazione destra e una ampiezza maggiore per i volti canonici. La

triplice interazione, tuttavia, mostra un pattern simile nella differenza della componente N1 per le opere canoniche e la loro versione *scramble* con una ampiezza maggiore per i ritratti rispetto agli autoritratti sia a destra sia a sinistra in entrambe le versioni di presentazione (canonica e *scramble*). Nuovamente, questi dati impongono cautela nell'interpretazione in quanto caratteristiche di basso livello non considerate nelle analisi psicofisiche svolte potrebbero intervenire nella modulazione degli ERP nei primi 200 ms.

#### **12.8.3.8 Valutazione esplicita del realismo dei volti (Fase IV)**

Secondo le nostre ipotesi gli autoritratti sono stimoli più salienti a livello emotivo e questa salienza avrebbe dovuto portare a una maggiore ampiezza della N170 in favore degli autoritratti rispetto ai ritratti. L'inaspettata modulazione della N170 nella direzione opposta può avere diverse possibili interpretazioni che verranno argomentate più approfonditamente nella discussione finale (*cf.* 12.9). Tra queste, una possibile spiegazione potrebbe riguardare la percezione del realismo dei volti appartenenti ai due generi pittorici. Per testare la possibile differente percezione di realismo nei ritratti e autoritratti abbiamo chiesto, a posteriori, al medesimo campione sperimentale di fornire un giudizio su quanto il volto presentato sembrasse realistico. I 24 stimoli canonici sono stati presentati una sola volta ponendo la domanda: "Quanto ti sembra realistico questo volto?". Il punteggio poteva andare da 0 (per nulla) a 100 (molto). La survey costruita con PsyToolkit è stata inviata tramite e-mail ai 32 partecipanti dell'esperimento EEG.

##### **12.8.3.8.1 Campione**

Ventiquattro partecipanti su trentadue hanno compilato la survey online postuma ( $M_{\text{età}} = 22.50$ ,  $ES = 0.43$ ; 12 maschi).

##### **12.8.3.8.2 Analisi statistica**

E' stata svolta una ANOVA a misure ripetute considerando come variabile entro soggetti il genere pittorico. L'effetto opera non è risultato significativo ( $F(1,23) = 1.14$ ,  $p = 0.30$ ,  $\eta^2_p = 0.01$ ;  $M_{\text{autoritratti}} = 57.80$ ,  $95\%IC = 51.78 \text{ } 63.82$ ;  $M_{\text{ritratti}} = 55$ ,  $95\%IC = 48.40 \text{ } 61.60$ ). Sono state, inoltre, svolte delle correlazioni tra l'ampiezza della N170 dei ritratti e degli autoritratti e il punteggio VAS di realismo, nessuna correlazione è risultata significativa ( $p > 0.05$ ).

### **12.8.3.8.3 Limiti**

Il campione è incompleto e di numerosità insufficiente per ottenere dati stabili e affidabili sulle correlazioni. Ulteriori studi, con un disegno sperimentale più accurato rispetto a questa survey esplorativa, dovranno essere svolti con un campione non familiare con gli stimoli. Da questa prima indagine esplorativa sembrerebbe che, esplicitamente, non venga percepito un differente grado di realismo tra i generi pittorici dei ritratti e degli autoritratti.

### **12.8.3.9 Validazioni di controllo (Fase V)**

Gli stimoli scramble impiegati nello studio HD-EEG permettono di controllare effetti di basso livello molto basilari ma, alterando la forma del viso, non contengono in sé né gli elementi emotivi né alcuni aspetti percettivi che avrebbero permesso di dissociare meglio gli aspetti percettivi da quelli emotivi. Per valutare che il possibile effetto della salienza emotiva trovato in favore degli autoritratti non dipenda, in realtà, da aspetti puramente percettivi, tre campioni indipendenti di controllo sono stati sottoposti a un esperimento comportamentale controllato in laboratorio, una survey online con stimoli canonici e ribaltati sotto-sopra e una survey online con stimoli a colori e in bianco e nero. E', tuttavia, improbabile che la salienza percettiva possa aver svolto un effetto sulla modulazione della EPN, classicamente modulata da fattori di tipo emotivo e non di tipo percettivo. Al fine di controllare questo aspetto e la sua possibile influenza sul giudizio esplicito sull'intensità emotiva manifestata dai volti, sono stati proposti volti tratti dai medesimi stimoli sperimentali a dei nuovi volontari.

#### **12.8.3.9.1 Comportamentale di controllo per valutare se il rating esplicito possa dipendere da caratteristiche di basso livello degli stimoli**

##### **12.8.3.9.1.1 Campione**

Trentadue partecipanti destrimani hanno preso parte all'esperimento. Nessun volontario aveva una formazione nel campo artistico e nella storia dell'arte ( $M$  età: 22.97 anni,  $ES$ : 0.52;  $M$  scolarità: 15.75,  $ES$ : 0.24; 14 uomini). Uomini e donne non differivano né per età né per scolarità ( $p > .05$ ). La grandezza del campione corrisponde a quella stabilita a priori tramite una power analysis (a priori sample size valutato per



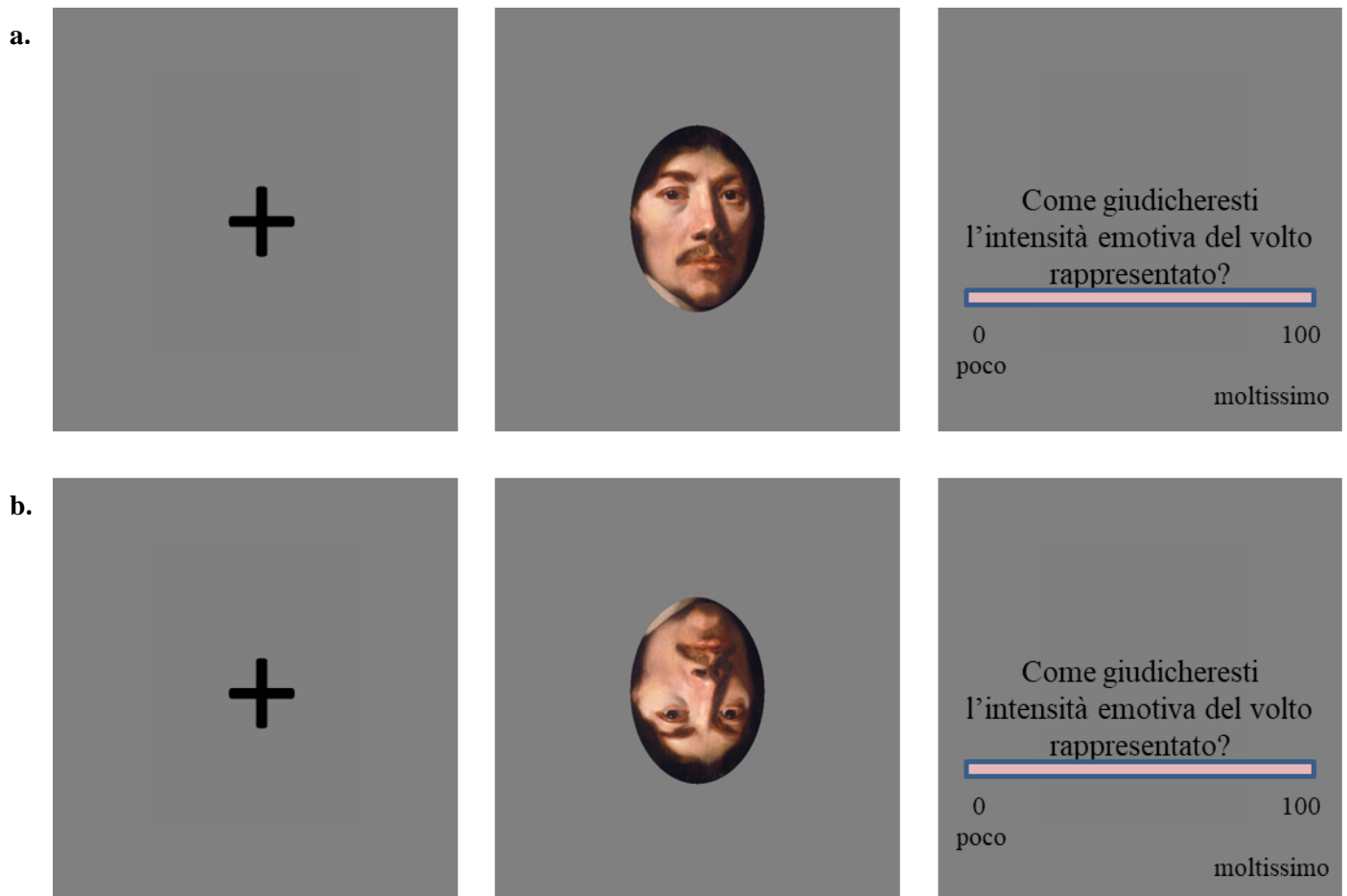
$1-\beta = 0.90$ ,  $\alpha = .05$  e *effect size*  $f = 0.25$ ). Tutti i partecipanti hanno firmato il consenso informato per partecipare all'esperimento. Lo studio è stato approvato dal "Comitato etico Area Vasta Emilia Nord" (AVEN) ed è stato condotto seguendo le linee guida della Dichiarazione di Helsinki (2013).

#### **12.8.3.9.1.2 Stimoli**

Sono stati utilizzati gli stessi stimoli dello studio eye-tracking ed HD-EEG ai quali sono state apportate modifiche seguendo la procedura utilizzata da Ardizzi e colleghi (2018) e, quindi, nei comportamentali 1 e 2. Gli stimoli originali sono stati modificati estraendo i volti dal quadro, prendendo come marker del ritaglio ovale le orecchie, il mento e la fronte. I soli volti sono stati sovrainposti centralmente su uno sfondo grigio (RGB 128) eliminando le altre variabili contestuali. Le dimensioni dei volti sono state rese uniformi e la risoluzione delle immagini è stata definita a 300 pixel/pitch. I volti nel loro formato canonico sono stati poi ribaltati sotto-sopra per un totale di 12 autoritratti nel loro formato canonico, 12 autoritratti ribaltati sotto-sopra, 12 ritratti canonici e 12 ritratti ribaltati sotto-sopra.

#### **12.8.3.9.1.3 Procedura**

L'esperimento era composto da un compito di giudizio esplicito sull'intensità emotiva dei volti e un compito di categorizzazione delle opere in ritratti e autoritratti. Ogni trial sperimentale consisteva di una croce di fissazione centrale presentata per 1 s, seguita da un volto presentato per 1,5 s e, successivamente, ai partecipanti veniva chiesto di rispondere alla domanda "*Come giudicheresti l'intensità emotiva del volto rappresentato?*". I partecipanti fornivano la loro risposta muovendo il cursore del mouse su una scala VAS (0-100 = per nulla, moltissimo). I partecipanti avevano un massimo di 3 s per rispondere (vedi Figura 56). Ogni stimolo è stato presentato due volte per un totale di 96 trial sperimentali. Successivamente gli stimoli canonici sono stati presentati ulteriormente un sola volta. Ai partecipanti veniva chiesto di categorizzare i volti come estratti da ritratti o da autoritratti. In questo caso non sono stati imposti limiti di tempo per la risposta. Alla fine dell'esperimento ai partecipanti è stato chiesto se conoscessero o meno le opere proposte. Tutti i partecipanti non ricordavano di essere stati esposti a queste opere precedentemente all'esperimento.



**Figura 56. Esempio di trial sperimentale con presentazione di: a) autoritratto nel formato canonico, b) autoritratto nel formato ribaltato sotto-sopra. Volto estrapolato dall' autoritratto di Jacob van Loo ("Self Portrait, circa 1660", 1655 – 1665, Rijksmuseum, Amsterdam).**

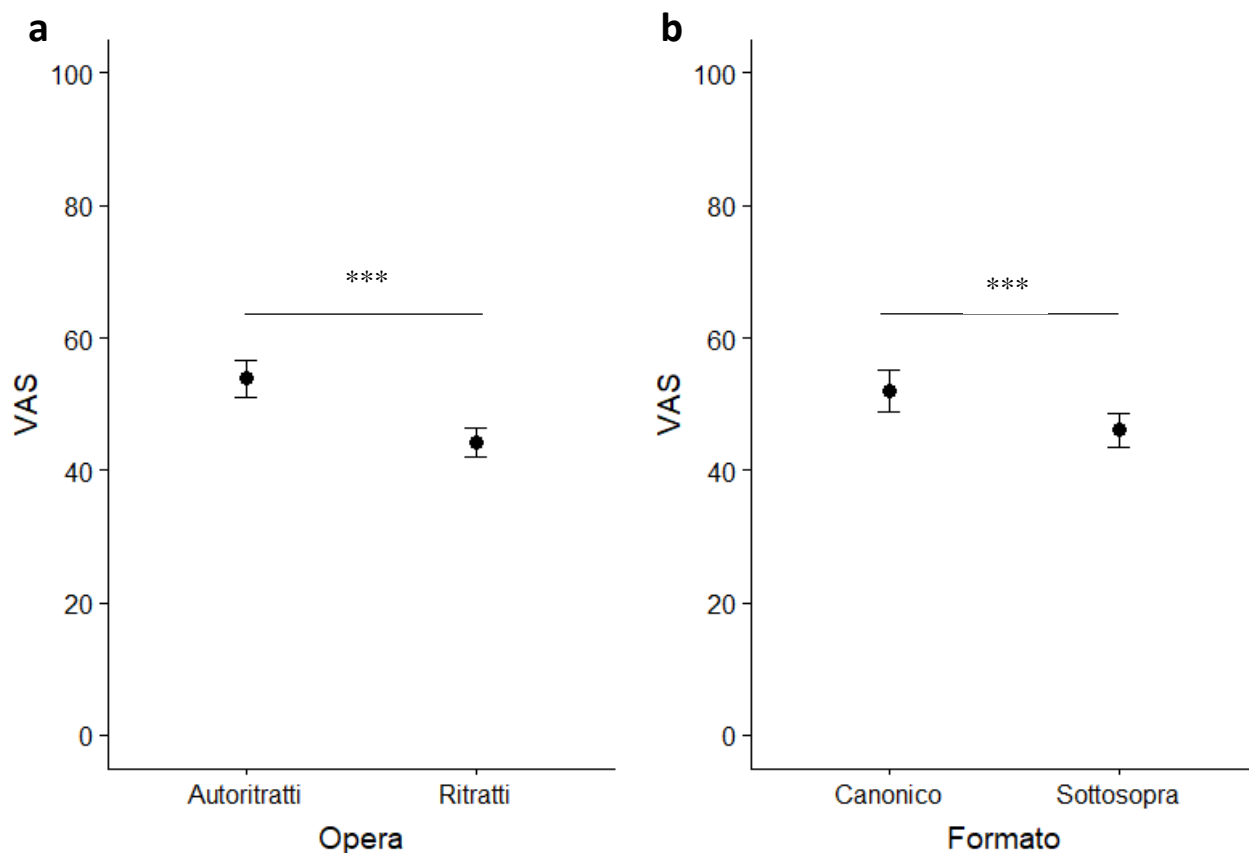
#### 12.8.3.9.1.4 Analisi statistiche

Al fine di mantenere una uniformità con le analisi svolte nello studio eye-tracker ed HD-EEG, anche in questo caso i dati sono stati analizzati tramite una ANOVA a misure ripetute con fattori entro soggetti il tipo di opera (2 livelli: autoritratti e ritratti) e il formato (2 livelli: canonico e sotto-sopra). La probabilità binomiale per la categorizzazione delle opere è stata analizzata con due test binomiali a una coda per ciascun genere pittorico.

#### 12.8.3.9.1.5 Risultato comportamentale

L'assunzione dell'indipendenza delle osservazioni ( $ICC = 0.37$ ,  $k = 4$ ,  $95\% IC: 0.19, 0.56$ ), non è stata violata quindi è stato possibile svolgere un'analisi ANOVA 2x2 a misure ripetute. L'effetto principale genere pittorico è risultato significativo,  $F(1,31) = 30.82$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta_p^2 = 0.50$ ; gli autoritratti ottengono punteggi

più elevati rispetto ai ritratti per quanto concerne il punteggio di intensità emotiva ( $M_{\text{autoritratti}} = 53.85$ ,  $ES$ : 1.80, 95%  $IC$ : 50.18, 57.22;  $M_{\text{ritratti}} = 44.22$ ,  $ES$ : 1.83; 95%  $IC$ : 40.50, 47.94) (Figura 57a). L'effetto principale del formato è risultato significativo,  $F(1,31) = 22.12$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta_p^2 = 0.42$ ; le opere canoniche ottengono punteggi più elevati rispetto a quelle ribaltate sotto-sopra per quanto concerne il punteggio di intensità emotiva ( $M_{\text{canonici}} = 52.02$ ,  $ES$ : 1.58, 95%  $IC$ : 48.80, 55.24;  $M_{\text{sotto-sopra}} = 46.05$ ,  $ES$ : 1.84; 95%  $IC$ : 42.30, 49.80) (Figura 57b). L'effetto di interazione genere pittorico per formato è risultato significativo,  $F(1,31) = 5.14$ ,  $p = 0.03$ ,  $\eta_p^2 = 0.14$  (Figura 57c). I confronti post-hoc corretti con il metodo di Bonferroni mostrano un punteggio più alto per gli autoritratti canonici rispetto alla loro controparte ribaltata sotto-sopra ( $p < 0.001$ ;  $M$  autoritratto-canonicò, 57.72, 95%  $IC$ : 53.89, 61.55;  $M$  autoritratto-sottosopra, 49.99, 95%  $IC$ : 45.68, 54.29), allo stesso modo anche i ritratti canonici hanno ottenuto un punteggio maggiore rispetto alla loro versione ribaltata sotto-sopra ( $p = 0.001$ ;  $M$  ritratto-canonicò, 46.32, 95%  $IC$ : 42.55, 50.10;  $M$  ritratto-sottosopra, 42.12, 95%  $IC$ : 38.07, 46.17).



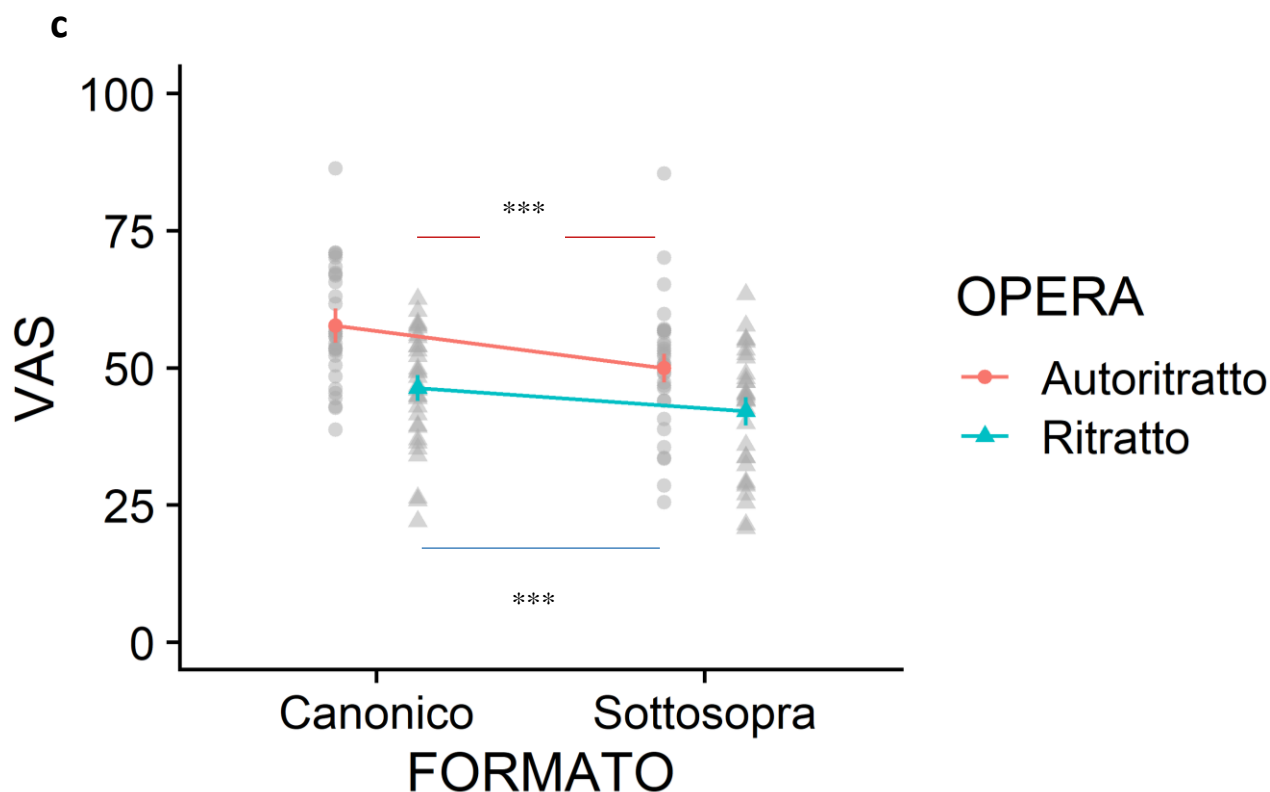


Figura 57. a Rappresentazione grafica dell'effetto dell'opera (ritratto, autoritratto) sul punteggio di intensità emotiva b. Rappresentazione grafica dell'effetto del formato (canonico, sottosopra) sul punteggio di intensità emotiva c. Effetto dell'interazione opera per formato sul punteggio dell'intensità emotiva, con sovrapposizione della distribuzione dei dati. Le barre di errore rappresentano gli IC 95% *within subject*.

#### 12.8.3.9.1.6 Risultati compito di categorizzazione

Il test di probabilità binomiale per il genere pittorico dei ritratti mostra che la proporzione di risposte corrette di 0.63 è maggiore rispetto alla proporzione di 0.50,  $p < 0.001$  (una coda), quindi l'ipotesi di una corretta identificazione dei ritratti è stata accettata. Il test binomiale per gli autoritratti mostra che la proporzione di risposte corrette è 0.40 cioè di meno rispetto alla proporzione attesa di 0.50,  $p = 1$  (una coda), quindi l'ipotesi alternativa di una corretta identificazione degli autoritratti non è stata accettata (vedi Tabella 16 e Tabella 17 per le frequenze delle risposte corrette per ogni item).

Opere	Risposte corrette (N)	Probabilità di successo (%)
Ritratti	245	63***
Autoritratti	161	40

Tabella 16. Risultati della categorizzazione del genere pittorico: frequenze delle risposte corrette per genere pittorico. \*\*\* =  $p \leq .001$ .

<b>Opere</b>	<b>Risposte corrette (N)</b>	<b>Probabilità di successo (%)</b>
<b>Ritratti</b>	18	56
	16	50
	14	44
	17	53
	18	56
	24	75**
	24	75**
	23	72**
	22	67*
	20	63
	26	81***
	23	72**
<b>Autoritratti</b>	15	47
	8	25
	11	34
	14	44
	20	63
	17	53
	17	53
	9	28
	16	50
	11	34
	13	41
	10	31

**Tabella 17. Risultati della categorizzazione del genere pittorico: frequenze delle risposte corrette per ogni stimolo (item). \* =  $p \leq .05$ , \*\* =  $p \leq .01$ , \*\*\* =  $p \leq 0.001$ .**

### **12.8.3.9.2 Survey online I**

#### **12.8.3.9.2.1 Campione**

Venticinque partecipanti hanno compilato la survey online I. Nessun volontario aveva una formazione nel campo artistico e della storia dell'arte (*Metà*: 29.32 anni, *ES*: 2.22; *M*interesse artistico: 44.52, *ES*: 5.42; 13 uomini). Le professioni e i campi di studio erano variegati.

#### **12.8.3.9.2.2 Stimoli**

Sono stati utilizzati gli stessi stimoli dello studio eye-tracker ed HD-EEG. Le opere canoniche sono state ribaltate sotto-sopra in modo da valutare l'impatto della salienza emotiva dello stimolo, veicolata

dall'espressività del volto e non dalla possibile salienza percettiva. Sono stati presentati, quindi 12 autoritratti e 12 ritratti a colori nel loro formato canonico e 12 autoritratti e 12 ritratti sotto-sopra.

#### **12.8.3.9.2.3 Procedura**

La survey online poteva essere compilata solo tramite l'utilizzo di device quali computer, è stata esclusa la possibilità della compilazione per mezzo del cellulare. Gli stimoli venivano presentati una sola volta in maniera random. Al di sotto dell'immagine venivano poste tre domande la cui posizione era randomizzata. La domanda di fondamentale interesse era: "Come giudicheresti l'intensità emotiva del volto rappresentato?". I partecipanti fornivano la loro risposta muovendo il cursore del mouse su una scala VAS (0-100 = per nulla, molto). Ai partecipanti veniva chiesto di categorizzare i volti come da ritratti o autoritratti tramite una risposta dicotomica. Veniva, inoltre, chiesto se i partecipanti avessero mai visto l'opera (familiarità). I partecipanti, in questo caso, fornivano una risposta su scala dicotomica sì-no.

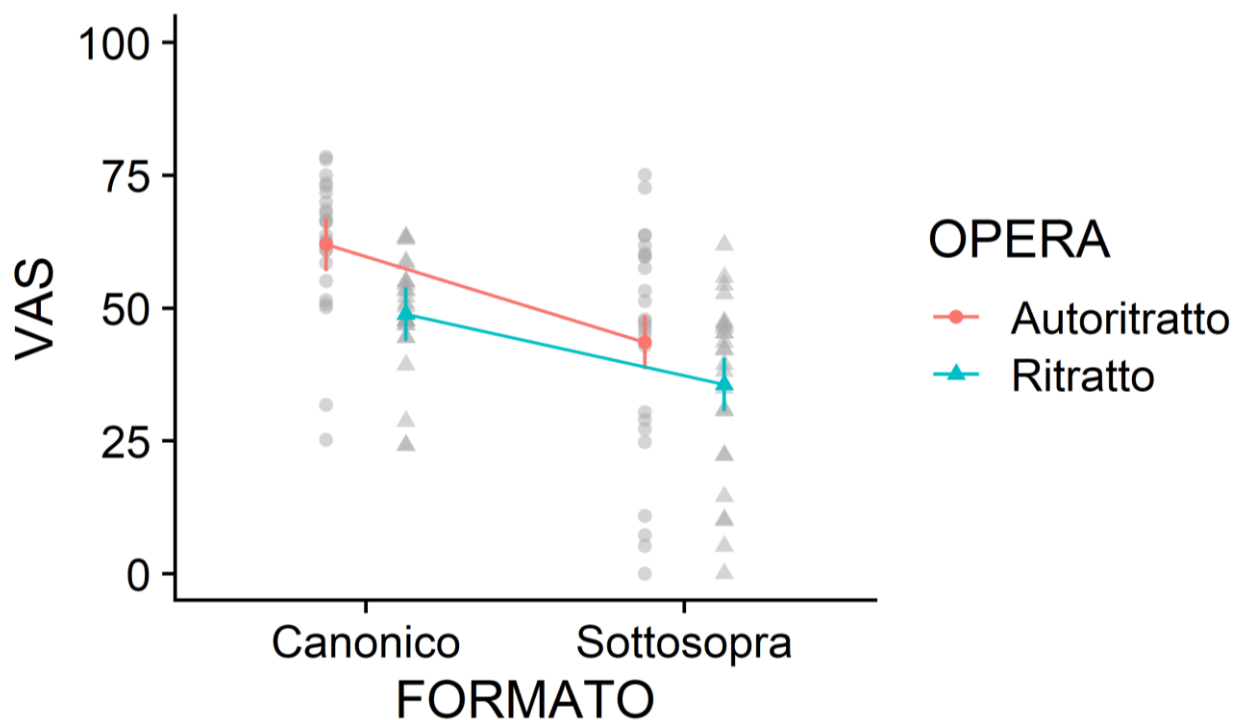
#### **12.8.3.9.2.4 Analisi statistiche**

Al fine di mantenere una uniformità con le analisi svolte nello studio eye-tracker ed HD-EEG, anche in questo caso i dati sono stati analizzati tramite una ANOVA a misure ripetute con fattori entro soggetti il tipo di opera (2 livelli: autoritratti e ritratti) e il formato (2 livelli: canonico, sotto-sopra).

#### **12.8.3.9.2.5 Risultati comportamentale**

L'effetto principale genere pittorico è risultato significativo,  $F(1,24) = 43.85$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2_p = 0.65$ ; gli autoritratti ottengono punteggi più elevati rispetto ai ritratti per quanto concerne il punteggio di intensità emotiva ( $M$  autoritratti = 52.80, 95% IC: 47.49 58.11;  $M$  ritratti = 42.23, 95% IC: 37.53 46.93). L'effetto principale del formato è risultato significativo,  $F(1,24) = 15.52$ ,  $p = 0.001$ ,  $\eta^2_p = 0.39$  ( $M$  canonico = 55.44, 95% IC: 50.88 60;  $M$  sotto-sopra = 39.59 95% IC: 31.94 47.25). Infine l'interazione opera per formato è risultata significativa ( $F(1,24) = 5.71$ ,  $p = 0.03$ ,  $\eta^2_p = 0.19$ ) (Figura 58). I confronti post-hoc corretti con il metodo di Bonferroni mostrano un punteggio più alto per gli autoritratti canonici rispetto alla loro controparte ribaltata sotto-sopra ( $p = 0.001$ ;  $M$  autoritratto-canonico, 62.03, 95% IC: 56.73 67.33;  $M$  autoritratto-sottosopra, 43.57, 95% IC: 34.76 52.39), allo steso modo anche i ritratti canonici hanno ottenuto

un punteggio maggiore rispetto alla loro versione ribaltata sotto-sopra ( $p = 0.001$ ;  $M$  ritratto-canónico, 48.85, 95% IC: 44.44 53.26;  $M$  ritratto-sottosopra, 35.61, 95% IC: 28.58 42.64).



**Figura 58.** Effetto dell'interazione opera (ritratto, autoritratto) per formato (canónico, sottosopra) sul punteggio dell'intensità emotiva, con sovrapposizione della distribuzione dei dati. Le barre di errore rappresentano gli IC 95% *within subject*.

### 12.8.3.9.3 Survey online II

#### 12.8.3.9.3.1 Campione

Sedici partecipanti hanno compilato la survey online II. Nessun volontario aveva una formazione nel campo artistico e della storia dell'arte ( $M$  età: 26.13 anni,  $ES$ : 2.85;  $M$  interesse artistico: 54,75,  $ES$ : 5.04; 6 uomini).

Le professioni e i campi di studio erano variegati.

#### 12.8.3.9.3.2 Stimoli

Sono stati utilizzati gli stessi stimoli dello studio di eye-tracking ed HD-EEG. Le opere canónicas sono state trasformate in bianco e nero in modo da valutare l'impatto del colore nel giudizio sull'intensità emotiva espressa dal volto. Sono stati presentati, quindi 12 autoritratti e 12 ritratti a colori nel loro formato canónico e 12 autoritratti e 12 ritratti in bianco e nero.

### 12.8.3.9.3.3 Procedura

La survey online poteva essere compilata solo tramite l'utilizzo di device quali computer, è stata esclusa la possibilità della compilazione per mezzo del cellulare. Gli stimoli venivano presentati una sola volta in maniera randomica. La domanda di fondamentale interesse era: “*Come giudicheresti l'intensità emotiva del volto rappresentato?*”. I partecipanti fornivano la loro risposta muovendo il cursore del mouse su una scala VAS (0-100 = per nulla, molto). Ai partecipanti veniva chiesto di categorizzare i volti come ritratti o autoritratti tramite una risposta dicotomica. Veniva, inoltre, chiesto se i partecipanti avessero mai visto l'opera (familiarità). I partecipanti, in questo caso, fornivano una risposta su scala dicotomica sì-no.

### 12.8.3.9.3.4 Analisi statistiche

Al fine di mantenere una uniformità con le analisi svolte nello studio eye-tracker ed HD-EEG, anche in questo caso i dato sono stati analizzati tramite una ANOVA a misure ripetute con fattori entro soggetti il tipo di opera (2 livelli: autoritratti e ritratti) e il formato (2 livelli: colore, bianco e nero).

### 12.8.3.9.3.5 Risultati comportamentali

L'effetto principale genere pittorico è risultato significativo,  $F(1,15) = 26.02, p < 0.001, \eta^2_p = 0.63$ ; gli autoritratti ottengono punteggi più elevati rispetto ai ritratti per quanto concerne il punteggio di intensità emotiva ( $M_{\text{autoritratti}} = 63.66, 95\% \text{ IC: } 55.82 \text{ } 71.49; M_{\text{ritratti}} = 47.45, 95\% \text{ IC: } 41.69 \text{ } 53.21$ ). L'effetto principale del formato non è risultato significativo,  $F(1,15) = 2.20, p = 0.31, \eta^2_p = 0.07$  ( $M_{\text{colori}} = 55.11, 95\% \text{ IC: } 48.73 \text{ } 61.49; M_{\text{bianco-nero}} = 56; 95\% \text{ IC: } 50.30 \text{ } 61.70$ ). Infine l'interazione opera\*formato non è risultato significativo ( $F(1,15) = 0.05, p = 0.83, \eta^2_p = 0.003$ ).



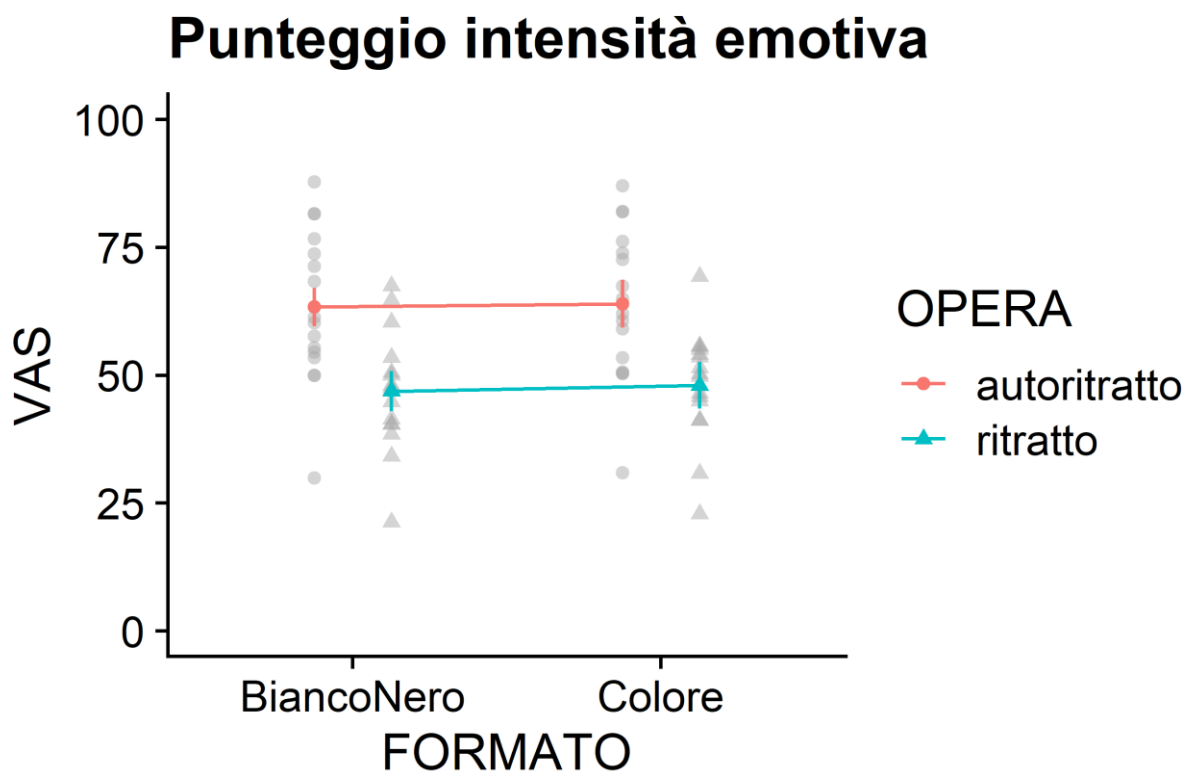


Figura 59. Effetto dell'interazione opera (ritratto, autoritratto) per formato (bianconero, colore) sul punteggio dell'intensità emotiva, con sovrapposizione della distribuzione dei dati. Le barre di errore rappresentano gli IC 95% *within subject*.

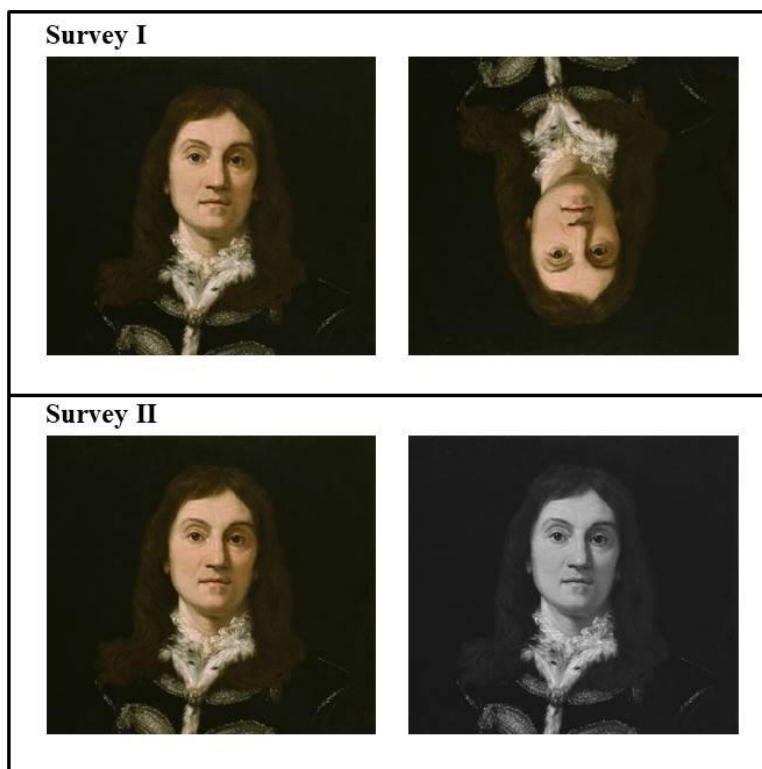


Figura 60. Esempi delle manipolazioni sperimentali apportate nella survey I (ribaltamento sotto-sopra dell'opera) e nella survey II (trasformazioni in bianco e nero dell'opera originalmente a colori).

## 12.9 Discussione

A livello esplicito le persone tendono ad attribuire una intensità emotiva maggiore ai volti maschili di autoritratti rispetto a quelli di ritratti, nonostante entrambi i generi vengano classificati dai partecipanti con un'espressione dalla valenza neutra o ambigua. A livello fisiologico, tramite la valutazione del parametro dell'asimmetria frontale alpha (AFA), viene confermata l'assenza di un processamento emisferico differente sulla base della percezione di una valenza emotiva diversa tra i due generi pittorici. L'attribuzione del punteggio di intensità emotiva, a livello esplicito, non sembra mediato da una salienza percettiva, ma propriamente dalla salienza emotiva, come dimostrato tramite un esperimento in laboratorio e due survey online di controllo. Nel primo caso, venivano mostrati i soli volti nel loro formato canonico e ribalto sotto-sopra, nella survey *I* venivano mostrate le opere intere nel loro formato canonico e ribalto sotto-sopra e nella survey *II* venivano mostrate le opere canoniche a colori e in bianco e nero. Questi esperimenti di controllo mostrano da una parte il punteggio maggiore per i volti e per le opere canoniche degli autoritratti rispetto alla loro versione ribaltata sotto-sopra e dall'altra un'assenza di modulazione nel giudizio esplicito in base alla presenza del colore. Il dato sulla maggiore intensità emotiva degli autoritratti maschili rispetto ai ritratti maschili, quindi, è stato nuovamente replicato, trovando risultati analoghi allo studio comportamentale 3 ed eye-tracking svolto precedentemente (si veda Cornice 8). Questo dato, inoltre, era stato già rintracciato nella validazione online precedente allo studio eye-tracking in cui veniva valutato un pool di stimoli artistici, con modelli maschili, più ampio (100 stimoli) rispetto al numero più ristretto qui impiegato (24 stimoli). Un dato analogo è stato rintracciato anche per gli autoritratti di artiste rispetto ai ritratti di modelle (comportamentale 2). Il dato sulla percezione della maggiore intensità emotiva rintracciata nei volti di autoritratti rispetto a quello di ritratti è stato riscontrato con diversi campioni sperimentali, in diversi esperimenti e con diversi stimoli. Anche gli altri giudizi espliciti inerenti: apprezzamento, intenzione comunicativa, risposta emotiva e piacevolezza del modello sono risultati significativamente maggiori per gli autoritratti rispetto ai ritratti. In questo studio, con un diverso campione di partecipanti, il dato sulla maggiore bellezza artistica degli autoritratti utilizzati come stimoli non è stato replicato.

Secondo i dati del qui presente studio EEG si potrebbe ipotizzare che questa differente percezione di intensità emotiva, in base al genere pittorico, potrebbe manifestarsi a livello della componente P1 ed EPN, con un ingaggio attentivo automatico legato alla salienza emotiva dello stimolo.

La modulazione della componente **P1** è stata associata al contenuto emotivo di una immagine, come delle scene emotive (Delplanque et al., 2004; Foti et al., 2009; Hot et al., 2006; Olofsson & Polich, 2007), e dalla presentazione di volti rispetto a degli oggetti (Goffaux et al., 2003; Itier e Taylor, 2004a,b; Dering et al., 2011; Marzi e Viggiano, 2007; Lomoriello et al., 2019; Nakashima et al., 2008; Nemrodov et al., 2016).

La componente P1 occipitale (Holmes et al., 2008; Luo et al., 2010; Mueller et al., 2008; Muhlberger et al., 2009; Pourtois et al., 2005; Rellecke et al., 2012) così come una componente positiva fronto-centrale (Eimer e Holmes, 2002, 2007), inoltre, sono state associate anche al rapido rilevamento della connotazione emotiva di volti emotivi rispetto a quelli neutri.

La maggior parte degli studi che ha rintracciato questa modulazione, tuttavia, ha impiegato volti con franche espressioni emotive, mostrando tendenzialmente risposte ERP più ampie per i volti esprimenti emozioni ad alto arousal, come la paura (Batty e Taylor 2003; Leppänen et al. 2007; Rossignol et al. 2005, 2013).

Esistono, però, anche studi in cui sono stati presentati volti le cui emozioni sono state rese subliminali (volti ibridi), come quello di Prete e colleghi (2015) in cui è stata mostrata una modulazione della P1 con una latenza più rapida per gli stimoli connotati emotivamente rispetto a quelli neutri (si veda anche Jiang et al., 2009 per un confronto tra una presentazione non consapevole e consapevole di volti emotivi). La componente P1, inoltre, è modulata dall'arousal dello stimolo emotivo anche al di fuori delle emozioni a valenza negativa (Müller-Bardorff et al., 2018, ma si veda anche Trautmann-Lengsfeld et al, 2017).

La modulazione della componente P1 sulla base dell'espressione emotiva manifestata dal volto è stata, però, messa in discussione a causa dei risultati incongruenti e non consistenti rintracciabili in letteratura, proponendo una sua modulazione basata in realtà sulle caratteristiche di basso livello degli stimoli (Nakashima et al., 2008, Rossion e Caharel, 2011; Latinus e Taylor, 2006; Pourtois et al., 2005; Bentin, et al., 2007, Kuefner, et al., 2010, Rossion e Jacques, 2008, vedi Figura 30). Secondo Hajcak e colleghi (2013), tuttavia, la modulazione della P1 in base alla salienza emotiva, e non tanto percettiva, degli stimoli sembra più consistente per i volti rispetto alle scene complesse, come quelle tratte dallo IAPS (per un'analisi di parametri psicofisici di queste immagini si veda Delplanque et al., 2007).

La diatriba presente in letteratura sulla modulazione della P1 in base all'espressività manifestata dai volti o in base alla loro salienza percettiva, ha portato così a una scrupolosa indagine del dato inerente la modulazione P1 rintracciata in questo studio EEG. E' stata trovata, infatti, una modulazione della

componente P1 in base al genere pittorico, con un'ampiezza maggiore per gli autoritratti (ovvero le opere valutate più intense e più coinvolgenti emotivamente dai partecipanti).

Dalle analisi psico-fisiche di basso livello non sono emerse differenze significative nella luminanza e nelle frequenze spaziali di basso livello (al di sotto degli 8 cicli per faccia), importanti per l'elaborazione olistica del volto, di quelle medie (tra gli 8 i 13 cicli per faccia), importanti per il riconoscimento identitario, e di alto livello (al di sopra dei 32 cicli per faccia), importanti per l'elaborazione dei dettagli (si veda Cornice 5). Di particolare rilevanza sono le frequenze spaziali di basso livello in quanto modulano il primo ingaggio attentivo misurato con le saccadi (per esempio, Guyader et al., 2017). E' stato ipotizzato, per esempio, che le informazioni inerenti le frequenze spaziali basse possano pervenire in maniera veloce all'amigdala (una struttura importante per l'elaborazione emotiva) tramite il coinvolgimento della via magnocellulare, pulvinar e collicolo superiore (Nakano et al., 2013).

Un ulteriore elemento da considerare può riguardare il diverso apporto dei colori dei tre canali R,G,B in quanto vi è una maggiore preponderanza delle informazioni del canale verde e del canale blu nei volti dei ritratti rispetto a quello degli autoritratti. Nello studio di Minami e colleghi (2015) è stato visto, infatti, che volti tendenti al blu avevano una minore modulazione della componente P1 rispetto ai volti più naturali tendenti al roseo.

Nonostante i controlli effettuati sulle frequenze spaziali, possono comunque sussistere altri parametri di basso livello non esplorati che potrebbero concorrere come variabili confondenti a modulare la P1. I confronti tra gli stimoli e la loro versione scramble, infatti, hanno mostrato sì una precoce sensibilità alla presentazione dei volti rispetto alla controparte scramble e un'ampiezza maggiore per gli autoritratti, tuttavia l'effetto di interazione tra genere pittorico e formato non è risultata significativa come ci si attendeva. Anche se l'interpretazione di un dato nullo deve essere cauta, questo dato impone alcune riserve sull'interpretazione della componente P1 come modulata dalla sola salienza emotiva degli stimoli, anche se, come già accennato, diversi aspetti di basso livello qui analizzati non differiscono tra i due generi pittorici. E' da ricordare, inoltre, l'effetto significativo della lateralizzazione destra, che potrebbe suggerire che il vantaggio per l'emisfero destro nel processamento dei volti possa essere legato non solo a rappresentazioni di alto livello del volto, ma anche, in parte, a caratteristiche visive di basso livello (Rossion e Caharel, 2011).

In definitiva, per quanto concerne la spiegazione della modulazione P1 si propende per una cauta interpretazione della modulazione della componente P1 come correlato di una maggiore salienza emotiva degli autoritratti rispetto ai ritratti. Questo dato è in accordo con i dati eye-tracking che mostrano un precoce ingaggio attentivo misurato con la latenza della prima fissazione.

L'ampiezza maggiore della **EPN** per gli autoritratti e l'assenza di modulazione della LPC per i due generi pittorici sembrerebbe suggerire nuovamente che la modulazione attentiva non sia di tipo top-down, quanto legata a un sistema attentivo deputato all'analisi di stimoli emotivi salienti.

La LPC, infatti, risulta essere modulata esclusivamente dalla presenza del compito, in linea con la letteratura che ne mostra la modulazione in base alle risorse cognitive impiegate nei compiti sperimentali durante la valutazione dello stimolo (Folstein e Van Petten, 2011; Polich, 2012).

A differenza della componente P1, inoltre, la EPN non risente delle caratteristiche di basso livello degli stimoli. Diversi studi hanno mostrato una modulazione di tale componente durante la fruizione di scene e di volti francamente connotati emotivamente (De Cesarei e Codispoti, 2006, Smith et al., 2013). Nel nostro studio, tuttavia, sono stati mostrati dei volti dalla valenza neutra o, meglio, ambigua, la cui intensità emotiva è stata giudicata differente sulla base del genere pittorico. A tale proposito, in uno studio sulla percezione dell'affidabilità dei volti (Dzhelyova et al., 2012), è stato mostrato che anche stimoli neutri dal punto di vista della valenza possono evocare potenziali evento-correlati, come l'EPN, legata al processamento della salienza emotiva degli stimoli. Altri studi, ancora, hanno mostrato un aumento dell'ampiezza di tale componente all'aumentare dell'intensità emotiva manifestata (Müller-Bardorff et al., 2016; Recio et al., 2014). Nel nostro studio il giudizio esplicito sulla maggiore intensità emotiva percepita sembrerebbe, quindi, essere meglio rappresentato, temporalmente, a livello di analisi della EPN, ma non successivamente durante la finestra temporale dell'elaborazione post-percettiva della LPP o LPC.

L'intensità emotiva non sembrerebbe, invece, venire elaborata in modo esplicito a livello dello stadio precoce di analisi relativo alla codifica strutturale dei volti (N170) che risulta sensibile a modulazioni attentive di tipo *top-down*. I dati mostrano, infatti, una modulazione della N170 operata dalla presenza del compito. Inaspettatamente l'ampiezza della N170 risulta maggiore per i ritratti rispetto agli autoritratti, a differenza della modulazione della P1 e della EPN. L'ampiezza maggiore della N170 per i ritratti, potrebbe dipendere dal processamento delle relazioni di secondo ordine che definiscono la struttura interna dei volti,

ovvero dalla diversa relazione tra la distanza verticale degli elementi interni del viso nei due generi pittorici. I ritratti presentati come stimoli sperimentali hanno una triangolazione occhi-naso-bocca più ravvicinata e clusterizzata rispetto a quella degli autoritratti. Questo dato potrebbe concorrere a portare alla differente percezione di realismo e di naturalezza dei volti delle due categorie pittoriche (*cf.* Capitolo 2). Nella letteratura riportata nel Capitolo 2, è emersa la possibilità che i ritratti possano essere strutturati e percepiti in modo tale da rispettare un canone estetico e risultare così più piacevoli o, dall'altra, essere elaborati come stimoli meno genuini, naturali e risultare così più artificiali rispetto ai volti fotografati. Un limite importante di questi studi, in funzione degli scopi del qui presente studio, riguarda l'impiego indifferenziato di ritratti e di autoritratti. Potrebbero esistere delle ulteriori peculiarità oltre il confronto tra volti fotografati e volti dipinti, che comprendono anche possibili differenze tra volti ritratti e volti autoritratti.

A tal proposito, la N170, infatti, è stata anche interpretata come un'espressione del processamento legato alla percezione dei volti in relazione a un volto prototipico generale (Halit et al., 2000). Secondo uno studio di Schindler e colleghi (2017), volti più realistici portano a un aumento dell'ampiezza della N170, mentre nessun effetto viene rilevato a livello della EPN. Nello studio di Halit e colleghi (2000), invece, l'ampiezza, ma non la latenza, della N170 varia sulla base della atipicità e dell'attrattività dei volti appartenenti a identità differenti. La differente ampiezza della N170 può essere interpretata in due modi differenti, entrambi passibili di critica, soprattutto dal punto di vista della disciplina umanistica della storia dell'arte, sponda imprescindibile di questo studio. In un caso l'ampiezza della N170 può essere interpretata come espressione della percezione di maggiore realismo e naturalezza dei volti dei ritratti. Il picco anticipato della N170 potrebbe suggerire, inoltre, che la percezione del maggiore realismo possa facilitare la categorizzazione dei volti come tali. Un'ipotesi che si può formulare, conseguentemente a quanto testé detto, può riguardare la presenza non solo di una EPN, ma di un complesso P2-EPN successivo alla N170. La componente P2, antecedente alla EPN, risulterebbe più ampia (più positiva) per i ritratti in quanto questi potrebbero risultare più realistici rispetto agli autoritratti in base alle caratteristiche di secondo ordine. Come mostrato in diversi studi, la componente P2 ha una ampiezza minore per volti meno prototipici, per volti che sono più caricaturali e per i volti in cui viene modificata la "distanza dalla norma" (DTN) (Halit et al., 2000; Wiese et al., 2014; Schultz et al., 2012; Wuttke et al., 2019; Schweinberger e Neumann, 2016, Zheng et al., 2012, ma si veda anche Paulmann e Pell, 2009). Questa ipotesi potrebbe essere spiegata non solo dalle caratteristiche

di secondo ordine, ma anche dal diverso setting di produzione delle opere che potrebbe giocare un ruolo rilevante: nel caso dei ritratti il modello è in posa davanti all'artista, nel caso dell'autoritratto il modello si osserva tramite l'utilizzo di uno specchio. Sono esistite diverse tipologie di specchi, alcuni dei quali portavano a una lieve deformazione dell'immagine riflessa che poteva riverberarsi nell'immagine dipinta (l'esempio prototipico è l'autoritratto del Parmigianino in cui, volutamente, veniva riprodotta la distorsione operata dallo specchio convesso). Il setting dei ritratti potrebbe facilitare la riproduzione fedele del volto altrui rispetto alla riproduzione del proprio, o, ancora, la riproduzione di alcuni tratti del proprio volto potrebbero essere volutamente marcati dall'artista.

Seguendo un'altra interpretazione, in base ai dati di Halit e colleghi (2000) e Werheid e colleghi (2007), invece, la differente ampiezza della N170 potrebbe essere interpretata come indice della percezione di maggiore realismo, naturalezza o vicinanza a un volto prototipico da parte dei volti degli autoritratti.

Come ricordano Graham e colleghi (2014), i ritratti usati nel loro studio, così come nel nostro caso, erano commissionati da una élite specifica, non rappresentativa della popolazione più ampia di quei secoli storici. I tratti fisiognomici dei modelli appartenenti ai ceti abbienti potrebbero avere delle peculiarità che li differenziano rispetto a un prototipo di viso più comune. Questa possibile deviazione può dipendere dalla pratica dei matrimoni tra consanguinei (si veda per esempio Alvarez et al., 2009; Hart, 1971). Dal punto di vista del giudizio esplicito, tuttavia, una parte del campione sperimentale, successivamente ricontattato, non ha mostrato una significativa interpretazione differente circa il realismo del volto. Questo dato, tuttavia, dovrà essere indagato più approfonditamente in futuro in quanto non è stato possibile reperire tutto il campione sperimentale per analizzare questa variabile di interesse rintracciata a posteriori.

Un altro elemento da considerare nell'interpretazione della N170, collegato alla differenza degli elementi di secondo ordine, riguarda il punto specifico di fissazione in cui i partecipanti guardavano il volto. Gli occhi sono collocati nello spazio in una posizione analoga tra i due generi pittorici, tuttavia, la bocca è più ravvicinata al naso nei ritratti selezionati. La croce di fissazione era posta centralmente sullo schermo, tuttavia, essa era più vicina alla bocca dei ritratti rispetto a quella degli autoritratti data la differente configurazione di secondo ordine. La localizzazione della croce di fissazione in punti specifici del viso ha conseguenze sull'ampiezza della N170, in particolare se diretta agli occhi e alla bocca (De Lissa et al., 2014; McPartland et al., 2010; Neat e Itier, 2016). Lo studio di De Lissa e colleghi (2014) e di Issa e DiCarlo

(2012) suggeriscono anche che la localizzazione negli emi-campi visivi superiori e inferiori delle parti del volto, in particolare gli occhi, giochi un ruolo importante nella modulazione della N170. Questa componente, infatti, potrebbe essere influenzata dalle dimensioni del volto, per esempio la distanza degli occhi dal punto di fissazione può comportare una modulazione della sua ampiezza.

Un'altra interpretazione della N170 può riguardare il possibile colore della pelle differente nei ritratti e autoritratti utilizzati come stimoli sperimentali. L'ampiezza della N170, in particolare con una lateralizzazione a sinistra è, inoltre, modulata anche dal colore del viso quando questi si discosta da quello naturale (Minamiet al., 2011, 2015, 2018; Nakagima et al., 2012, 2014, 2017). Questo ulteriore elemento potrebbe concorrere, in parte, a spiegare la maggiore ampiezza della N170 per i ritratti, non solo a destra, ma anche a sinistra. Le analisi psicofisiche, infatti, mostrano una maggiore prevalenza del canale verde (G) e del canale blu (B) nei ritratti rispetto agli autoritratti, a differenza del canale rosso che risulta il medesimo in entrambe le opere. Questa differenza potrebbe rendere i volti dei ritratti più dissimili da un volto naturale che risulta più roseo. E' interessante notare che nello studio di Minami e colleghi (2015) non solo la N170 aveva un'ampiezza maggiore per i volti più tendenti al blu rispetto a quelli rosei, ma anche la componente P1 è risultata modulata dal colore, mostrando, però, un'ampiezza maggiore per i volti più naturalmente rosei.

In conclusione, il possibile accesso privilegiato al sé di cui si speculava nei capitoli precedenti (Capitolo 10-11) può portare alla produzione del volto immortalato sulla tela con determinate caratteristiche formali che vanno dalla maggiore naturalezza del volto ai colori impiegati per rappresentarlo. Il diverso accesso alla rappresentazione del sé può avere ripercussioni non solo sulla produzione di un volto che appare più autentico e fedele alla realtà, ma può portare anche a esprimere in maniera sottile un maggiore contenuto emotivo che viene percepito empaticamente dall'osservatore. Le interpretazioni relative alla P1 e alla N170 devono, certamente, essere caute in quanto variabili confondenti come le caratteristiche psicofisiche di basso livello non sono del tutto eliminabili, come mostrato dalle analisi di controllo con la versione scramble degli stimoli. Anticipati questi possibili limiti, dai dati emerge che la differenza nella percezione dell'intensità emotiva manifestata dai volti di ritratti e di autoritratti sia rintracciabile a livello dell'elaborazione rappresentata dalle componenti ERP: P1 ed EPN che risultano indici di cattura attentiva pre-cognitiva e di salienza emotiva. Il dato più stabile tra i due ERP è la modulazione della EPN, o del complesso P2-EPN, in quanto meno soggetto alle caratteristiche psicofisiche di basso livello. Dai dati emerge, infatti, un'ampiezza



maggiore della componente P1 (più positiva) per gli autoritratti rispetto ai ritratti e un'ampiezza maggiore (più negativa) della componente EPN per gli autoritratti rispetto ai ritratti.

### *Limiti*

La scelta di preservare il quoziente artistico delle opere, ha portato inevitabilmente a un minore controllo sperimentale in quanto più variabili possono entrare in gioco nel modulare alcuni ERP di interesse quali la P1 e la N170. L'utilizzo del solo volto estratto dal quadro e trasformato in bianco e nero avrebbe permesso di decrementare l'incertezza sulle interpretazioni di alcuni risultati. Altro limite riguarda la scelta degli stimoli di controllo (versione *scramble* delle opere) che non permettono di disambiguare totalmente una salienza emotiva da una salienza percettiva. In questo studio, infatti, non sono state utilizzate come stimoli di controllo le opere ribaltate sotto-sopra. Queste immagini sono state presentate solo nei comportamentali successivi. L'impiego di un tale controllo anche nello studio EEG avrebbe permesso di dipanare con più accuratezza la questione sulla salienza percettiva o sulla salienza emotiva degli autoritratti, in quanto laddove la P1 fosse modulata dall'espressività emotiva riscontrata nel volto questa sarebbe risultata di ampiezza maggiore per le opere canoniche rispetto a quelle ribaltate. L'elaborazione dei volti ribaltati sotto-sopra, infatti, porta a un aumento della difficoltà dell'elaborazione delle caratteristiche di secondo ordine del viso, come mostrato per primo da Yin (1969), ma anche degli altri tipi di processi configurazionali (per una rassegna si veda Maurer et al., 2002) con la conseguente minore comunicazione delle informazioni emotive dello stimolo a fronte della preservazione delle caratteristiche psicofisiche di basso livello. È stato visto per esempio che, non solo la N170, ma anche la componente P1 è modulata dalla presentazione canonica o ribaltata dei volti (per es., Linkenkaer-Hansen et al., 1998; Itier e Taylor, 2004c; Itier et al., 2004).

I dati sulla EPN, tuttavia, sembrerebbero mostrare una salienza emotiva degli autoritratti e non una semplice salienza percettiva. Inoltre, le validazioni di controllo degli stimoli sembrerebbero mostrare che, almeno a livello esplicito, la presenza o l'assenza del colore non cambi il giudizio di intensità emotiva degli stimoli. Allo stesso modo gli autoritratti canonici ottengono punteggi più alti rispetto ai ritratti e alla loro versione ribaltata.

La strutturazione del paradigma con metà blocchi aventi domanda e metà senza domanda per valutare il possibile ruolo del compito sperimentale è stata una scelta opinabile, in quanto si sarebbe potuto ricorrere a

dei paradigmi sperimentali più raffinati (si veda per esempio: Duncan et al., 2019; Gutiérrez-Cobo et al., 2019; Roberge et al., 2019).

Per quanto concerne la domanda sulla percezione della valenza dell'emotività manifestata dai volti di ritratti e autoritratti, sarebbe stato interessante chiedere ai partecipanti di dare il giudizio sulla valenza dell'espressività manifestata dal volto, fornendo, oltre all'opzione legata alla neutralità del viso, anche l'opzione "espressione ambigua" oppure chiedere un giudizio da 0 a 100 sull'ambiguità espressiva come variabile distinta. I termini neutro e ambiguo sono molto differenti perché il secondo racchiude una pluralità di compresenza di significati. Come descritto da Gombrich (1973), «per i ritrattisti e i fotografi, è l'ambiguità espressiva l'elemento cruciale, non la neutralità» (Meineck, 2017, p.85, *trad. mia*). Nella fruizione delle opere d'arte non esiste solo l'ambiguità percettiva, che si può sperimentare per esempio di fronte alle raffigurazioni dei volti distorti di Francis Bacon, ma anche un'ambiguità cognitiva che si può sperimentare di fronte a volti ben categorizzabili come tali, ma dall'espressività sfuggente, ambigua appunto. Si assiste a un'esperienza di ambiguità cognitiva di fronte a un quadro quando il percepito quadro dal punto di vista visivo suscita un'esperienza visiva simile e unica, ma si presta a più significati e interpretazioni (per esempio, Kandel, 2012; Jakesch et al., 2013, Mamassian, 2008; Zeki, 2004). L'esempio prototipico di un volto dall'espressività ambigua è quello della "Ragazza con orecchino di perla" (1665) di Johannes Vermeer: «Si noti che questa [il quadro] è un'immagine stabile e l'unica variabilità presente è il cervello dello spettatore che può offrire diverse interpretazioni altrettanto valide dell'espressione sul viso della ragazza. Lei è allo stesso tempo accogliente, ma distante, erotica, ma casta, risentita eppure lieta. Queste interpretazioni coinvolgono la memoria e l'esperienza di come un volto che esprime questi sentimenti dovrebbe apparire. Il genio di Vermeer sta nel non fornire una risposta, e, con una sottigliezza brillante, nel riuscire a trasmettere tutte queste espressioni, sebbene lo spettatore è consapevole di una sola interpretazione in un dato momento. Dato che non esiste una soluzione corretta, l'opera d'arte stessa diventa un problema che coinvolge la mente.»(Zeki, 2004, p. 262, *trad. mia*).

### *Sviluppi futuri*

Per indagare la possibile differenza legata a caratteristiche interne al volto sarebbe utile, in futuro, indagare i tempi di reazione in un compito di categorizzazione in cui ai partecipanti viene chiesto di discriminare tra volti e oggetti. In questo modo si potrebbe strutturare una ipotesi più accurata su una possibile maggiore o

minore prototipicità dei volti dei ritratti rispetto a quelli degli autoritratti. Data l'impossibilità di escludere l'intervento di variabili di basso livello nella modulazione della P1 e della N170, in futuro, per riuscire a controllare questi fattori sarebbe utile utilizzare solo i volti delle opere d'arte escludendo lo sfondo, trasformarli in scala di grigi e utilizzare stimoli di controllo quali volti capovolti al fine di preservare le caratteristiche percettive di basso livello e discriminare tra una salienza percettiva e una salienza emotiva. Il ribaltamento sotto-sopra dei volti, infatti, dovrebbe avere un impatto negativo sull'abilità di rilevare le emozioni del volto. Questo miglioramento del paradigma potrebbe aiutare a fare luce sulle possibili differenze tra i generi pittorici emersi entro i primi 200 ms. Data la peculiare relazione tra gli elementi di secondo ordine sarebbe opportuno non utilizzare più come baseline una croce di fissazione centrale, ma una semplice schermata vuota per evitare bias nella localizzazione dell'attenzione. Laddove si sia interessati anche a svolgere una *time frequency analysis* durante la fruizione di ritratti e autoritratti sarebbe necessario aumentare il tempo di presentazione della baseline ad almeno 1000 ms. Lo svolgimento di un futuro studio fMRI potrebbe fare luce sul coinvolgimento non solo delle aree extrastriate visive, ma anche della possibile maggiore attivazione di aree sensori-motorie e di quelle appartenenti al "*saliency network*" come l'insula anteriore e altre strutture limbiche (Menon e Uddin, 2010; Uddin, 2015, 2016) durante l'osservazione di autoritratti rispetto ai ritratti. Ci si potrebbe aspettare un coinvolgimento delle aree motorie, in particolare di quelle regioni che controllano la muscolatura del viso, in linea con l'idea che ci sia un coinvolgimento sotto soglia dei muscoli implicati nella percezione di un'emozione (cfr. capitolo 2), almeno per quanto riguarda gli autoritratti. I volti erano sì neutri o ambigui, ma i risultati indicano che gli autoritratti sono giudicati comunque più salienti da un punto di vista emotivo e, presumibilmente, ci potrebbe essere un coinvolgimento dei muscoli facciali. Sarà, quindi interessante, valutare anche l'attivazione dei muscoli facciali con la tecnica fEMG.

Per indagare la percezione di naturalezza del volto sarebbe utile strutturare un esperimento simile a quello di Graham e colleghi (2014) mediando i volti insieme e andando a studiare quanto viene percepita una differenza rispetto al volto medio.

## 12.10 Bibliografia

- Acunzo, D., MacKenzie, G., & van Rossum, M. C. (2019). Spatial attention affects the early processing of neutral versus fearful faces when they are task-irrelevant: a classifier study of the EEG C1 component. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 19(1), 123-137.
- Allen, J. J., & Kline, J. P. (2004a). Frontal EEG asymmetry, emotion, and psychopathology: the first, and the next 25 years.
- Allen, J. J., Coan, J. A., & Nazarian, M. (2004b). Issues and assumptions on the road from raw signals to metrics of frontal EEG asymmetry in emotion. *Biological psychology*, 67(1-2), 183-218.
- Alvarez, G., Ceballos, F. C., & Quinteiro, C. (2009). The role of inbreeding in the extinction of a European royal dynasty. *PLoS One*, 4(4), e5174.
- Baas, J. M., Kenemans, J. L., & Mangun, G. R. (2002). Selective attention to spatial frequency: an ERP and source localization analysis. *Clinical neurophysiology*, 113(11), 1840-1854.
- Balconi, M., Vanutelli, M. E., & Grippa, E. (2017). Resting state and personality component (BIS/BAS) predict the brain activity (EEG and fNIRS measure) in response to emotional cues. *Brain and behavior*, 7(5), e00686.
- Ball, P. (2013). Neuroaesthetics is killing your soul. *Nature*, March, 22.
- Bar, M. (2003). A cortical mechanism for triggering top-down facilitation in visual object recognition. *Journal of cognitive neuroscience*, 15(4), 600-609.
- Batty, M., & Taylor, M. J. (2003). Early processing of the six basic facial emotional expressions. *Cognitive Brain Research*, 17(3), 613-620.
- Bentin, S., Allison, T., Puce, A., Perez, E., & McCarthy, G. (1996). Electrophysiological studies of face perception in humans. *Journal of cognitive neuroscience*, 8(6), 551-565.
- Bentin, S., & Deouell, L. Y. (2000). Structural encoding and identification in face processing: ERP evidence for separate mechanisms. *Cognitive neuropsychology*, 17(1-3), 35-55.
- Bentin, S., Taylor, M. J., Rousselet, G. A., Itier, R. J., Caldara, R., Schyns, P. G., ... & Rossion, B. (2007). Controlling interstimulus perceptual variance does not abolish N170 face sensitivity. *Nature neuroscience*, 10(7), 801.
- Blechert, J., Sheppes, G., Di Tella, C., Williams, H., & Gross, J. J. (2012). See what you think: Reappraisal modulates behavioral and neural responses to social stimuli. *Psychological Science*, 23(4), 346-353.
- Bötzel, K., Schulze, S., & Stodieck, S. R. (1995). Scalp topography and analysis of intracranial sources of face-evoked potentials. *Experimental brain research*, 104(1), 135-143.
- Brenner, C. A., Rumak, S. P., Burns, A. M., & Kieffaber, P. D. (2014). The role of encoding and attention in facial emotion memory: An EEG investigation. *International journal of psychophysiology*, 93(3), 398-410.
- Bruce, V., & Young, A. (1986). Understanding face recognition. *British journal of psychology*, 77(3), 305-327.
- Bublitzky, F., and Schupp, H. T. (2012). Pictures cueing threat: brain dynamics in viewing explicitly instructed danger cues. *Soc. Cogn. Affect. Neurosci.* 7, 611–622. doi: 10.1093/scan/nsr032

- Bublitzky, F., Gerdes, A., White, A. J., Riemer, M., & Alpers, G. W. (2014). Social and emotional relevance in face processing: happy faces of future interaction partners enhance the late positive potential. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 493.
- Bublitzky, F., Pittig, A., Schupp, H. T., & Alpers, G. W. (2017). Face-to-face: Perceived personal relevance amplifies face processing. *Social cognitive and affective neuroscience*, 12(5), 811-822.
- Bundgaard, P. F., & Stjernfelt, F. (Eds.). (2015). *Investigations into the Phenomenology and the Ontology of the Work of Art: What are Artworks and How Do We Experience Them?* (Vol. 81). Springer.
- Caharel, S., Leleu, A., Bernard, C., Viggiano, M. P., Lalonde, R., & Rebaï, M. (2013). Early holistic face-like processing of Arcimboldo paintings in the right occipito-temporal cortex: evidence from the N170 ERP component. *International Journal of Psychophysiology*, 90(2), 157-164.
- Caharel, S., Collet, K., & Rossion, B. (2015). The early visual encoding of a face (N170) is viewpoint-dependent: A parametric ERP-adaptation study. *Biological Psychology*, 106, 18-27.
- Calbi, M., Siri, F., Heimann, K., Barratt, D., Gallese, V., Kolesnikov, A., & Umiltà, M. A. (2019). How context influences the interpretation of facial expressions: a source localization high-density EEG study on the “Kuleshov effect”. *Scientific reports*, 9(1), 2107.
- Calder, A. J., & Young, A. W. (2005). Understanding the recognition of facial identity and facial expression. *Nature Reviews Neuroscience*, 6(8), 641.
- Calvo, M. G., & Beltrán, D. (2013). Recognition advantage of happy faces: tracing the neurocognitive processes. *Neuropsychologia*, 51(11), 2051-2061.
- Calvo, M. G., & Beltrán, D. (2014). Brain lateralization of holistic versus analytic processing of emotional facial expressions. *Neuroimage*, 92, 237-247.
- Calvo, M. G., & Nummenmaa, L. (2016). Perceptual and affective mechanisms in facial expression recognition: An integrative review. *Cognition and Emotion*, 30(6), 1081-1106.
- Cano, M. E., Class, Q. A., & Polich, J. (2009). Affective valence, stimulus attributes, and P300: color vs. black/white and normal vs. scrambled images. *International Journal of Psychophysiology*, 71(1), 17-24.
- Carretié, L., Hinojosa, J. A., Martín-Loeches, M., Mercado, F., & Tapia, M. (2004). Automatic attention to emotional stimuli: neural correlates. *Human brain mapping*, 22(4), 290-299.
- Cavazzini, P. (2015). On painted portraiture in seventeenth-century Rome: theory, practise and appreciation. *Roemisches Jarbuch der Bibliotheca Hertziana*.
- Choi, D., Sekiya, T., Minote, N., & Watanuki, S. (2016). Relative left frontal activity in reappraisal and suppression of negative emotion: Evidence from frontal alpha asymmetry (FAA). *International Journal of Psychophysiology*, 109, 37-44.
- Clark, V.P., Hillyard, S.A., 1996. Spatial selective attention affects early extrastriate but not striate components of the visual evoked potential. *Journal of Cognitive Neuroscience* 8 (5), 387–402.
- Coan, J. A., & Allen, J. J. (2004). Frontal EEG asymmetry as a moderator and mediator of emotion. *Biological psychology*, 67(1-2), 7-50.
- Codispoti, M., De Cesarei, A., & Ferrari, V. (2012). The influence of color on emotional perception of natural scenes. *Psychophysiology*, 49(1), 11-16.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological bulletin*, 112(1), 155.

- D'Aloia, A. (2018). L'arto fotografico. Estensione e incorporazione nella tecnica e nell'estetica del selfie. *Fotografia e culture visuali del XXI secolo*.
- Davidson, R.J., 1988. EEG measures of cerebral asymmetry: conceptual and methodological issues. *International Journal of Neuroscience* 39, 71–89.
- De Lissa, P., McArthur, G., Hawelka, S., Palermo, R., Mahajan, Y., & Hutzler, F. (2014). Fixation location on upright and inverted faces modulates the N170. *Neuropsychologia*, 57, 1-11.
- De Pascalis, V., Sommer, K., & Scacchia, P. (2018). Resting frontal asymmetry and reward sensitivity theory motivational traits. *Scientific reports*, 8(1), 13154.
- Deffke, I., Sander, T., Heidenreich, J., Sommer, W., Curio, G., Trahms, L., & Lueschow, A. (2007). MEG/EEG sources of the 170-ms response to faces are co-localized in the fusiform gyrus. *Neuroimage*, 35(4), 1495-1501.
- De Cesarei, A., & Codispoti, M. (2006). When does size not matter? Effects of stimulus size on affective modulation. *Psychophysiology*, 43(2), 207-215.
- de Gelder, B., Meeren, H. K., Righart, R., Van den Stock, J., Van de Riet, W. A., & Tamietto, M. (2006). Beyond the face: exploring rapid influences of context on face processing. *Progress in brain research*, 155, 37-48.
- Delplanque, S., Lavoie, M. E., Hot, P., Silvert, L., & Sequeira, H. (2004). Modulation of cognitive processing by emotional valence studied through event-related potentials in humans. *Neuroscience letters*, 356(1), 1-4.
- Dering, B., Martin, C. D., Moro, S., Pegna, A. J., & Thierry, G. (2011). Face-sensitive processes one hundred milliseconds after picture onset. *Frontiers in human neuroscience*, 5, 93.
- Diedrich, O., Naumann, E., Maier, S., Becker, G., & Bartussek, D. (1997). A frontal positive slow wave in the ERP associated with emotional slides. *Journal of Psychophysiology H*, 71, 84.
- Dzhelyova, M., Perrett, D. I., & Jentsch, I. (2012). Temporal dynamics of trustworthiness perception. *Brain research*, 1435, 81-90.
- Diamond, R., & Carey, S. (1986). Why faces are and are not special: an effect of expertise. *Journal of Experimental Psychology: General*, 115(2), 107.
- Di Russo, F., Martínez, A., Sereno, M. I., Pitzalis, S., & Hillyard, S. A. (2002). Cortical sources of the early components of the visual evoked potential. *Human brain mapping*, 15(2), 95-111.
- Duncan, J., Dugas, G., Brisson, B., Blais, C., & Fiset, D. (2019). Dual-task interference on left eye utilization during facial emotion perception. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 45(10), 1319.
- Duval, E. R., Moser, J. S., Huppert, J. D., & Simons, R. F. (2013). What's in a Face?. *Journal of Psychophysiology*.
- Eimer, M., Holmes, A., McGlone, F., (2003). The role of spatial attention in the processing of facial expression: an ERP study of rapid brain responses to six basic emotions. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience* 3 (2), 97.
- Eimer, M., & Holmes, A. (2002). An ERP study on the time course of emotional face processing. *Neuroreport*, 13(4), 427-431.

- Eimer, M., & Holmes, A. (2007). Event-related brain potential correlates of emotional face processing. *Neuropsychologia*, 45(1), 15-31.
- Eimer, M. (2011). The face-sensitive N170 component of the event-related brain potential. *The Oxford handbook of face perception*, 28, 329-44.
- Eldar, S., Yankelevitch, R., Lamy, D., Bar-Haim, Y., (2010). Enhanced neural reactivity and selective attention to threat in anxiety. *Biological Psychology* 85, 252–257.
- Ferrari, V., Codispoti, M., Cardinale, R., & Bradley, M. M. (2008). Directed and motivated attention during processing of natural scenes. *Journal of cognitive neuroscience*, 20(10), 1753-1761.
- Folstein, J. R., & Van Petten, C. (2011). After the P3: late executive processes in stimulus categorization. *Psychophysiology*, 48(6), 825-841.
- Foti, D., Hajcak, G., & Dien, J. (2009). Differentiating neural responses to emotional pictures: evidence from temporal-spatial PCA. *Psychophysiology*, 46(3), 521-530.
- Foxe, J. J., Strugstad, E. C., Sehatpour, P., Molholm, S., Pasiaka, W., Schroeder, C. E., & McCourt, M. E. (2008). Parvocellular and magnocellular contributions to the initial generators of the visual evoked potential: high-density electrical mapping of the “C1” component. *Brain topography*, 21(1), 11-21.
- Frühholz, S., Jellinghaus, A., & Herrmann, M. (2011). Time course of implicit processing and explicit processing of emotional faces and emotional words. *Biological psychology*, 87(2), 265-274.
- Frühholz, S., Fehr, T., & Herrmann, M. (2009). Early and late temporo-spatial effects of contextual interference during perception of facial affect. *International Journal of Psychophysiology*, 74(1), 1-13.
- Ganis, G., Smith, D., & Schendan, H. E. (2012). The N170, not the P1, indexes the earliest time for categorical perception of faces, regardless of interstimulus variance. *Neuroimage*, 62(3), 1563-1574.
- Gasser, T., Bächer, P., & Möcks, J. (1982). Transformations towards the normal distribution of broad band spectral parameters of the EEG. *Electroencephalography and clinical neurophysiology*, 53(1), 119-124.
- Goffaux, V., Gauthier, I., & Rossion, B. (2003). Spatial scale contribution to early visual differences between face and object processing. *Cognitive Brain Research*, 16(3), 416-424.
- Gombrich, E.H. (1973). The mask and the face. in Gombrich, E.H., Hochberg, J. and Black, M. (Eds.), *Art, perception, and reality*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press: 1–46.
- Graham, D., Pallett, P. M., Meng, M., & Leder, H. (2014). Representation and aesthetics of the human face in portraiture. *Art & Perception*, 2(1-2), 75-98.
- Grecucci, A., Sulpizio, S., Tommasello, E., Vespignani, F., & Job, R. (2019). Seeing emotions, reading emotions: Behavioral and ERPs evidence of the regulation of pictures and words. *PLoS one*, 14(5), e0209461.
- Gutiérrez-Cobo, M. J., Luque, D., Most, S. B., Fernández-Berrocal, P., & Le Pelley, M. E. (2019). Reward and emotion influence attentional bias in rapid serial visual presentation. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1747021819840615.
- Guyader, N., Chauvin, A., Boucart, M., & Peyrin, C. (2017). Do low spatial frequencies explain the extremely fast saccades towards human faces?. *Vision research*, 133, 100-111.

- Hajcak, G., & Olvet, D. M. (2008). The persistence of attention to emotion: brain potentials during and after picture presentation. *Emotion, 8*(2), 250.
- Hajcak, G., Dunning, J. P., & Foti, D. (2009). Motivated and controlled attention to emotion: time-course of the late positive potential. *Clinical Neurophysiology, 120*(3), 505-510.
- Halit, H., de Haan, M., & Johnson, M. H. (2000). Modulation of event-related potentials by prototypical and atypical faces. *Neuroreport, 11*(9), 1871-1875.
- Hammerschmidt, W., Sennhenn-Reulen, H., & Schacht, A. (2017). Associated motivational salience impacts early sensory processing of human faces. *NeuroImage, 156*, 466-474.
- Hart, G. D. (1971). The Habsburg jaw. *Canadian Medical Association Journal, 104*(7), 601.
- Hayes, A. F. (2017). Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach. Guilford Publications.
- Haxby JV, Grady CL, Horwitz B, Ungerleider LG, Mishkin M. (1991) Dissociation of object and spatial visual processing pathways in human extrastriate cortex. *Proc. Natl. Acad. Sci.USA 88*:1621-25.
- Haxby J.V., Gobbini M.I. (2011). Distributed neural systems for face perception. In G. Rhodes, A. Calder, M. Johnson, J.V. Haxby (eds.), *The Oxford handbook of face perception*. Oxford: Oxford University Press, pp. 93-110.
- Haxby J.V., Hoffman E.A., Gobbini M.I. (2000). The distributed human neural system for face perception. *Trends in Cognitive Sciences, 4*, 223-233.
- Haxby J.V., Hoffman E.A., Gobbini M.I. (2002). Human neural systems for face recognition and social communication. *Biological Psychiatry, 51*, 59-67.
- Heisz, J. J., Watter, S., & Shedden, J. M. (2006). Automatic face identity encoding at the N170. *Vision Research, 46*(28), 4604-4614.
- Herbert, C., Sfarlea, A., & Blumenthal, T. (2013). Your emotion or mine: labeling feelings alters emotional face perception—an ERP study on automatic and intentional affect labeling. *Frontiers in human neuroscience, 7*, 378.
- Hietanen, J. K., & Astikainen, P. (2013). N170 response to facial expressions is modulated by the affective congruency between the emotional expression and preceding affective picture. *Biological Psychology, 92*(2), 114-124.
- Hinojosa, J. A., Mercado, F., & Carretié, L. (2015). N170 sensitivity to facial expression: A meta-analysis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 55*, 498-509.
- Holmes, A., Winston, J. S., & Eimer, M. (2005). The role of spatial frequency information for ERP components sensitive to faces and emotional facial expression. *Cognitive Brain Research, 25*(2), 508-520.
- Hot, P., Saito, Y., Mandai, O., Kobayashi, T., & Sequeira, H. (2006). An ERP investigation of emotional processing in European and Japanese individuals. *Brain research, 1122*(1), 171-178.
- Ishai, A. (2008). Let's face it: it's a cortical network. *Neuroimage, 40*(2), 415-419.
- Issa, E. B., & DiCarlo, J. J. (2012). Precedence of the eye region in neural processing of faces. *Journal of Neuroscience, 32*(47), 16666-16682.



- Itier, R. J., & Batty, M. (2009). Neural bases of eye and gaze processing: the core of social cognition. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 33(6), 843-863.
- Itier, R.J., Taylor, M.J., (2002). Inversion and contrast polarity reversal affect both encoding and recognition processes of unfamiliar faces: a repetition study using ERPs. *NeuroImage* 15, 353–372
- Itier, R. J., & Taylor, M. J. (2004a). N170 or N1? Spatiotemporal differences between object and face processing using ERPs. *Cerebral cortex*, 14(2), 132-142.
- Itier, R. J., & Taylor, M. J. (2004b). Source analysis of the N170 to faces and objects. *Neuroreport*, 15(8), 1261-1265.
- Itier, R. J., & Taylor, M. J. (2004c). Effects of repetition learning on upright, inverted and contrast-reversed face processing using ERPs. *Neuroimage*, 21(4), 1518-1532.
- Itier, R.J., Taylor, M.J., Lobaugh, N.J., 2004. Spatiotemporal analysis of event-related potentials to upright, inverted and contrast-reversed faces: effects on encoding and recognition. *Psychophysiology*
- Itier, R. J., Latinus, M., & Taylor, M. J. (2006). Face, eye and object early processing: what is the face specificity?. *Neuroimage*, 29(2), 667-676.
- Kandel, E. R. (2012). The age of insight: The quest to understand the unconscious in art, mind, and brain, from Vienna 1900 to the present. Random House Incorporated.
- Keil, A., Stolarova, M., Moratti, S., & Ray, W. J. (2007). Adaptation in human visual cortex as a mechanism for rapid discrimination of aversive stimuli. *Neuroimage*, 36(2), 472-479.
- Kelly S. P., Gomez-Ramirez M., Foxe J. J. (2008). Spatial attention modulates initial afferent activity in human primary visual cortex. *Cerebral Cortex*, 18 (11), 2629–2636.
- Klein, F., Iffland, B., Schindler, S., Wabnitz, P., & Neuner, F. (2015). This person is saying bad things about you: the influence of physically and socially threatening context information on the processing of inherently neutral faces. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 15(4), 736-748.
- Kuefner, D., De Heering, A., Jacques, C., Palmero-Soler, E., & Rossion, B. (2010). Early visually evoked electrophysiological responses over the human brain (P1, N170) show stable patterns of face-sensitivity from 4 years to adulthood. *Frontiers in human neuroscience*, 3, 67.
- Kuefner, D., Jacques, C., Prieto, E. A., & Rossion, B. (2010). Electrophysiological correlates of the composite face illusion: Disentangling perceptual and decisional components of holistic face processing in the human brain. *Brain and Cognition*, 74(3), 225-238.
- Jakesch, M., Leder, H. & Forster, M. (2013). Image Ambiguity and Fluency. *PLoS ONE*, 8 (9): e74084.
- Jeanet, C., Caharel, S., Schwan, R., Lighezzolo-Alnot, J., & Laprevote, V. (2018). Factors influencing spatial frequency extraction in faces: A review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 93, 123-138.
- Jeanet, C., Laprevote, V., Schwan, R., Schwitzer, T., Maillard, L., Lighezzolo-Alnot, J., & Caharel, S. (2019). Time course of spatial frequency integration in face perception: An ERP study. *International Journal of Psychophysiology*, 143, 105-115.
- Jeffreys, D. A. (1989). A face-responsive potential recorded from the human scalp. *Experimental brain research*, 78(1), 193-202.
- Jeffreys, D. A. (1996). Evoked potential studies of face and object processing. *Visual Cognition*, 3(1), 1-38.

- Jeffreys, D. A., & Tukmachi, E. S. A. (1992). The vertex-positive scalp potential evoked by faces and by objects. *Experimental Brain Research*, 91(2), 340-350.
- Jiang, Y., Shannon, R. W., Vizueta, N., Bernat, E. M., Patrick, C. J., & He, S. (2009). Dynamics of processing invisible faces in the brain: automatic neural encoding of facial expression information. *Neuroimage*, 44(3), 1171-1177.
- Joyce, C., & Rossion, B. (2005). The face-sensitive N170 and VPP components manifest the same brain processes: the effect of reference electrode site. *Clinical Neurophysiology*, 116(11), 2613-2631.
- Latinus, M., & Taylor, M. J. (2006). Face processing stages: impact of difficulty and the separation of effects. *Brain research*, 1123(1), 179-187.
- Leite, J., Carvalho, S., Galdo-Alvarez, S., Alves, J., Sampaio, A., & Gonçalves, Ó. F. (2012). Affective picture modulation: Valence, arousal, attention allocation and motivational significance. *International Journal of Psychophysiology*, 83(3), 375-381.
- Leppänen, J. M., Hietanen, J. K., & Koskinen, K. (2008). Differential early ERPs to fearful versus neutral facial expressions: a response to the salience of the eyes?. *Biological Psychology*, 78(2), 150-158.
- Lévinas, F. R., (2010). *L'Epifania del volto*, Servitium, Milano.
- Li, S., Li, P., Wang, W., Zhu, X., & Luo, W. (2018). The effect of emotionally valenced eye region images on visuocortical processing of surprised faces. *Psychophysiology*, 55(5), e13039.
- Linkenkaer-Hansen, K., Palva, J. M., Sams, M., Hietanen, J. K., Aronen, H. J., & Ilmoniemi, R. J. (1998). Face-selective processing in human extrastriate cortex around 120 ms after stimulus onset revealed by magneto-and electroencephalography. *Neuroscience letters*, 253(3), 147-150.
- Liu, J., Harris, A., & Kanwisher, N. (2010). Perception of face parts and face configurations: an fMRI study. *Journal of cognitive neuroscience*, 22(1), 203-211.
- Lomoriello, A. S., Brigadoi, S., & Sessa, P. (2019). Blocking facial mimicry selectively alters early stages of facial expression processing. arXiv preprint arXiv:1906.06424.
- Lu, Y., Wang, J., Wang, L., Wang, J. & Qin, J. Neural responses to cartoon facial attractiveness: An event-related potential study. *Neurosci. Bull.* **30**, 441–450 (2014).
- Luck, S. J., Woodman, G. F., & Vogel, E. K. (2000). Event-related potential studies of attention. *Trends in cognitive sciences*, 4(11), 432-440.
- Luo, W., Feng, W., He, W., Wang, N. Y., & Luo, Y. J. (2010). Three stages of facial expression processing: ERP study with rapid serial visual presentation. *Neuroimage*, 49(2), 1857-1867.
- Luu, P., & Ferree, T. (2005). Determination of the HydroCel Geodesic Sensor Nets' average electrode positions and their 10–10 international equivalents. Inc, Technical Note.
- Mamassian, P. (2008). Ambiguities and conventions in the perception of visual art. *Vision Research*, 48(20), 2143-2153.
- Mangun, G. R., & Hillyard, S. A. (1991). Modulations of sensory-evoked brain potentials indicate changes in perceptual processing during visual-spatial priming. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*, 17(4), 1057.
- Marzi, T., & Viggiano, M. P. (2007). Interplay between familiarity and orientation in face processing: An ERP study. *International Journal of Psychophysiology*, 65(3), 182-192.

- Mastrella, G., & Sessa, P. (2017). Riconoscimento di espressioni facciali e processi simulativi. *Giornale italiano di psicologia*, 44(4), 877-904.
- Maurer, D., Le Grand, R., & Mondloch, C. J. (2002). The many faces of configural processing. *Trends in cognitive sciences*, 6(6), 255-260.
- McCrackin, S. D., & Itier, R. J. (2019). Perceived gaze direction differentially affects discrimination of facial emotion, attention and gender—an ERP study. *Frontiers in neuroscience*, 13, 517.
- McManus, I. C., & Humphrey, N. K. (1973). Turning the left cheek. *Nature*, 243(5405), 271-272.
- McPartland, J., Cheung, C. H., Perszyk, D., & Mayes, L. C. (2010). Face-related ERPs are modulated by point of gaze. *Neuropsychologia*, 48(12), 3657-3660.
- Meeren, H. K., van Heijnsbergen, C. C., & de Gelder, B. (2005). Rapid perceptual integration of facial expression and emotional body language. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(45), 16518-16523.
- Meineck, P. (2017). *Theatrocracy: Greek drama, cognition, and the imperative for theatre*. Routledge.
- Menon, V., & Uddin, L. Q. (2010). Saliency, switching, attention and control: a network model of insula function. *Brain Structure and Function*, 214(5-6), 655-667.
- Minami, T., Goto, K., Kitazaki, M., & Nakauchi, S. (2011). Effects of color information on face processing using event-related potentials and gamma oscillations. *Neuroscience*, 176, 265-273.
- Minami, T., Nakajima, K., Changvisommid, L., & Nakauchi, S. (2015). The effects of facial color and inversion on the N170 event-related potential (ERP) component. *Neuroscience*, 311, 341-348.
- Mnatsakanian, E. V., & Tarkka, I. M. (2004). Familiar-face recognition and comparison: source analysis of scalp-recorded event-related potentials. *Clinical neurophysiology*, 115(4), 880-886.
- Modica, E., Rossi, D., Cherubino, P., Trettel, A., Picconi, D., Maglione, A. G., ... & Vecchiato, G. (2016). Cerebral perception and appreciation of real paintings and sculptures by neuroelectric imaging. *International Journal of Bioelectromagnetism*, 18(2), 46-52.
- Morel, S., Beaucousin, V., Perrin, M., & George, N. (2012). Very early modulation of brain responses to neutral faces by a single prior association with an emotional context: evidence from MEG. *Neuroimage*, 61(4), 1461-1470.
- Morel, S., George, N., Foucher, A., Chammat, M., & Dubal, S. (2014). ERP evidence for an early emotional bias towards happy faces in trait anxiety. *Biological psychology*, 99, 183-192.
- Müller-Bardorff, M., Schulz, C., Peterburs, J., Bruchmann, M., Mothes-Lasch, M., Miltner, W., & Straube, T. (2016). Effects of emotional intensity under perceptual load: an event-related potentials (ERPs) study. *Biological psychology*, 117, 141-149.
- Müller-Bardorff, M., Bruchmann, M., Mothes-Lasch, M., Zwitserlood, P., Schlossmacher, I., Hofmann, D., ... & Straube, T. (2018). Early brain responses to affective faces: a simultaneous EEG-fMRI study. *NeuroImage*, 178, 660-667.
- Muukkonen, I., Olander, K., Numminen, J., & Salmela, V. (2019). Spatio-temporal dynamics of face perception. *bioRxiv*, 550038.

- Nakajima, K., Minami, T., & Nakauchi, S. (2012). The face-selective N170 component is modulated by facial color. *Neuropsychologia*, *50*(10), 2499-2505.
- Nakajima, K., Minami, T., Tanabe, H. C., Sadato, N., & Nakauchi, S. (2014). Facial color processing in the face-selective regions: An fMRI study. *Human brain mapping*, *35*(9), 4958-4964.
- Nakajima, K., Minami, T., & Nakauchi, S. (2017). Interaction between facial expression and color. *Scientific reports*, *7*, 41019.
- Nakano, T., Higashida, N., & Kitazawa, S. (2013). Facilitation of face recognition through the retino-tectal pathway. *Neuropsychologia*, *51*(10), 2043-2049.
- Nakashima, T., Kaneko, K., Goto, Y., Abe, T., Mitsudo, T., Ogata, K., ... & Tobimatsu, S. (2008). Early ERP components differentially extract facial features: evidence for spatial frequency-and-contrast detectors. *Neuroscience Research*, *62*(4), 225-235.
- Neath-Tavares, K. N., & Itier, R. J. (2016). Neural processing of fearful and happy facial expressions during emotion-relevant and emotion-irrelevant tasks: a fixation-to-feature approach. *Biological psychology*, *119*, 122-140.
- Nemrodov, D., Niemeier, M., Mok, J. N. Y., & Nestor, A. (2016). The time course of individual face recognition: A pattern analysis of ERP signals. *Neuroimage*, *132*, 469-476.
- Nicholls, M. E. R., Clode, D., Wood, S. J., & Wood, A. G. (1999). Laterality of expression in portraiture: Putting your best cheek forward. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, *266*(1428), 1517-1522.
- Nihei, Y., Minami, T., & Nakauchi, S. (2018). Brain Activity Related to the Judgment of Face-Likeness: Correlation between EEG and Face-Like Evaluation. *Frontiers in human neuroscience*, *12*, 56.
- Niso, G., Tadel, F., Bock, E., Cousineau, M., Santos, A., & Baillet, S. (2019). Brainstorm Pipeline Analysis of Resting-State Data From the Open MEG Archive. *Frontiers in neuroscience*, *13*.
- Oldfield, R. C. (1971). The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, *9*(1), 97-113.
- Olofsson, J. K., Nordin, S., Sequeira, H. & Polich, J. Affective picture processing: An integrative review of ERP findings. *Biol. Psychol.* **77**, 247–265 (2008).
- Olofsson, J. K., & Polich, J. (2007). Affective visual event-related potentials: arousal, repetition, and time-on-task. *Biological psychology*, *75*(1), 101-108.
- Oostenveld, R., Fries, P., Maris, E., & Schoffelen, J. M. (2011). FieldTrip: open source software for advanced analysis of MEG, EEG, and invasive electrophysiological data. *Computational intelligence and neuroscience*, *2011*, 1.
- Palermo, R., & Rhodes, G. (2007). Are you always on my mind? A review of how face perception and attention interact. *Neuropsychologia*, *45*(1), 75-92.
- Pang, C. Y., Nadal, M., Müller-Paul, J. S., Rosenberg, R., & Klein, C. (2013). Electrophysiological correlates of looking at paintings and its association with art expertise. *Biological Psychology*, *93*(1), 246-254.
- Pastor, M. C., Bradley, M. M., Löw, A., Versace, F., Moltó, J., & Lang, P. J. (2008). Affective picture perception: emotion, context, and the late positive potential. *Brain research*, *1189*, 145-151.

- Paulmann, S., & Pell, M. D. (2009). Facial expression decoding as a function of emotional meaning status: ERP evidence. *NeuroReport*, *20*(18), 1603-1608.
- Pavlova, M. A., Guerreschi, M., Tagliavento, L., Gitti, F., Sokolov, A. N., Fallgatter, A. J., & Fazzi, E. (2017). Social cognition in autism: face tuning. *Scientific reports*, *7*(1), 2734.
- Pizzagalli, D., Regard, M., & Lehmann, D. (1999). Rapid emotional face processing in the human right and left brain hemispheres: an ERP study. *Neuroreport*, *10*(13), 2691-2698.
- Polich, J. (2012). Neuropsychology of P300. *Oxford handbook of event-related potential components*, 159, 88.
- Pourtois, G., Grandjean, D., Sander, D., & Vuilleumier, P. (2004). Electrophysiological correlates of rapid spatial orienting towards fearful faces. *Cerebral cortex*, *14*(6), 619-633.
- Pourtois G, Thut G, de Peralta RG, Michel C, Vuilleumier P. (2005) Two electrophysiological stages of spatial orienting towards fearful faces: Early temporo-parietal activation preceding gain control in extrastriate visual cortex. *NeuroImage*. *26*:149–163
- Pourtois, G., Dan, E. S., Grandjean, D., Sander, D., & Vuilleumier, P. (2005). Enhanced extrastriate visual response to bandpass spatial frequency filtered fearful faces: Time course and topographic evoked-potentials mapping. *Human brain mapping*, *26*(1), 65-79.
- Powell, W. R., & Schirillo, J. A. (2009). Asymmetrical facial expressions in portraits and hemispheric laterality: A literature review. *Laterality*, *14*(6), 545-572.
- Powell, W. R., & Schirillo, J. A. (2011). Hemispheric laterality measured in Rembrandt's portraits using pupil diameter and aesthetic verbal judgements. *Cognition & emotion*, *25*(5), 868-885.
- Prete, G., Capotosto, P., Zappasodi, F., Laeng, B., & Tommasi, L. (2015). The cerebral correlates of subliminal emotions: an electroencephalographic study with emotional hybrid faces. *European Journal of Neuroscience*, *42*(11), 2952-2962.
- Proverbio, A. M., Del Zotto, M., & Zani, A. (2007). Inter-individual differences in the polarity of early visual responses and attention effects. *Neuroscience letters*, *419*(2), 131-136.
- Recio, G., Schacht, A., & Sommer, W. (2014). Recognizing dynamic facial expressions of emotion: Specificity and intensity effects in event-related brain potentials. *Biological psychology*, *96*, 111-125.
- Rellecke, J., Sommer, W., & Schacht, A. (2012). Does processing of emotional facial expressions depend on intention? Time-resolved evidence from event-related brain potentials. *Biological psychology*, *90*(1), 23-32.
- Rellecke, J., Palazova, M., Sommer, W., & Schacht, A. (2011). On the automaticity of emotion processing in words and faces: event-related brain potentials evidence from a superficial task. *Brain and cognition*, *77*(1), 23-32.
- Rellecke, J., Sommer, W., & Schacht, A. (2013). Emotion effects on the N170: a question of reference?. *Brain topography*, *26*(1), 62-71.
- Righart, R., & De Gelder, B. (2005). Context influences early perceptual analysis of faces—an electrophysiological study. *Cerebral Cortex*, *16*(9), 1249-1257.
- Righart, R., & De Gelder, B. (2008). Rapid influence of emotional scenes on encoding of facial expressions: an ERP study. *Social cognitive and affective neuroscience*, *3*(3), 270-278.

- Roberge, A., Duncan, J., Fiset, D., & Brisson, B. (2019). Dual-task interference on early and late stages of facial emotion detection is revealed by human electrophysiology. *Frontiers in Human Neuroscience*, 13, 391.
- Riva, F. (2010). L'Epifania del volto.
- Rossi, V., & Pourtois, G. (2017). Someone's lurking in the dark: The role of state anxiety on attention deployment to threat-related stimuli. *Biological psychology*, 122, 21-32.
- Rossignol, M., Philippot, P., Douilliez, C., Crommelinck, M., & Campanella, S. (2005). The perception of fearful and happy facial expression is modulated by anxiety: an event-related potential study. *Neuroscience letters*, 377(2), 115-120.
- Rossignol, M., Campanella, S., Bissot, C., & Philippot, P. (2013). Fear of negative evaluation and attentional bias for facial expressions: An event-related study. *Brain and Cognition*, 82(3), 344-352.
- Rossion, B., Joyce, C. A., Cottrell, G. W., & Tarr, M. J. (2003). Early lateralization and orientation tuning for face, word, and object processing in the visual cortex. *Neuroimage*, 20(3), 1609-1624.
- Rossion, B., & Caharel, S. (2011). ERP evidence for the speed of face categorization in the human brain: Disentangling the contribution of low-level visual cues from face perception. *Vision research*, 51(12), 1297-1311.
- Rossion, B., & Jacques, C. (2008). Does physical interstimulus variance account for early electrophysiological face sensitive responses in the human brain? Ten lessons on the N170. *Neuroimage*, 39(4), 1959-1979.
- Sadeh, B., Podlipsky, I., Zhdanov, A., & Yovel, G. (2010). Event-related potential and functional MRI measures of face-selectivity are highly correlated: a simultaneous ERP-fMRI investigation. *Human brain mapping*, 31(10), 1490-1501.
- Sagiv, N., & Bentin, S. (2001). Structural encoding of human and schematic faces: holistic and part-based processes. *Journal of cognitive neuroscience*, 13(7), 937-951.
- Salmaso, D., & Longoni, A. M. (1985). Problems in the assessment of hand preference. *Cortex*, 21(4), 533-549.
- Santesso, D., Meuret, A., Hofmann, S., Mueller, E., Ratner, K., Roesch, E., Pizzagalli, D., (2008). Electrophysiological correlates of spatial orienting towards angry faces: a source localization study. *Neuropsychologia* 46, 1338-1348.
- Schacht, A., & Sommer, W. (2009). Emotions in word and face processing: early and late cortical responses. *Brain and cognition*, 69(3), 538-550.
- Schendan, H. E., & Ganis, G. (2013). Face-specificity is robust across diverse stimuli and individual people, even when interstimulus variance is zero. *Psychophysiology*, 50(3), 287-291.
- Sherman, A., & Morrissey, C. (2017). What is art good for? the socio-epistemic value of art. *Frontiers in Human Neuroscience*, 11, 1-17.
- Schindler, S., Zell, E., Botsch, M., & Kissler, J. (2017). Differential effects of face-realism and emotion on event-related brain potentials and their implications for the uncanny valley theory. *Scientific reports*, 7, 45003.
- Schindler, S., Bruchmann, M., Bublatzky, F., & Straube, T. (2019). Modulation of face-and emotion-selective ERPs by the three most common types of face image manipulations. *Social cognitive and affective neuroscience*, 14(5), 493-503.

- Schirillo, J. A. (2014). Pupil dilations reflect why Rembrandt biased female portraits leftward and males rightward. *Frontiers in human neuroscience*, 7, 938.
- Schweinberger, S. R., Pickering, E. C., Jentsch, I., Burton, A. M., & Kaufmann, J. M. (2002). Event-related brain potential evidence for a response of inferior temporal cortex to familiar face repetitions. *Cognitive Brain Research*, 14(3), 398-409.
- Schweinberger, S. R., & Neumann, M. F. (2016). Repetition effects in human ERPs to faces. *Cortex*, 80, 141-153.
- Schupp, H. T., Cuthbert, B. N., Bradley, M. M., Cacioppo, J. T., Ito, T., & Lang, P. J. (2000). Affective picture processing: the late positive potential is modulated by motivational relevance. *Psychophysiology*, 37(2), 257-261.
- Schupp, H. T., Öhman, A., Junghöfer, M., Weike, A. I., Stockburger, J., & Hamm, A. O. (2004). The facilitated processing of threatening faces: an ERP analysis. *Emotion*, 4(2), 189.
- Schupp, H. T., Junghöfer, M., Weike, A. I. & Hamm, A. O. (2004) The selective processing of briefly presented affective pictures: An ERP analysis. *Psychophysiology* 41, 441–449.
- Schupp, H. T., Flaisch, T., Stockburger, J., & Junghöfer, M. (2006). Emotion and attention: event-related brain potential studies. *Progress in brain research*, 156, 31-51.
- Shrout, P. E., & Bolger, N. (2002). Mediation in experimental and nonexperimental studies: new procedures and recommendations. *Psychological methods*, 7(4), 422.
- Smith, E., Weinberg, A., Moran, T., & Hajcak, G. (2013). Electrocortical responses to NIMSTIM facial expressions of emotion. *International Journal of Psychophysiology*, 88(1), 17-25.
- Sowden, P. T., & Schyns, P. G. (2006). Channel surfing in the visual brain. *Trends in cognitive sciences*, 10(12), 538-545.
- Stolarova, M., Keil, A., & Moratti, S. (2005). Modulation of the C1 visual event-related component by conditioned stimuli: evidence for sensory plasticity in early affective perception. *Cerebral cortex*, 16(6), 876-887.
- Sun, S., Yu, R., & Wang, S. (2017). A neural signature encoding decisions under perceptual ambiguity. *Eneuro*, 4(6).
- Tadel, F., Baillet, S., Mosher, J. C., Pantazis, D., & Leahy, R. M. (2011). Brainstorm: a user-friendly application for MEG/EEG analysis. *Computational intelligence and neuroscience*, 2011, 8.
- Tanaka, H. (2018). Face-sensitive P1 and N170 components are related to the perception of two-dimensional and three-dimensional objects. *NeuroReport*, 29(7), 583.
- Tanaka, J. W., & Farah, M. J. (1993). Parts and wholes in face recognition. *The Quarterly journal of experimental psychology*, 46(2), 225-245.
- Taylor, M. J., Edmonds, G. E., McCarthy, G., & Allison, T. (2001a). Eyes first! Eye processing develops before face processing in children. *Neuroreport*, 12(8), 1671-1676.
- Taylor, M. J., Itier, R. J., Allison, T., & Edmonds, G. E. (2001b). Direction of gaze effects on early face processing: eyes-only versus full faces. *Cognitive Brain Research*, 10(3), 333-340.
- Thierry, G., Martin, C. D., Downing, P., & Pegna, A. J. (2007). Controlling for interstimulus perceptual variance abolishes N170 face selectivity. *Nature neuroscience*, 10(4), 505.

- Thierry, G., Martin, C. D., Downing, P. E., & Pegna, A. J. (2007). Is the N170 sensitive to the human face or to several intertwined perceptual and conceptual factors?. *Nature Neuroscience*, *10*(7), 802.
- Thom, N., Knight, J., Dishman, R., Sabatinelli, D., Johnson, D. C., & Clementz, B. (2014). Emotional scenes elicit more pronounced self-reported emotional experience and greater EPN and LPP modulation when compared to emotional faces. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, *14*(2), 849-860.
- Tobimatsu, S., & Celesia, G. G. (2006). Studies of human visual pathophysiology with visual evoked potentials. *Clinical Neurophysiology*, *117*(7), 1414-1433.
- Trautmann-Lengsfeld, S. A., Domínguez-Borràs, J., Escera, C., Herrmann, M., & Fehr, T. (2013). The perception of dynamic and static facial expressions of happiness and disgust investigated by ERPs and fMRI constrained source analysis. *PLoS One*, *8*(6), e66997.
- Uddin, L. Q. (2015). Salience processing and insular cortical function and dysfunction. *Nature Reviews Neuroscience*, *16*(1), 55.
- Uddin, L. Q. (2016). Salience network of the human brain. Academic press.
- Vidal, F. (2012). Neuroaesthetics: Getting rid of art and beauty. *BioSocieties*, *7*(2), 209-213.
- Vimal, R. L. P. (2002). Spatial frequency discrimination: a comparison of achromatic and chromatic conditions. *Vision Research*, *42*(5), 599-611.
- Vuilleumier, P., & Pourtois, G. (2007). Distributed and interactive brain mechanisms during emotion face perception: evidence from functional neuroimaging. *Neuropsychologia*, *45*(1), 174-194.
- Watanabe, S., Kakigi, R., & Puce, A. (2003). The spatiotemporal dynamics of the face inversion effect: a magneto-and electro-encephalographic study. *Neuroscience*, *116*(3), 879-895.
- Werheid, K., Schacht, A., & Sommer, W. (2007). Facial attractiveness modulates early and late event-related brain potentials. *Biological psychology*, *76*(1-2), 100-108.
- West, G. L., Anderson, A. A., Ferber, S., & Pratt, J. (2011). Electrophysiological evidence for biased competition in V1 for fear expressions. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *23*(11), 3410-3418.
- Wieser, M. J., Pauli, P., Reicherts, P. & Mühlberger, A. (2010) Don't look at me in anger! Enhanced processing of angry faces in anticipation of public speaking. *Psychophysiology* **47**, 271–280.
- Wieser, M. J., & Brosch, T. (2012). Faces in context: a review and systematization of contextual influences on affective face processing. *Frontiers in psychology*, *3*, 471.
- Wieser, M. J., Gerdes, A. B., Büngel, I., Schwarz, K. A., Mühlberger, A., & Pauli, P. (2014). Not so harmless anymore: How context impacts the perception and electrocortical processing of neutral faces. *NeuroImage*, *92*, 74-82.
- Williams LM, Palmer D, Liddell BJ, Song L, Gordon E. (2006) The when and where of perceiving signals of threat versus non-threat. *NeuroImage*. 31:458–467.
- Willis, M. L., Palermo, R., Burke, D., Atkinson, C. M., & McArthur, G. (2010). Switching associations between facial identity and emotional expression: A behavioural and ERP study. *Neuroimage*, *50*(1), 329-339.



Woldorff, M. G., Liotti, M., Seabolt, M., Busse, L., Lancaster, J. L., & Fox, P. T. (2002). The temporal dynamics of the effects in occipital cortex of visual-spatial selective attention. *Cognitive Brain Research*, *15*(1), 1-15.

Wronka, E., & Walentowska, W. (2011). Attention modulates emotional expression processing. *Psychophysiology*, *48*(8), 1047-1056.

Wuttke, S. J., & Schweinberger, S. R. (2019). The P200 predominantly reflects distance-to-norm in face space whereas the N250 reflects activation of identity-specific representations of known faces. *Biological psychology*, *140*, 86-95.

Yin, R. K. (1969). Looking at upside-down faces. *Journal of experimental psychology*, *81*(1), 141.

Zeki, S. (2004). The neurology of ambiguity. *Consciousness and cognition*, *13*(1), 173-196.

Zhu, X. R., & Luo, Y. J. (2012). Fearful faces evoke a larger C1 than happy faces in executive attention task: an event-related potential study. *Neuroscience letters*, *526*(2), 118-121.

<b>Questionario</b>	<b>Sottoscala</b>	<b>Media</b>	<b>ES</b>
TAS-20	DDF	14.97	.92
	DIF	18.10	1.02
	EOT	15	1.04
	Tot	46.79	2.65
IRI	IRI EC	19.30	.83
	IRI PD	11.33	.94
	IRI PT	18.77	.72
	IRI FS	20	.70
MCSDS	Tot	15.07	.82
Art experience	Tot	7.07	.80
BIS/BAS	BIS	23.27	.68
	BAS Drive	46.27	1.56
	BAS Fun Seeking	12.70	.53
	BAS Reward Responsiveness	12.13	.69
BFQ	Empatia	46.52	1.15
	Cordialità	43.97	1.06
	Amicalità Tot	90.48	1.92
	Controllo emozione	29.86	1.53
	Controllo impulsività	36.14	1.60
	Stabilità emotiva Tot	66	2.67
	Dinamismo	39.76	1.32
	Dominanza	32.79	1.30
	Energia Tot	72.55	2.27

<b>Questionario</b>	<b>Sottoscala</b>	<b>Media</b>	<b>ES</b>
BFQ	Apertura alla cultura	43.45	.91
	Apertura all'esperienza	46	1.23
	Apertura mentale Tot	89.45	1.97
	Sscrupolosità	42.24	1.17
	Perseveranza	39.48	.74
	Coscienziosità	81.72	1.59

**Tabella supplementare. Punteggi medi ai questionari. TAS-20 = Toronto Alexithymia Scale versione con 20 items; TAS-20 Subscales: DDF = Difficulty Describing Feelings, DIF = Difficulty Identifying Feeling, EOT = Externally-Oriented Thinking; IRI = Interpersonal Reactivity Index, IRI Subscales: EC = Empathic Concern, PD = Personal Distress, PT = Perspective Taking, FS = Fantasy Scale; MCSDS = Marlowe–Crowne Social Desirability Scale; BIS/BAS = Behavioural Activation System/Behavioural Inhibition System; ITQ = Immersive Tendencies Questionnaire; BFQ = Big Five Questionnaire.**

## **Cornice 5. Controllo delle caratteristiche psicofisiche dei due gruppi di stimoli suddivisi per genere pittorico**

Data la natura del nostro studio non è stato possibile utilizzare stimoli standardizzati per indagare il processamento emotivo, tuttavia le due categorie pittoriche sono state sottoposte al controllo delle dimensioni, della luminanza, del contrasto di Michelson (dei volti e dell'intera immagine), del contenuto di colore RGB estratto per ogni pixel, del contenuto delle frequenze spaziali medio-alte e del contrasto apparente. Lo studio del parametro frequenze spaziali permette di valutare quanto rapidamente una proprietà cambia nello spazio. In generale, stimoli con dettagli fini hanno maggiore energia nelle alte frequenze spaziali, per questo mi sono focalizzata sull'analisi della frequenze medio-alte. Le frequenze spaziali sono misurate in cicli per immagine o in cicli per grado di angolo visivo. Nelle immagini il numero di pixel definisce i cicli, mentre il contenuto delle frequenze spaziali percepito da un osservatore dipende dalla distanza tra l'osservatore e l'immagine (Sowden e Schyns, 2006). In base ai risultati di alcune ricerche è stato ipotizzato che il processamento visivo precoce possa essere influenzato dal contenuto emotivo degli stimoli presentati, tuttavia la percezione visiva è influenzata, sia nel dominio temporale sia nel dominio spaziale, anche dalle proprietà fisiche dell'immagine, come, per esempio la luminanza e le frequenze spaziali. L'attività cerebrale rappresentata dagli ERPs è influenzata, per esempio, dalla frequenze spaziali nel range di latenza delle prime centinaia di ms (Baas et al., 2002; Jeantet et al., 2019). In base a quanto sopra riportato, può risultare difficile interpretare i risultati ERPs legati ai primi 100 ms puramente sulla base del contenuto emotivo (es. arousal) di una immagine senza tenere sotto stretto controllo, per esempio, il contenuto delle frequenze spaziali che divengono una variabile confondente. Questa ambiguità di interpretazione dipende in buona parte dallo stretto legame e dal collegamento funzionale tra il circuito funzionale del cervello visivo che fornisce le informazioni legate alle frequenze e il circuito che trasmette le informazioni emotive, almeno per quanto concerne il processamento precoce (Bar, 2003). Al fine di escludere il possibile effetto di variabili intervenienti di tipo percettivo di basso livello, ho sottoposto i due gruppi di immagini differenti per genere pittorico alla trasformazione wavelet discreta. In tal modo è stato possibile indagare se i due gruppi differivano per contenuto energetico nelle diverse frequenze spaziali e se vi fosse una relazione tra l'energia nelle diverse frequenze spaziali e le caratteristiche emotive dell'immagine misurate con i giudizi soggettivi sull'intensità emotiva. Per il calcolo delle frequenze spaziali è stata seguita

la procedura descritta da Delpanque e colleghi (2007). Dato che la soglia di discriminazione delle frequenze spaziali per immagini con scala di grigi e a colori non è identica (Vimal, 2002), il calcolo del contenuto delle frequenze spaziali è stato eseguito sia per la versione delle immagini originali nella loro versione in scala di grigi sia per i tre livelli RGB (rosso, verde e blu) delle medesime (Figura 61). Ogni immagine è stata sottoposta a una decomposizione con trasformazione di wavelet Haar discreta. Le bande di frequenza considerate sono le seguenti: 2-4 pixels/ciclo, 4-8 pixels/ciclo, 8-16 pixels/ciclo, 16-32 pixels/ciclo, 32-64 pixels/ciclo. Le medie sono state trasformate in punti T in modo che fossero del tutto paragonabili tra di loro e con il punteggio di intensità emotiva fornito dai partecipanti durante lo studio EEG. Oltre alle frequenze spaziali, è stato calcolato anche il contrasto apparente associato con le bande di frequenza considerate. Per poter procedere con questo calcolo, le immagini sono state filtrate in base alla banda di frequenza analizzata con l'analisi wavelet. E' stato calcolato il contrasto apparente per ogni banda dividendo la deviazione standard del valore della luminanza per la luminanza media di ogni immagine filtrata. Una differenza non controllabile nei due gruppi (autoritratti e ritratti) è la posizione del volto all'interno dell'opera considerata che potrebbe comportare una possibile presenza di componenti ERP precoci legate al processamento delle diverse posizioni assunte dal volto, per esempio componente C1.



**Figura 61. Esempio di uno stimolo originale e la sua relativa versione in scala di grigi e per i tre livelli RGB (rosso, verde e blu).**

### **Analisi statistica**

Al fine di escludere una possibile differenza tra le categorie degli stimoli pittorici (autoritratti e ritratti), una serie di analisi della varianza a una via (ANOVA) sono state svolte considerando le dimensioni delle immagini (altezza e larghezza), il valore di luminosità medio dell'immagine RGB, la variazione dei valori di luminosità all'interno delle immagini e il contrasto di Michelson (per i volti e per l'intera immagine, in scala di grigi) (per una visualizzazione qualitativa delle mappe di salienza si veda la Figura 62). Tramite delle regressioni lineari (con variabile random gli stimoli) è stata valutata anche la possibile differenza della quantità di colore rosso (R), verde (G) e blu (B) sia per l'opera intera sia per il volto preso singolarmente.

Per ogni banda di frequenza sono state svolte singole regressioni lineari semplici con variabile predittore il genere pittorico e variabile criterio la media del contenuto energetico della determinata banda di frequenza.

Inoltre sono stati creati una serie di modelli di regressioni lineari considerando come variabile criterio il punteggio emotivo attribuito dai partecipanti agli stimoli e come variabili predittori il tipo di opera e la media

energetica della determinata banda di frequenza. Infine, per quanto concerne il contrasto di Michelson, è stata svolta una regressione con predittore il genere pittorico.

## Risultati

Le ANOVA a una via non mostrano una differenza significativa tra i due generi pittorici per i parametri considerati: dimensioni degli stimoli, luminosità e contrasto di Michelson (vedi Tabella 18). Da rimarcare, tuttavia è la possibile differenza nella proporzione di spazio occupata dal viso rispetto allo sfondo che potrebbe non essere del tutto paragonabile tra i due generi pittorici.

Il quantitativo di colore rosso, verde e blu (misurato nei canali R, G e B rispettivamente) non viene predetto significativamente dal genere pittorico, le due opere hanno misure del tutto paragonabili per il colore ( $R\ b = 0.03, p = 0.23$ ;  $G\ b = 0.03, p = 0.12$ ;  $B\ b = -0.01, p = 0.50$ ). Nel caso dei colori del viso, invece, i ritratti mostrano una maggiore presenza di colorazione verde e blu rispetto agli autoritratti ( $G\ b = 0.08, p = 0.02$ ;  $B\ b = 0.06, p = 0.053$ ), nessuna differenza è stata riscontrata per il colore rosso ( $R\ b = 0.05, p = 0.13$ ).

Le regressioni non mostrano una differenza tra i due gruppi per i parametri considerati quali il contrasto apparente (vedi Tabella 19-22, 25-26, 29-30, 33-34, 37-38) e le frequenze spaziali medio-alte (vedi Tabelle 23-24, 27-28, 31-32, 35-36). Inoltre le regressioni non mostrano una significativa associazione tra l'energia delle frequenze spaziali e il contenuto emotivo nel processamento visivo (vedi Tabella 25-26, riassuntive delle regressioni). Da riportare, tuttavia, la differenza significativa tra i generi pittorici nella banda di frequenza bassa 128-256 pixel/immagini.

	Genere pittorico	
	<i>F</i>	<i>p</i>
Altezza stimoli	0,64	0,43
Larghezza stimoli	2,87	0,1
Proporzione faccia-sfondo	4,48	0,046
Luminosità	0,56	0,46
Deviazione standard luminosità	4,08	0,06
Contrasto di Michelson volto	0,13	0,73
Contrasto di Michelson intera figura	0,09	0,77

**Tabella 18. Risultati inerenti le dimensioni degli stimoli, luminosità e contrasto di Michelson**

Predittore	Contrasto 2-4 pixel/ciclo			Contrasto 4-8 pixel/ciclo			Contrasto 8-16 pixel/ciclo			Contrasto 16-32 pixel/ciclo		
	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>
(intercetta)	0.09	0.06 – 0.11	<0.001	0.07	0.05 – 0.08	<0.001	0.09	0.08 – 0.11	<0.001	0.12	0.10 – 0.14	<0.001
Genere pittorico	0	-0.03 – 0.04	0.866	0	-0.02 – 0.01	0.759	-0.01	-0.03 – 0.01	0.408	-0.01	-0.04 – 0.02	0.515
R <sup>2</sup> / R <sup>2</sup> adjusted	0.001 / -0.044			0.004 / -0.041			0.031 / -0.013			0.020 / -0.025		

**Tabella 19. Contrasto apparente delle bande di frequenza spaziale medio-alte delle immagini in scala di grigi.**

Predittore	32-64 pixel/ciclo			64-128 pixel/ciclo			128-256 pixel/ciclo		
	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>
(intercetta)	0.16	0.14 – 0.18	<0.001	0.21	0.17 – 0.25	<0.001	0.24	0.18 – 0.30	<0.001
Genere pittorico	0	-0.04 – 0.03	0.929	0.01	-0.04 – 0.07	0.629	0.01	-0.07 – 0.10	0.758
R <sup>2</sup> / R <sup>2</sup> adjusted	0.000 / -0.045			0.011 / -0.034			0.004 / -0.041		

**Tabella 20. Contrasto apparente delle bande di frequenza spaziale medio-basse delle immagini in scala di grigi.**

Predittore	Contrasto 2-4 pixel/ciclo			Contrasto 4-8 pixel/ciclo			Contrasto 8-16 pixel/ciclo			Contrasto 16-32 pixel/ciclo		
	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>
(intercetta)	0.13	0.09 – 0.18	<0.001	0.08	0.06 – 0.11	<0.001	0.11	0.08 – 0.14	<0.001	0.14	0.10 – 0.18	<0.001
Genere pittorico	0.03	-0.03 – 0.09	0.372	0.03	-0.01 – 0.06	0.148	0.03	-0.02 – 0.07	0.231	0.04	-0.02 – 0.10	0.177
R <sup>2</sup> / R <sup>2</sup> adjusted	0.036 / -0.007			0.093 / 0.051			0.064 / 0.022			0.081 / 0.039		

**Tabella 21. Contrasto apparente delle bande di frequenza spaziale medio-alte delle immagini con layer blu.**

Predittore	32-64 pixel/ciclo			64-128 pixel/ciclo			128-256 pixel/ciclo		
	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>
(intercetta)	0.18	0.13 – 0.23	<0.001	0.22	0.15 – 0.29	<0.001	0.23	0.14 – 0.33	<0.001
Genere pittorico	0.07	-0.01 – 0.14	0.093	0.11	0.01 – 0.20	0.048	0.11	-0.02 – 0.24	0.109
R <sup>2</sup> / R <sup>2</sup> adjusted	0.123 / 0.083			0.166 / 0.128			0.113 / 0.072		

**Tabella 22. Contrasto apparente delle bande di frequenza spaziale medio-basse delle immagini con layer blu.**

Predittore	Banda 2-4 pixel/ciclo			Banda 4-8 pixel/ciclo			Banda 8-16 pixel/ciclo			Banda 16-32 pixel/ciclo		
	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>
(intercetta)	48.3	42.61 – 54.01	<0.001	48.61	42.88 – 54.33	<0.001	48.7	42.95 – 54.42	<0.001	49.5	43.74 – 55.29	<0.001
Genere pittorico	3.38	-4.68 – 11.43	0.421	2.79	-5.31 – 10.89	0.507	2.63	-5.48 – 10.74	0.531	0.97	-7.20 – 9.14	0.818
R <sup>2</sup> / R <sup>2</sup> adjusted	0.030 / -0.014			0.020 / -0.024			0.018 / -0.027			0.002 / -0.043		

**Tabella 23. Bande di frequenza spaziali alte e medio-alte delle immagini in formato di scala di grigi.**

Predittore	Banda 32-64 pixel/ciclo			Banda 64-128 pixel/ciclo			Banda > 128 pixel/ciclo			Banda > 256 pixel/ciclo		
	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>
(intercetta)	49.8	44.03 – 55.60	<0.001	48.4	42.66 – 54.07	<0.001	44.8	39.88 – 49.65	<0.001	47.9	42.22 – 53.51	<0.001
Genere pittorico	0.37	-7.81 – 8.55	0.93	3.27	-4.79 – 11.34	0.435	10.5	3.56 – 17.38	0.007	4.27	-3.72 – 12.25	0.306
R <sup>2</sup> / R <sup>2</sup> adjusted	0.000 / -0.045			0.028 / -0.016			0.286 / 0.254			0.047 / 0.004		

**Tabella 24. Bande di frequenza spaziali medio-basse delle immagini in formato di scala di grigi.**



Predittori	Intensità emotiva (VAS)			Intensità emotiva (VAS)			Intensità emotiva (VAS)			Intensità emotiva (VAS)		
	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>
(intercetta)	57.79	41.69 – 73.88	<0.001	57.88	41.77 – 74.00	<0.001	59.42	43.25 – 75.60	<0.001	61.34	45.01 – 77.68	<0.001
Genere pittorico	-13.38	-19.65 – -7.10	<0.001	-13.33	-19.58 – -7.08	<0.001	-13.23	-19.49 – -6.97	<0.001	-13.13	-19.35 – -6.91	<0.001
2-4 pixel/ciclo	0.07	-0.25 – 0.39	0.658									
4-8 pixel/ciclo				0.07	-0.25 – 0.39	0.667						
8-16 pixel/ciclo							0.04	-0.28 – 0.36	0.812			
16-32 pixel/ciclo										0	-0.32 – 0.32	0.999
R <sup>2</sup> / R <sup>2</sup> adjusted	0.455 / 0.403			0.455 / 0.403			0.451 / 0.399			0.450 / 0.397		

**Tabella 25. Risultato delle regressioni per valutare se il contenuto delle frequenze spaziali alte nelle immagini con scala di grigi può predire il punteggio emotivo fornito alle immagini.**

Predittori	Intensità emotiva (VAS)			Intensità emotiva (VAS)			Intensità emotiva (VAS)			Intensità emotiva (VAS)		
	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>
(intercetta)	62.71	46.31 – 79.11	<0.001	64.95	48.86 – 81.04	<0.001	60.3	42.93 – 77.67	<0.001	62.15	45.98 – 78.31	<0.001
Genere pittorico	-13.12	-19.33 – -6.91	<0.001	-12.89	-19.16 – -6.61	0.001	-13.37	-20.72 – -6.02	0.002	-13.06	-19.42 – -6.69	0.001
32-64 pixel/ciclo	-0.03	-0.34 – 0.29	0.866									
64-128 pixel/ciclo				-0.07	-0.40 – 0.25	0.652						
> 128 pixel/ciclo							0.02	-0.35 – 0.40	0.905			
> 256 pixel/ciclo										-0.02	-0.34 – 0.31	0.919
R <sup>2</sup> / R <sup>2</sup> adjusted	0.450 / 0.398			0.455 / 0.403			0.450 / 0.398			0.450 / 0.398		

**Tabella 26. Risultato delle regressioni per valutare se il contenuto delle frequenze spaziali medio-basse nelle immagini con scala di grigi può predire il punteggio emotivo fornito alle immagini.**

Predittore	Banda 2-4 pixel/ciclo			Banda 4-8 pixel/ciclo			Banda 8-16 pixel/ciclo			Banda 16-32 pixel/ciclo		
	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>
(intercetta)	48.55	42.83 – 54.27	<0.001	49.32	43.55 – 55.09	<0.001	50.36	44.58 – 56.14	<0.001	51.25	45.52 – 56.99	<0.001
Genere pittorico	2.9	-5.19 – 10.99	0.49	1.36	-6.80 – 9.53	0.746	-0.72	-8.90 – 7.46	0.864	-2.51	-10.62 – 5.61	0.551
R <sup>2</sup> / R <sup>2</sup> adjusted	0.022 / -0.023			0.005 / -0.040			0.001 / -0.044			0.016 / -0.028		

**Tabella 27. Bande di frequenza spaziali alte e medio-alte delle immagini con livello rosso.**

Predittore	Banda 32-64 pixel/ciclo			Banda 64-128 pixel/ciclo			Banda > 128 pixel/ciclo			Banda > 256 pixel/ciclo		
	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>
(intercetta)	51.46	45.74 – 57.18	<0.001	50.88	45.12 – 56.64	<0.001	45.35	40.26 – 50.44	<0.001	49.16	43.40 – 54.93	<0.001
Genere pittorico	-2.93	-11.02 – 5.16	0.486	-1.76	-9.91 – 6.39	0.676	9.3	2.11 – 16.50	0.019	1.67	-6.48 – 9.82	0.691
R <sup>2</sup> / R <sup>2</sup> adjusted	0.022 / -0.022			0.008 / -0.037			0.226 / 0.191			0.007 / -0.038		

**Tabella 28. Bande di frequenza spaziali medio-basse delle immagini con livello rosso.**

Predittori	Intensità emotiva (VAS)			Intensità emotiva (VAS)			Intensità emotiva (VAS)			Intensità emotiva (VAS)		
	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>
(intercetta)	57.35	41.27 – 73.44	<0.001	56.83	40.66 – 73.00	<0.001	57.03	40.55 – 73.50	<0.001	60.68	43.70 – 77.65	<0.001
Genere pittorico	-13.37	-19.61 – -7.12	<0.001	-13.25	-19.44 – -7.07	<0.001	-13.07	-19.24 – -6.89	<0.001	-13.1	-19.36 – -6.83	0.001
2-4 pixel/ciclo	0.08	-0.24 – 0.40	0.62									
4-8 pixel/ciclo				0.09	-0.22 – 0.41	0.577						
8-16 pixel/ciclo							0.09	-0.23 – 0.40	0.601			
16-32 pixel/ciclo										0.01	-0.31 – 0.33	0.938
R <sup>2</sup> / R <sup>2</sup> adjusted	0.456 / 0.404			0.458 / 0.406			0.457 / 0.405			0.450 / 0.397		

**Tabella 29. Risultato delle regressioni per valutare se il contenuto delle frequenze spaziali alte nelle immagini con layer rosso può predire il punteggio emotivo fornito alle immagini.**

Predittori	Intensità emotiva (VAS)			Intensità emotiva (VAS)			Intensità emotiva (VAS)			Intensità emotiva (VAS)		
	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>
(intercetta)	60.73	43.64 – 77.82	<0.001	63.06	46.28 – 79.84	<0.001	59.87	42.95 – 76.79	<0.001	61.55	45.29 – 77.81	<0.001
Genere pittorico	-13.1	-19.38 – -6.81	0.001	-13.19	-19.42 – -6.96	<0.001	-13.43	-20.49 – -6.37	0.001	-13.12	-19.36 – -6.89	<0.001
32-64 pixel/ciclo	0.01	-0.31 – 0.33	0.944									
64-128 pixel/ciclo				-0.03	-0.35 – 0.28	0.837						
128-256 pixel/ciclo							0.03	-0.33 – 0.39	0.863			
> 256 pixel/ciclo										0	-0.32 – 0.31	0.978
R <sup>2</sup> / R <sup>2</sup> adjusted	0.450 / 0.397			0.451 / 0.398			0.450 / 0.398			0.450 / 0.397		

**Tabella 30. Risultato delle regressioni per valutare se il contenuto delle frequenze spaziali medio-basse nelle immagini con layer rosso può predire il punteggio emotivo fornito alle immagini.**

Predittore	Banda 2-4 pixel/ciclo			Banda 4-8 pixel/ciclo			Banda 8-16 pixel/ciclo			Banda 16-32 pixel/ciclo		
	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>
(intercetta)	48.32	42.62 – 54.02	<0.001	48.57	42.85 – 54.29	<0.001	48.55	42.83 – 54.27	<0.001	49.32	43.55 – 55.09	<0.001
Genere pittorico	3.37	-4.69 – 11.43	0.422	2.86	-5.23 – 10.96	0.495	2.9	-5.19 – 10.99	0.49	1.36	-6.80 – 9.52	0.747
R <sup>2</sup> / R <sup>2</sup> adjusted	0.030 / -0.015			0.021 / -0.023			0.022 / -0.022			0.005 / -0.040		

**Tabella 31. Bande di frequenza spaziali alte e medio-alte delle immagini con livello verde.**

Predittore	Banda 32-64 pixel/ciclo			Banda 64-128 pixel/ciclo			Banda > 128 pixel/ciclo			Banda > 256 pixel/ciclo		
	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>
(intercetta)	49	43.25 – 54.76	<0.001	48.37	42.67 – 54.07	<0.001	44.29	39.59 – 48.99	<0.001	47.26	41.70 – 52.81	<0.001
Genere pittorico	1.99	-6.15 – 10.13	0.636	3.26	-4.81 – 11.33	0.437	11.41	4.77 – 18.06	0.003	5.49	-2.37 – 13.34	0.185
R <sup>2</sup> / R <sup>2</sup> adjusted	0.010 / -0.035			0.028 / -0.016			0.340 / 0.310			0.079 / 0.037		

**Tabella 32. Bande di frequenza spaziali alte e medio-basse delle immagini con livello verde.**

Predittori	Intensità emotiva (VAS)			Intensità emotiva (VAS)			Intensità emotiva (VAS)			Intensità emotiva (VAS)		
	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>
(intercetta)	57.88	41.78 – 73.98	<0.001	57.96	41.84 – 74.08	<0.001	58.88	42.73 – 75.03	<0.001	62.58	46.30 – 78.86	<0.001
Genere pittorico	-13.37	-19.65 – -7.09	<0.001	-13.33	-19.58 – -7.08	<0.001	-13.28	-19.54 – -7.01	<0.001	-13.1	-19.32 – -6.87	<0.001
2-4 pixel/ciclo	0.07	-0.25 – 0.39	0.667									
4-8 pixel/ciclo				0.07	-0.25 – 0.39	0.674						
8-16 pixel/ciclo							0.05	-0.27 – 0.37	0.76			
16-32 pixel/ciclo										-0.03	-0.34 – 0.29	0.878
R <sup>2</sup> / R <sup>2</sup> adjusted	0.455 / 0.403			0.454 / 0.402			0.452 / 0.400			0.450 / 0.398		

**Tabella 33. Risultato delle regressioni per valutare se il contenuto delle frequenze spaziali alte nelle immagini con layer verde può predire il punteggio emotivo fornito alle immagini.**

Predittori	Intensità emotiva (VAS)			Intensità emotiva (VAS)			Intensità emotiva (VAS)			Intensità emotiva (VAS)		
	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>
(intercetta)	63.03	46.81 – 79.25	<0.001	65.08	48.99 – 81.17	<0.001	60.14	42.30 – 77.98	<0.001	63.76	47.57 – 79.95	<0.001
Genere pittorico	-13.06	-19.30 – -6.82	0.001	-12.88	-19.14 – -6.61	0.001	-13.44	-21.08 – -5.79	0.002	-12.85	-19.31 – -6.39	0.001
32-64 pixel/ciclo	-0.03	-0.35 – 0.28	0.834									
64-128 pixel/ciclo				-0.08	-0.40 – 0.24	0.64						
128-256 pixel/ciclo							0.03	-0.36 – 0.42	0.894			
> 256 pixel/ciclo										-0.05	-0.38 – 0.28	0.764
R <sup>2</sup> / R <sup>2</sup> adjusted	0.451 / 0.399			0.455 / 0.404			0.450 / 0.398			0.452 / 0.400		

**Tabella 34. Risultato delle regressioni per valutare se il contenuto delle frequenze spaziali medio-basse nelle immagini con layer verde può predire il punteggio emotivo fornito alle immagini.**

Predittore	Banda 2-4 pixel/ciclo			Banda 4-8 pixel/ciclo			Banda 8-16 pixel/ciclo			Banda 16-32 pixel/ciclo		
	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>
(intercetta)	47.98	42.32 – 53.64	<0.001	47.72	42.10 – 53.35	<0.001	46.8	41.33 – 52.27	<0.001	47.23	41.68 – 52.78	<0.001
Genere pittorico	4.04	-3.96 – 12.05	0.333	4.56	-3.40 – 12.51	0.274	6.4	-1.34 – 14.13	0.119	5.53	-2.31 – 13.38	0.181
R <sup>2</sup> / R <sup>2</sup> adjusted	0.043 / -0.001			0.054 / 0.011			0.107 / 0.066			0.080 / 0.038		

**Tabella 35. Bande di frequenza spaziali alte e medio-alte delle immagini con livello blu.**

Predittore	Banda 32-64 pixel/ciclo			Banda 64-128 pixel/ciclo			Banda > 128 pixel/ciclo			Banda > 256 pixel/ciclo		
	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>
(intercetta)	46.66	41.23 – 52.10	<0.001	46.43	41.04 – 51.81	<0.001	43.91	39.38 – 48.44	<0.001	46.01	40.72 – 51.29	<0.001
Genere pittorico	6.67	-1.02 – 14.36	0.103	7.14	-0.47 – 14.76	0.08	12.18	5.78 – 18.59	0.001	7.99	0.52 – 15.46	0.048
R <sup>2</sup> / R <sup>2</sup> adjusted	0.116 / 0.076			0.133 / 0.094			0.387 / 0.359			0.166 / 0.129		

**Tabella 36. Bande di frequenza spaziali medio-basse delle immagini con livello blu.**

Predittori	Intensità emotiva (VAS)			Intensità emotiva (VAS)			Intensità emotiva (VAS)			Intensità emotiva (VAS)		
	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>
(intercetta)	59.21	43.07 – 75.35	<0.001	60.11	43.94 – 76.28	<0.001	62.13	45.82 – 78.44	<0.001	66.21	50.13 – 82.30	<0.001
Genere pittorico	-13.31	-19.65 – -6.97	<0.001	-13.25	-19.63 – -6.86	0.001	-13.02	-19.59 – -6.45	0.001	-12.56	-18.98 – -6.14	0.001
2-4 pixel/ciclo	0.04	-0.28 – 0.37	0.792									
4-8 pixel/ciclo				0.03	-0.30 – 0.35	0.879						
8-16 pixel/ciclo							-0.02	-0.35 – 0.32	0.922			
16-32 pixel/ciclo										-0.1	-0.43 – 0.22	0.543
R <sup>2</sup> / R <sup>2</sup> adjusted	0.452 / 0.399			0.450 / 0.398			0.450 / 0.398			0.459 / 0.408		

**Tabella 37. Risultato delle regressioni per valutare se il contenuto delle frequenze spaziali alte nelle immagini con layer blu può predire il punteggio emotivo fornito alle immagini.**

Predittori	Intensità emotiva (VAS)			Intensità emotiva (VAS)			Intensità emotiva (VAS)			Intensità emotiva (VAS)		
	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>	<i>b</i>	95% IC	<i>p</i>
(intercetta)	65.88	49.65 – 82.10	<0.001	68.66	52.56 – 84.75	<0.001	62.52	44.20 – 80.85	<0.001	67.22	50.85 – 83.60	<0.001
Genere pittorico	-12.48	-19.04 – -5.92	0.001	-12	-18.54 – -5.46	0.002	-12.8	-20.73 – -4.87	0.005	-12.11	-18.83 – -5.39	0.002
32-64 pixel/ciclo	-0.1	-0.43 – 0.24	0.575									
64-128 pixel/ciclo				-0.16	-0.49 – 0.18	0.365						
> 128 pixel/ciclo							-0.03	-0.43 – 0.38	0.897			
> 256 pixel/ciclo										-0.13	-0.47 – 0.22	0.473
R <sup>2</sup> / R <sup>2</sup> adjusted	0.458 / 0.406			0.471 / 0.421			0.450 / 0.398			0.463 / 0.412		

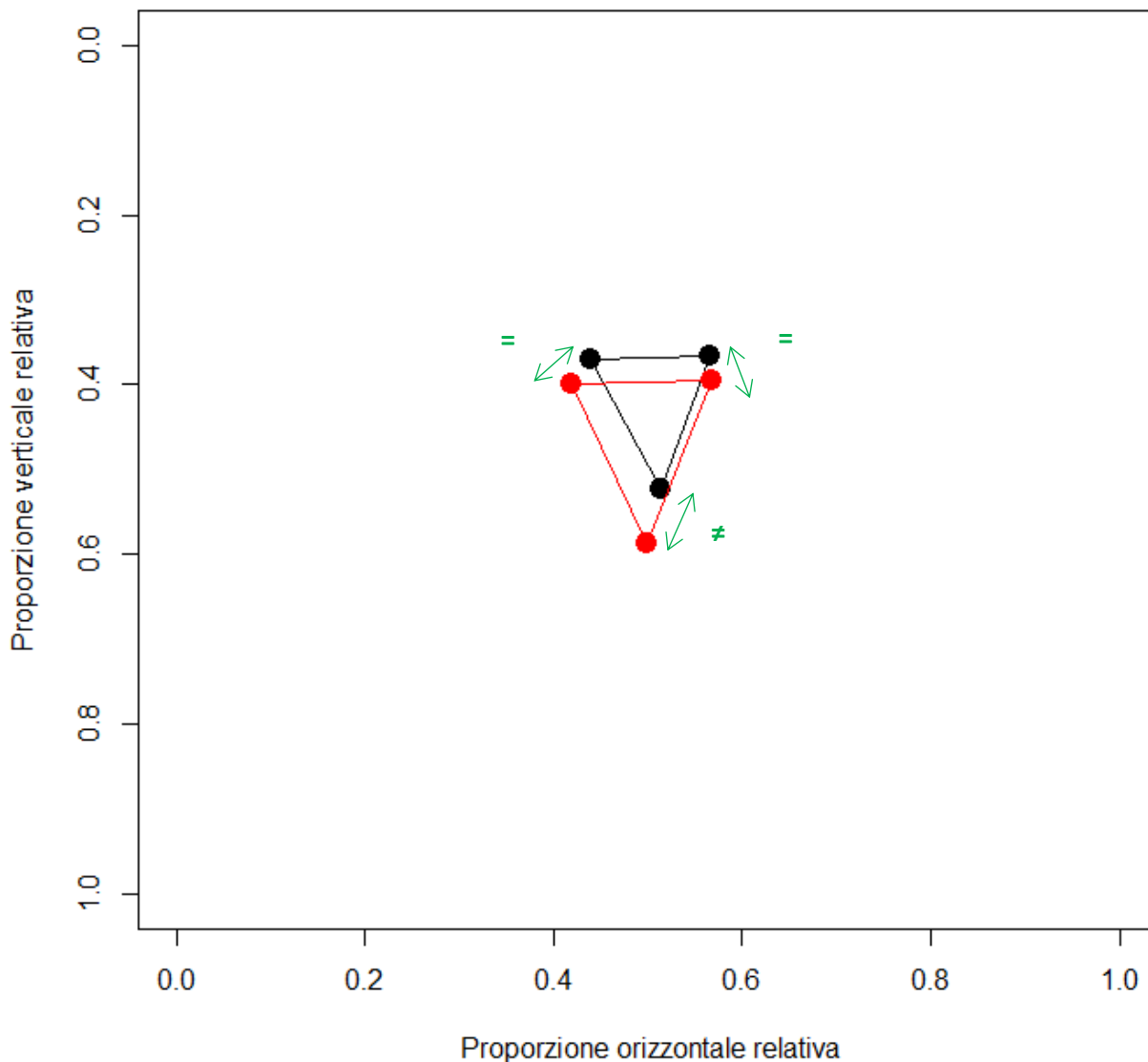
**Tabella 38. Risultato delle regressioni per valutare se il contenuto delle frequenze spaziali medio-basse nelle immagini con layer blu può predire il punteggio emotivo fornito alle immagini**

## **Cornice 6. Relazione di secondo ordine degli elementi che definiscono i volti dei due generi pittorici**

E' stata misurata, tramite le griglie di Photoshop, la collocazione spaziale degli elementi che compongono il volto, le distanze che intercorrono tra gli elementi interni del volto, le distanze tra le pupille e la bocca rispetto alla croce di fissazione.

### **1) Posizione degli elementi interni del viso nello spazio**

Nei ritratti gli elementi della canonica triangolazione visiva, quali occhi e bocca, hanno una localizzazione, in media, traslata, nello spazio, più superiormente rispetto agli autoritratti. Questa differente localizzazione, tuttavia, non risulta significativa confrontando la posizione della pupilla destra nei due generi pittorici ( $p = 0.21$ ), della pupilla sinistra nei due generi pittorici ( $p = 0.20$ ), della posizione del naso ( $p = 0.07$ ), tuttavia la localizzazione della bocca risulta significativamente differente ( $p = 0.04$ ). Quest'ultimo dato dipende dalla composizione della triangolazione occhi-naso-bocca più clusterizzata, ovvero gli elementi della triangolazione sono più ravvicinati nei ritratti rispetto agli autoritratti selezionati come stimoli (si veda il seguente paragrafo sulla distanza tra gli elementi interni al viso).

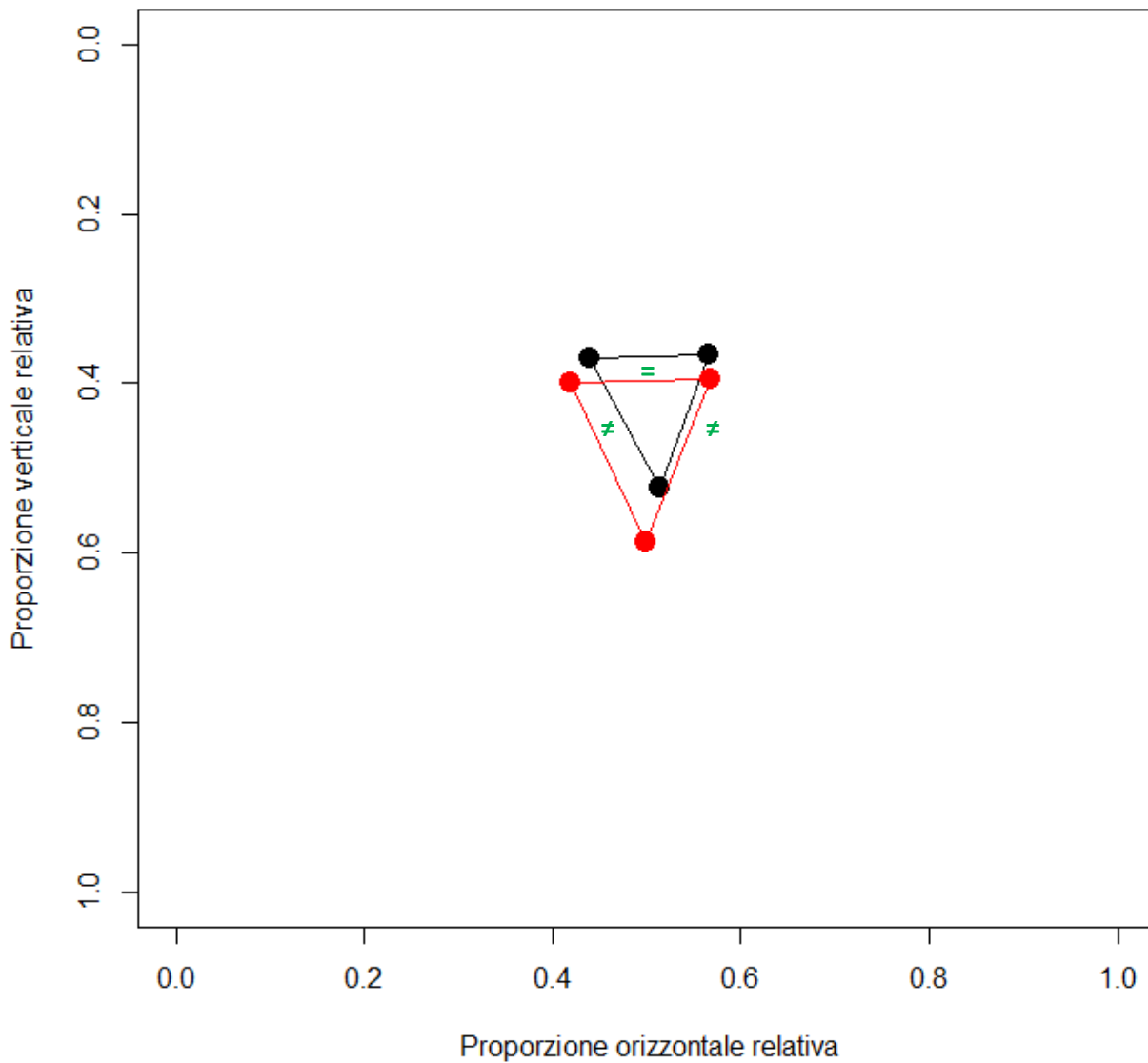


**Figura 63. I punti si riferiscono alla posizione media delle pupille (destra e sinistra) e del centro della bocca. In rosso la triangolazione pupille-bocca degli autoritratti, in nero la triangolazione pupille-bocca dei ritratti, le frecce bidirezionali in verde indicano l'analisi fatta sulla differente localizzazione spaziale degli elementi.**

## 2) Distanza tra gli elementi interni del viso

Per indagare le distanze che intercorrono tra gli elementi interni del volto sono stati svolti dei t test a due code dai quali sono emerse alcune differenze interessanti. La distanza tra occhi e bocca, in media, è maggiore negli autoritratti rispetto ai ritratti (pupilla sinistra - bocca centrale:  $p = 0.04$ ; pupilla destra - bocca centrale:  $p = 0.03$ ). La distanza tra pupilla destra e sinistra, invece, è paragonabile tra i due generi pittorici ( $p$

= 0.12). Da questi confronti emerge, nei due generi pittorici, una differente clusterizzazione della distanza tra gli elementi prototipici della triangolazione occhi-bocca.



**Figura 64. I punti si riferiscono alla posizione media delle pupille (destra e sinistra) e del centro della bocca. In rosso la triangolazione pupille-bocca degli autoritratti, in nero la triangolazione pupille-bocca dei ritratti, il simbolo dell'uguale in verde indica che la distanza tra gli elementi coinvolti è la medesima tra ritratti e autoritratti, il simbolo del diseguale in verde indica una differente distanza tra gli elementi considerati tra i due generi pittorici.**

### 3) Distanza degli elementi interni al viso rispetto alla croce di fissazione centrale

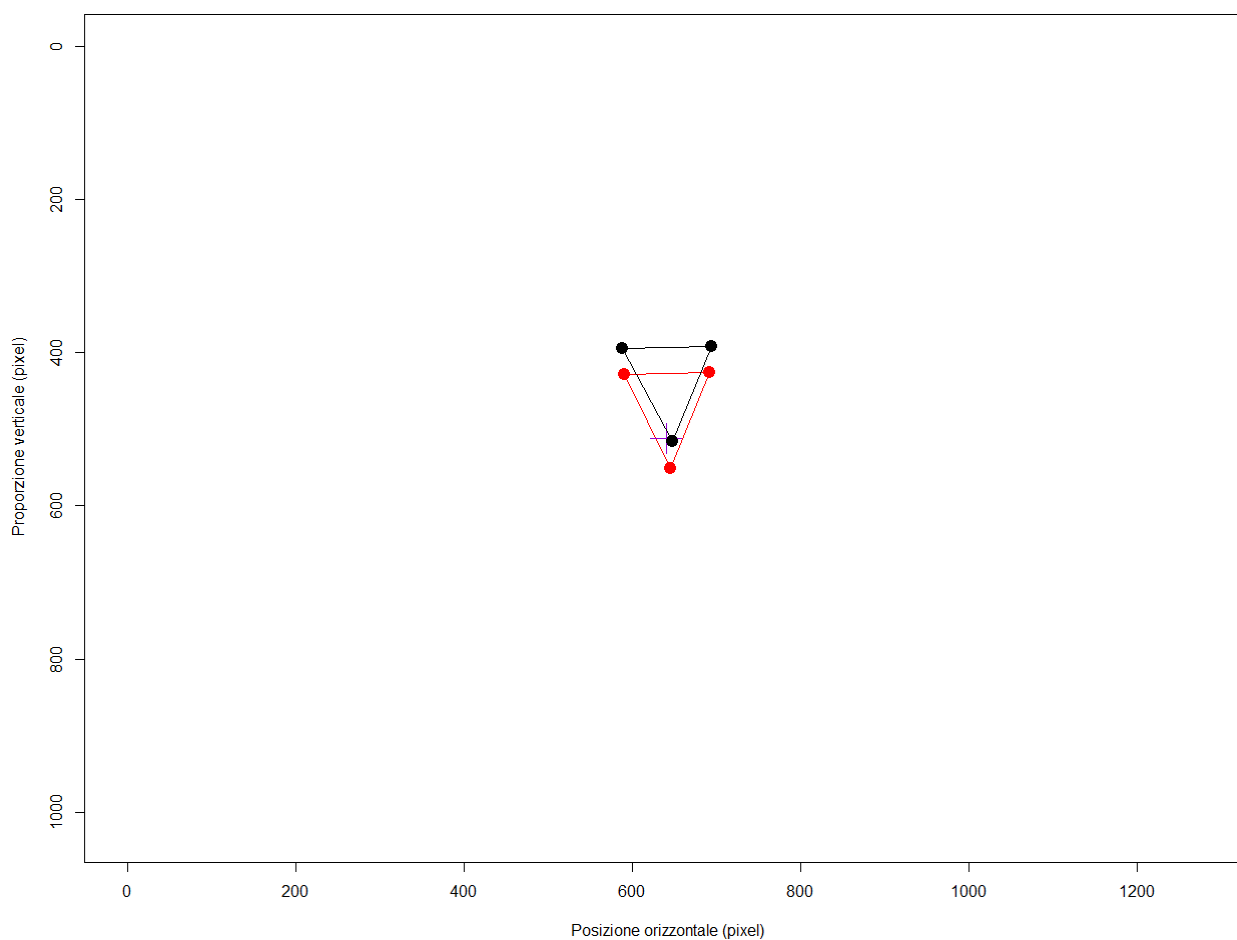
La croce di fissazione veniva presentata centralmente (640x512 pixel) sullo schermo, allo stesso modo le immagini pittoriche sono state centrate rispetto lo schermo.

## **Bocca**

In media la bocca degli autoritratti dista dalla croce di fissazione circa 47 pixel ( $ES = 11.1$ ), mentre la bocca dei ritratti dista dalla croce di fissazione in media circa 23 pixel ( $ES = 5.52$ ). Dal t test a due code emerge una tendenza alla significatività circa la differente distanza della bocca rispetto alla croce di fissazione tra i due generi pittorici ( $p = 0.065$ ). La bocca dei ritratti è più vicina alla croce rispetto a quella degli autoritratti.

## **Pupille**

In media la pupilla sinistra degli autoritratti dista dalla croce di fissazione circa 84 pixel ( $ES = 12.41$ ), mentre la pupilla sinistra dei ritratti dista dalla croce di fissazione in media circa 117 pixel ( $ES = 9.58$ ). Dal t test a due code emerge una differenza significativa circa la distanza della pupilla sinistra rispetto alla croce di fissazione tra i due generi pittorici ( $p = 0.045$ ). La pupilla sinistra dei ritratti è più lontana dalla croce di fissazione rispetto a quella degli autoritratti. Un risultato analogo è stato trovato per la pupilla destra ( $M_{\text{autoritratto}} = 86, ES = 12.83$ ;  $M_{\text{ritratto}} = 120, ES = 9.56$ ;  $p = 0.044$ ).

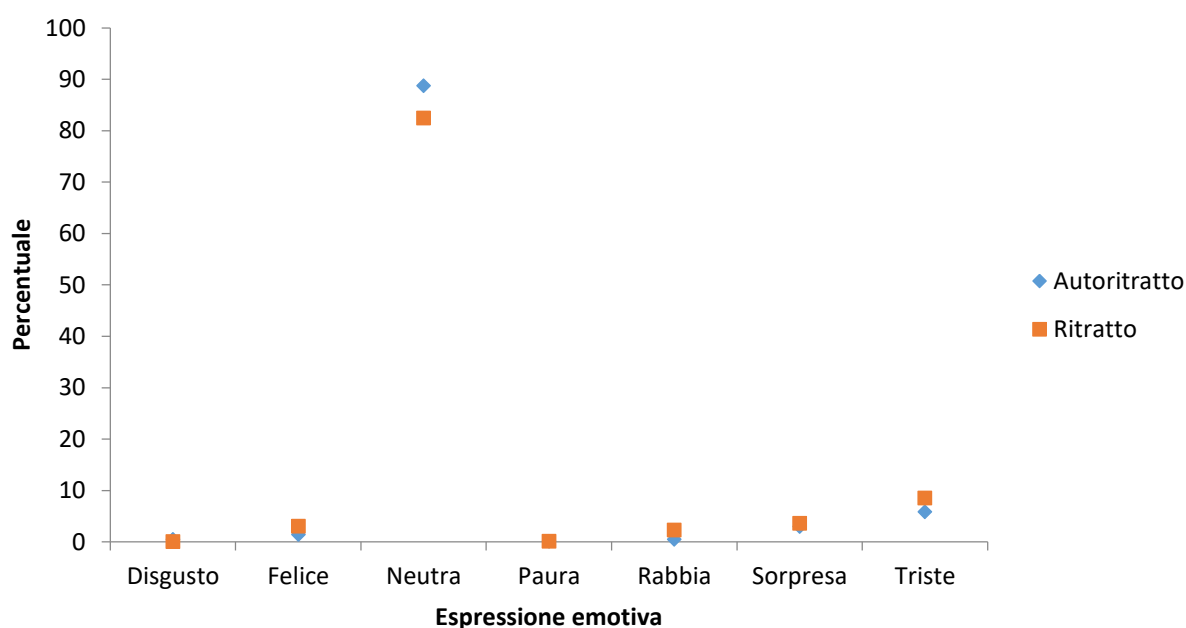


**Figura 65. I punti si riferiscono alla posizione media delle pupille (destra e sinistra) e del centro della bocca. In rosso la triangolazione pupille-bocca degli autoritratti, in nero la triangolazione pupille-bocca dei ritratti, in viola è rappresentata la croce di fissazione.**



## Cornice 7. Percentuale di espressività rilevata con il software Face ++.

I volti delle 24 opere d'arte sono stati analizzati con un software di riconoscimento facciale: Face++ SDK (Face++, 2017). Di seguito sono riportati i dati qualitativi inerenti la percentuale delle espressioni emotive rilevate nei volti (felicità, espressione neutra, sorpresa, tristezza, disgusto, rabbia e paura). L'espressione maggiormente manifestata, in percentuale, è quella neutra (autoritratti: 88.71 %, ritratti: 82,42 %; totale: 85.56%), seguita da quella triste (autoritratti: 5.84, ritratti: 8.50, totale: 7,17%), sorpresa (autoritratto: 2.99, ritratto: 3.57, totale: 3.28) e arrabbiata (autoritratto: 0.49, ritratto: 2.86, totale: 1.39). Questo dato, insieme all'AFA e ai giudizi espliciti dei partecipanti sulla valenza, supportano l'adeguata selezione degli stimoli con volti esprimenti una valenza neutra/ambigua (si veda Figura 66 e Tabella 39 e Tabella 40).



**Figura 66. Rappresentazione grafica delle emozioni manifestate dal volto (felicità, espressione neutra, sorpresa, tristezza, disgusto, rabbia e paura) espresse in percentuale.**

Stimolo	Opera	Espressione						
		Felice	Neutra	Sorpresa	Triste	Disgusto	Rabbia	Paura
2	Autoritratto	2,089	78,908	5,79	13,11	0,03	0,03	0,04
8	Autoritratto	4,33	53,85	5,83	30,16	5,3	0,19	0,33
11	Autoritratto	0,002	99,74	0,01	0,22	0,004	0,002	0,02
12	Autoritratto	0	99,99	0	0,001	0	0,007	0
17	Autoritratto	9,62	69,79	20,32	0,05	0,25	0,005	0,02
18	Autoritratto	0,3	99,39	0,11	0,12	0,003	0,07	0,003
25	Autoritratto	0,02	96,9	2,38	0,59	0,02	0,02	0,06
28	Autoritratto	0	100	0	0	0	0	0
33	Autoritratto	0,07	73,12	0,04	25,65	0,04	0,53	0,54
42	Autoritratto	0,01	95,06	0,01	0,01	0,05	4,86	0,01
45	Autoritratto	0,41	97,98	1,42	0,01	0,01	0,17	0,01
50	Autoritratto	0,001	99,78	0,01	0,21	0,001	0,001	0,001
62	Ritratto	0,78	98,61	0,02	0,43	0,14	0,01	0,01
77	Ritratto	14,42	85,26	0,3	0,004	0,005	0,01	0,004
78	Ritratto	0,07	99,91	0,01	0,002	0,001	0,002	0,01
80	Ritratto	6,83	90,71	0,07	1,73	0,42	0,07	0,19
81	Ritratto	0	100	0	0	0	0	0
85	Ritratto	0,39	99,21	0,23	0,15	0,01	0,01	0,01
89	Ritratto	0,12	99,83	0,02	0,01	0,02	0,01	0,002
93	Ritratto	13,17	86,83	0	0	0	0	0
94	Ritratto	0,14	99,83	0,03	0,002	0,001	0,001	0,002
97	Ritratto	0,44	28,43	42,18	0,1	0,1	27,31	1,44
98	Ritratto	0,001	99,94	0,02	0,04	0,04	0,001	0,001
99	Ritratto	0,02	0,46	0,002	99,51	0,01	0,002	0,002

Tabella 39. In tabella sono riportate, in percentuale, le emozioni espresse dal volto di ogni stimolo sperimentale.

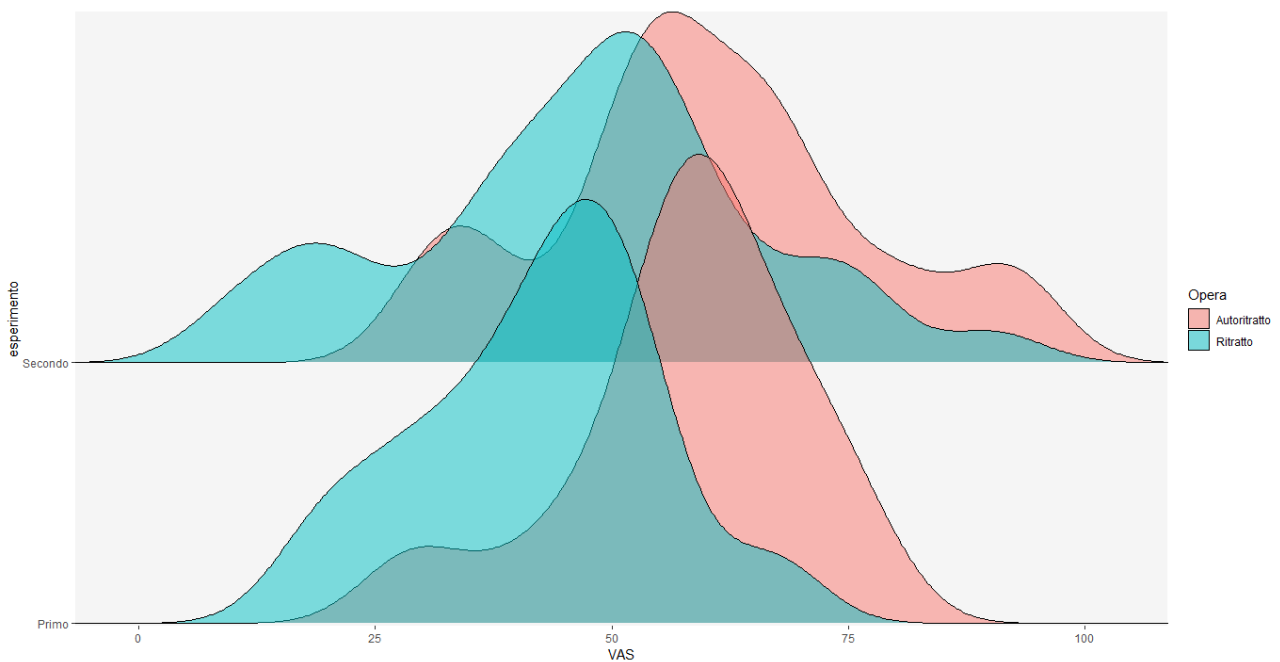
Espressione emotiva	Autoritratto	Ritratto
Disgusto	0,475666667	0,06225
Felice	1,404333333	3,03175
Neutra	88,709	82,41833333
Paura	0,086166667	0,13925
Rabbia	0,490416667	2,2855
Sorpresa	2,993333333	3,5735
Triste	5,84425	8,498166667

Tabella 40. In tabella sono riportate le medie percentuali delle emozioni espresse nei due generi pittorici (ritratti e autoritratti).

Face++ Cognitive Services. Available at: <http://www.faceplusplus.com> [Accessed July 17, 2019]

## Cornice 8. Confronto dei comportamentali espliciti tra l'esperienza di eye-tracking e l'esperienza EEG.

Al fine di indagare la stabilità dei dati comportamentali nei due gruppi sperimentali indipendenti considerati nello studio eye-tracker (Esperimento 1 intensità emotiva,  $N = 30$ ; Esperimento 1 giudizi,  $N = 31$ ) e nello studio EEG (Esperimento 2,  $N = 32$ ) (vedi Figura 67) sono state svolte delle analisi statistiche separatamente per il giudizio esplicito di intensità emotiva e per i giudizi espliciti di bellezza, comunicazione, piacere, incontro e coinvolgimento emotivo. Il giudizio di intensità emotiva è stato analizzato tramite una ANOVA mista con fattore entro soggetti il tipo di opera (ritratto, autoritratto) e come fattore tra gruppi l'esperienza (Esperimento 1, Esperimento 2). Nel caso dei cinque giudizi espliciti è stata svolta una MANOVA con fattore entro soggetti il tipo di opera (ritratto, autoritratto) e come fattore tra gruppi l'esperienza (Esperimento 1, Esperimento 2).

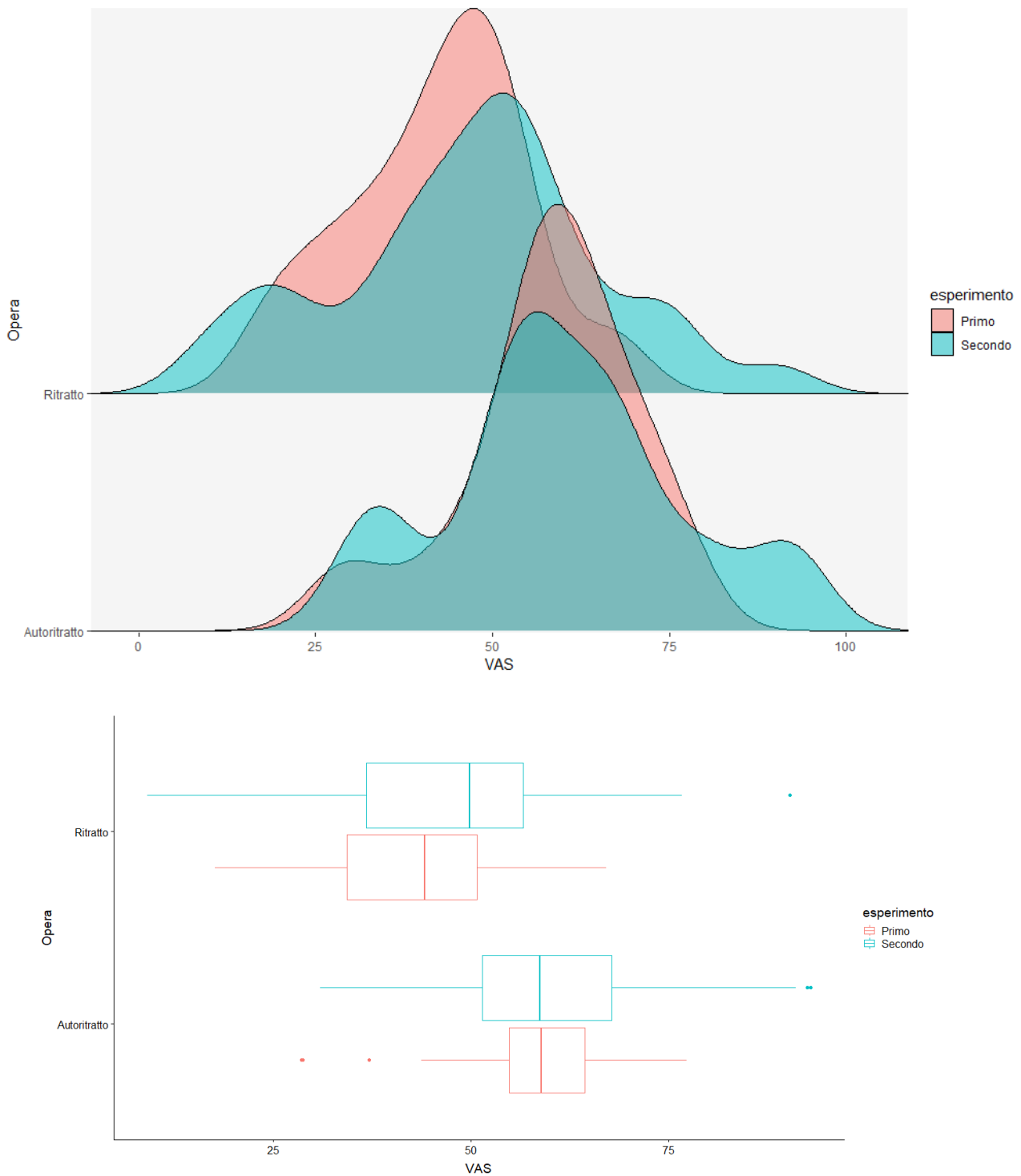


**Figura 67.** Rappresentazione grafica dell'effetto opera nei due esperimenti comportamentali

### Risultati

L'ANOVA mista svolta sui punteggi di intensità emotiva mostra un effetto significativo del generi pittorico con maggiori punteggi per gli autoritratti canonici rispetto ai ritratti canonici ( $F(1, 60) = 104.64, p < 0.001, \eta^2_p = 0.64; M_{\text{autoritratti}} = 59.08, 95\%IC: 55.33, 62.83; M_{\text{ritratti}} = 44.69, 95\% IC: 40.55, 48.81$ ), l'assenza di un effetto significativo dell'esperienza ( $F(1,60) = 0.89, p = 0.35, \eta^2_p = 0.02; M_{\text{primo}} = 50.15, 95\%IC: 44.86,$

55.44;  $M_{\text{secondo}} = 53.62$ , 95% IC: 48.50, 58.74), e nessun effetto significativo dell'interazione tra opera e gruppo di partecipante prendenti parte a esperimenti differenti ( $F(1,60) = 0.86$ ,  $p = 0.36$ ,  $\eta^2_p = 0.01$ ;  $M_{\text{autoritratti-primo}} = 58$ , 95%IC: 52.61, 63.38;  $M_{\text{autoritratti-secondo}} = 60.16$ , 95% IC: 54.95, 65.38;  $M_{\text{ritratti-primo}} = 42.31$ , 95%IC: 36.28, 48.23;  $M_{\text{ritratti-secondo}} = 47.08$ , 95% IC: 41.34, 52.81) (vedi Figura 68).



**Figura 68. Rappresentazione grafica del confronto del punteggio di intensità emotiva nei due esperimenti comportamentali.**

Dall'analisi MANOVA emerge solo l'effetto significativo del genere pittorico ( $F(5,118) = 10.15, p < 0.001, \eta^2_p = 0.30$ ) (vedi Tabella 41). Tramite la conduzione di singole ANOVA riscontriamo che gli autoritratti ottengono punteggi maggiori rispetto ai ritratti in tutti i giudizi e l'effetto del gruppo è significativo solo nel giudizio sul desiderio di incontrare la persona dipinta ( $F(1,122) = 3.99, p = 0.048 \eta^2_p = 0.03$ ) (vedi Tabella 42 e Figura 69).

In conclusione, da queste analisi vengono mostrate una buona stabilità e generalizzabilità dei dati comportamentali.

	<b>Variabile dipendente</b>	<b>F</b>	<b>Sign.</b>	<b><math>\eta^2_p</math></b>
<b>Opera</b>	<b>Bellezza</b>	9,1	0,003	0,069
	<b>Comunicazione</b>	23,1	<0.001	0,159
	<b>Emozione</b>	40,039	<0.001	0,247
	<b>Incontro</b>	12,603	0,001	0,094
	<b>Piacere</b>	26,265	<0.001	0,177
<b>Esperimento</b>	<b>Bellezza</b>	0,782	0,378	0,006
	<b>Comunicazione</b>	0,045	0,832	0
	<b>Emozione</b>	0,391	0,533	0,003
	<b>Incontro</b>	3,987	0,048	0,032
	<b>Piacere</b>	2,13	0,147	0,017
<b>Opera*Esperimento</b>	<b>Bellezza</b>	0,17	0,681	0,001
	<b>Comunicazione</b>	0,794	0,375	0,006
	<b>Emozione</b>	0,086	0,77	0,001
	<b>Incontro</b>	1,216	0,272	0,01
	<b>Piacere</b>	0,805	0,371	0,007

**Tabella 41. Risultati statistici MANOVA**

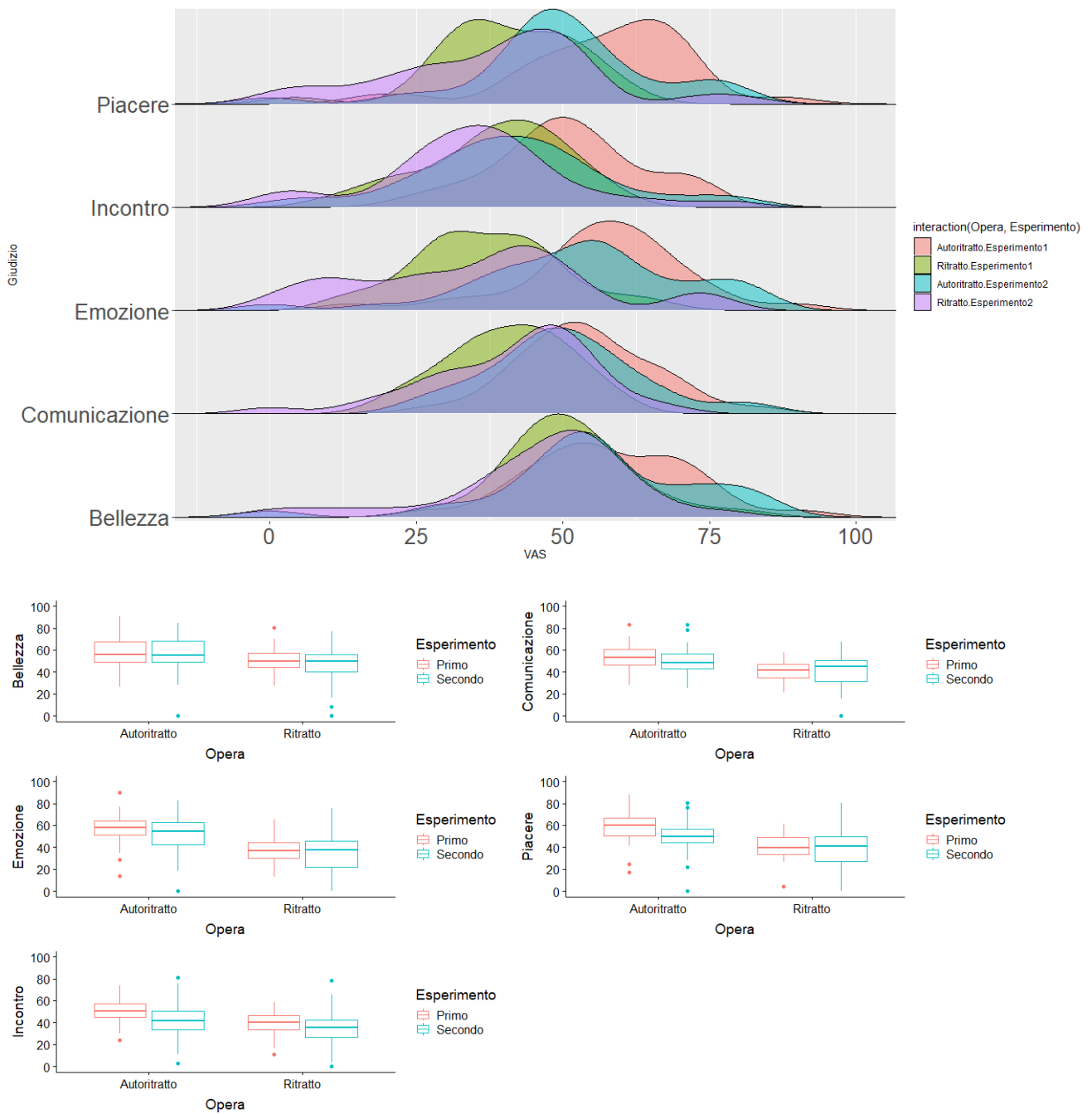


Figura 69. Rappresentazione dei giudizi espliciti nei due diversi esperimenti

Variabile dipendente			Differenza media	ES	Sign.	95% IC	
						Limite inferiore	Limite superiore
Bellezza	Primo	Secondo	-2,413	2,728	,378	-7,814	2,988
Comunicazione	Primo	Secondo	-,487	2,288	,832	-5,016	4,041
Emozione	Primo	Secondo	-1,871	2,991	,533	-7,792	4,051
Incontro	Primo	Secondo	-5,402*	2,706	,048	-10,758	-,046
Piacere	Primo	Secondo	-4,042	2,769	,147	-9,524	1,440

Tabella 42. Confronto dei punteggi tra il primo e il secondo esperimento

## 13. Discussione generale

«Questa conchiglia mi è servita a eccitare di volta in volta quel che sono, quel che so, quel che ignoro. Come Amleto, raccolto dalla terra grassa un cranio e avvicinatolo al suo volto vivo, in qualche modo orrendamente vi si specchia, e inizia una meditazione senza via d'uscita, i cui confini sono ovunque un cerchio di stupore, così, sotto lo sguardo dell'uomo, questo piccolo corpo calcareo cavo e spirale richiama intorno a sé numerosi pensieri, e nessuno si compie.»

Paul Valéry, L'uomo e la conchiglia in All'inizio era la favola. Scritti sul mito.

L'obiettivo principale di questa tesi è lo studio dell'espressività emotiva percepita nei volti dipinti di ritratti e autoritratti. L'indagine si è focalizzata, inizialmente, sulla tendenza più esplorata nella letteratura in relazione a questi stimoli artistici, cioè il *left cheek bias* (propensione a mostrare e preferire di più l'emi-faccia anatomica sinistra). Nell'esperimento comportamentale 1 i partecipanti hanno fornito punteggi di espressività emotiva maggiore a volti reali fotografati con posa frontale e con *left cheek bias*. Nel caso degli autoritratti d'artista dipinti tra il XVI e il XX secolo, invece, i partecipanti non hanno trovato una differente espressività emotiva in base alla posa. Nell'esperimento comportamentale 2, in cui sono stati mostrati volti di donna dall'espressività neutra/ambigua estrapolati da ritratti e autoritratti dipinti prima dell'avvento della fotografia, è stata riscontrata la percezione di una maggiore emotività nei volti che mostravano un *left cheek bias*. Il dato nullo trovato nell'esperimento 1 e l'effetto del *left cheek bias* rintracciato nell'esperimento 2 possono dipendere dal sesso di colui/colei che posa e colui/colei che dipinge, alcuni autori ipotizzano, infatti, una maggiore propensione a mostrare emotività da parte delle donne e/o una tendenza da parte degli artisti a dipingere le donne con una espressività emotiva più accentuata rispetto agli uomini. Il dato più interessante, tuttavia, riguarda il punteggio della maggiore espressività emotiva attribuita agli autoritratti di artiste rispetto ai ritratti di altre donne. Questo ha suscitato una certa curiosità per cui l'esplorazione si è spostata dal *left cheek bias* alla ricerca di altri fattori che potessero contribuire alla percezione di una maggiore espressività emotiva degli autoritratti rispetto ai ritratti. Ho ipotizzato, così, che negli autoritratti dipinti prima dell'introduzione della fotografia, la presenza dell'emi-faccia anatomica sinistra (considerata in letteratura più espressiva) nel campo visivo di sinistra (per il quale esiste un *visual field advantage*) potesse potenziare la percezione della loro espressività emotiva rispetto ai ritratti, nei quali questa peculiare congruenza non è presente. Nell'esperimento eye-tracking e comportamentale 3 sono stati impiegati come stimoli sperimentali dei volti maschili dall'espressività neutra/ambigua di ritratti e autoritratti e la loro controparte specchiata. Gli autoritratti, ancora una volta, hanno ottenuto un punteggio di maggiore intensità emotiva rispetto ai ritratti, a

prescindere, però dalla presentazione dell'emi-faccia sinistra nell'emi-campo di sinistra. La latenza della prima fissazione è risultata significativamente più breve per gli autoritratti rispetto ai ritratti, mostrando così la loro possibile maggiore salienza emotiva. La durata della prima fissazione ha mostrato una cattura attentiva iniziale più prolungata per la parte del volto posta nell'emi-campo di sinistra degli autoritratti canonici (emi-faccia anatomica sinistra) rispetto alla parte del volto posta nell'emi-campo di sinistra dei ritratti canonici (emi-faccia anatomica destra), per la parte del volto posta nell'emi-campo di destra degli autoritratti specchiati (emi-faccia anatomica sinistra) rispetto alla parte del volto posta nell'emi-campo di destra dei ritratti specchiati (emi-faccia anatomica destra), per la parte del volto posta nell'emi-campo visivo di sinistra di ritratti specchiati (emi-faccia anatomica sinistra) rispetto alla parte del viso posta nell'emi-campo di sinistra degli autoritratti specchiati (emi-faccia anatomica sinistra). La durata della prima fissazione mostra una cattura attentiva dell'emi-faccia anatomica sinistra degli autoritratti in entrambi gli emi-campi di presentazione, mostrando così un possibile *effetto ceiling* dell'espressività di questa parte del viso. Nel caso dei ritratti da me usati come stimoli, in cui viene rintracciata una minore emotività, la presentazione dell'emi-faccia anatomica sinistra nell'emi-campo di sinistra sembra facilitare la cattura attentiva durante un compito in cui viene chiesto di giudicare l'intensità emotiva manifestata.

La replica del dato sulla maggiore espressività emotiva degli autoritratti rispetto ai ritratti mi ha condotto a esplorare il fenomeno a livello centrale tramite l'ausilio della tecnica EEG. Il fenomeno della percezione della maggiore espressività emotiva degli autoritratti rispetto ai ritratti sembra descritta dalla diversa ampiezza della P1 e della EPN, due indici di cattura attentiva automatica derivante dalla salienza emotiva dello stimolo. La possibile maggiore salienza emotiva degli autoritratti prodotti con lo specchio è stata riscontrata sia dal punto di vista esplicito con domande dirette quali quella sull'emotività sia implicitamente con la misura della latenza e della durata della prima fissazione tramite la registrazione dei movimenti oculari e con la variazione del potenziale elettrico misurato tramite la tecnica EEG.

Gli studi sopra esposti sono solo l'inizio dello «scavo del senso», per dirla con Jean-Luc Nancy, e dell'esplorazione del fenomeno della possibile percezione di una maggiore espressività emotiva nei volti di autoritratti rispetto a quella nei volti di ritratti da parte di osservatori naïve. Non si tratta di un *farsi* infinitamente piccoli di fronte a un fenomeno inaspettato, quanto di rendersi conto di *esserlo* ed è proprio questo, come dice Franz Kafka, che porta all'azione. Attualmente sono, infatti, più numerose le domande da



esplorare che le risposte proposte, rendendo così il tema un'affascinante sfida da intraprendere. Una sfida non solo empirica, ma anche e soprattutto di metodo e di senso. L'aspirazione di questo lavoro di tesi era quello di affrontare una ricerca empirica, nel contesto della neuroestetica, con un approccio interdisciplinare. Il tentativo, però, ha riservato e riserva perplessità da parte sia del versante sperimentale sia di quello umanistico. Il preservare il più possibile le peculiarità delle opere d'arte da una parte rende difficile il controllo sperimentale rigoroso e, dall'altra, avere almeno un certo controllo su alcune variabili imprescindibili per poter applicare le tecniche di registrazione eye-tracking ed EEG rende meno generalizzabile il dato riguardo interessi e domande di più ampio respiro degli storici dell'arte. C'è una continua tensione tra l'aspirazione più filosofica di studiare la trascendenza che si manifesta nella finitezza del contingente e l'aspirazione scientifica di trovare i meccanismi universali, o comunque più generali, alla base della fruizione delle opere d'arte, a discapito della singolarità e delle peculiarità delle stesse. Indubbiamente gli studi qui esposti hanno dei limiti, ma anche delle potenzialità che si concretizzano in nuove domande di ricerca e spunti di riflessione. Il tortuoso percorso verso un vero dialogo interdisciplinare su questo tema è solo agli albori, come scrisse Antonio Machado:

«Un tempo in questo luogo dove  
ora i boschi si vestono di spine,  
si udì la voce di un poeta gridare  
«Viandante non esiste il sentiero,  
il sentiero si fa camminando...»

Colpo dopo colpo, verso dopo verso...»

Esperimento dopo esperimento, dibattito dopo dibattito sarà possibile esplorare il fenomeno qui riportato nelle sue varie sfaccettature e, con l'approfondimento della conoscenza, ci saranno basi più solide per instaurare un discorso che sia davvero interdisciplinare e che riesca a mantenere un equilibrio tra le esigenze teoriche e metodologiche delle discipline coinvolte.

Questa costante interrogazione e interpretazione, in un movimento circolare di esposizione e di ritiro, inteso alla maniera di Martin Heidegger, riconduce alla domanda aperta, mai esauribile e feconda di risposte di senso con cui è iniziato il racconto di questo percorso di dottorato e con la quale lo vorrei concludere: Che cos'è l'uomo?

## **Ringraziamenti**

Si veda: Pennac, D. (2006). *Merci: suivi de mes italiennes, chronique d'une aventure théâtrale et de merci*, adaptation théâtrale (Vol. 4363). Editions Gallimard.