

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Psicologia generale

Corso di Laurea Magistrale in Psicologia Cognitiva Applicata

Tesi di laurea Magistrale

Come l'effetto del contesto influenza la percezione del tempo

How the effect of the context influences the perception of time

Relatrice:

Prof.ssa Giovanna Mioni

Correlatore:

Dott. Luigi Micillo

Laureanda:

Ludovica Bragato

Matricola:

2052307

Anno accademico 2022/2023

INDICE

Abstract	5
Capitolo 1. Percezione del tempo	6
1.1 Introduzione	6
1.2 Tempo prospettico e retrospettivo.....	7
1.3 Metodi principali.....	8
1.4 Modelli cognitivi per la percezione del tempo	12
Capitolo 2. Emozioni e percezione del tempo.....	16
2.1 Introduzione	16
2.2 Studi sull'effetto delle emozioni sulla percezione del tempo	18
2.3 Effetto del contesto	23
Capitolo 3. Lo studio	30
3.1 Fase 1: Costruzione e validazione stimoli	30
3.1.1 Studio pilota 1	30
3.1.1.1 Partecipanti	30
3.1.1.2 Procedura.....	30
3.1.1.2.1 Compito di bisezione	31
3.1.1.2.2 Compito di riproduzione	32
3.1.2 Analisi pilota 1	32
3.1.2.1 Compito bisezione	33
3.1.2.2 Compito riproduzione.....	35

3.1.3 Studio pilota 2	37
3.1.3.1 Partecipanti	38
3.1.3.2 Procedura	38
3.1.4 Analisi pilota 2	40
3.2 Fase 2: Test	50
3.2.1 Partecipanti.....	50
3.2.2 Procedura.....	50
3.3 Risultati.....	52
Capitolo 4. Discussione e conclusioni.....	58
Bibliografia.....	62

Abstract

L'obiettivo della seguente tesi di ricerca è quello di indagare se l'associazione di un contesto negativo a dei volti neutri ha effetto sulla percezione soggettiva del tempo. Per farlo i partecipanti hanno letto delle storie emotive a contenuto negativo immaginandosi protagonisti e cercando di immedesimarsi il più possibile, associando l'immagine di un volto neutro all'interlocutore della storia; successivamente hanno svolto dei compiti computerizzati riguardanti la percezione soggettiva del tempo, nello specifico un compito di bisezione e uno di riproduzione. I volti e le storie sono stati selezionati dopo aver superato due compiti pilota per la validazione degli stimoli, rispettivamente il primo per valutare l'effettiva neutralità delle espressioni dei volti e il secondo invece per scegliere le storie più funzionali all'obiettivo della ricerca. L'ipotesi della ricerca è che la percezione del tempo possa essere influenzata dalla lettura di storie a contenuto negativo.

Capitolo 1. Percezione del tempo

1.1 Introduzione

Una delle fondamentali componenti della cognizione è la percezione del trascorrere del tempo, in particolare l'elaborazione temporale entro le migliaia di millisecondi e l'intervallo da secondi a minuti, conosciuto come tempo intervallato, è cruciale per molti comportamenti complessi quali la comprensione del discorso, la memoria di lavoro e la presa di decisione (Agostino, Bussi, Caldart, 2018).

Il tempo percepito dagli organismi può essere suddiviso in tre macrocategorie: tempo circadiano, tempo ad intervalli e millisecondi; per ciascuna esistono diversi gradi di precisione nei compiti di cronometrando. Buhusi e Meck (2005) raccogliendo dati da diversi studi hanno riportato che le prestazioni sono precise (ma meno flessibili) in un intervallo ristretto intorno alle 24 ore (tempi circadiani), meno precise (ma più flessibili) in un ampio intervallo da secondi a minuti fino a ore (tempi ad intervallo) ed hanno una precisione mista intorno ai millisecondi probabilmente legata alle proprietà intrinseche del sistema neurale coinvolto. Le strategie temporali informano il processo decisionale anche nei gruppi: i maschi di colomba, ad esempio, utilizzano strategie temporali ad intervalli per coordinare l'incubazione delle uova, le femmine invece prediligono i tempi circadiani (Buhusi & Meck, 2005).

La nozione di tempo si applica a due diversi concetti che possono essere chiaramente riconosciuti dalla nostra personale esperienza di cambiamento: (a) il concetto di successione, il fatto che due o più eventi possono essere percepiti come diversi e organizzati in sequenza che si basa sulla nostra esperienza del continuo cambiamento

attraverso il quale il presente diventa passato; (b) il concetto di durata, che si applica all'intervallo tra due eventi successivi (Fraisse, 1984).

La stima delle durate avviene quando la memoria viene usata per associare un momento del passato con uno del presente o per collegare due eventi del passato, mentre la percezione della durata coinvolge il presente psicologico (Fraisse, 1984).

Il concetto di presente psicologico è stato introdotto da William James nel 1890 con il nome di “presente specioso” (*specious present*, James, 1890), ripreso da altri autori in seguito, oggi si può definire come la durata di un processo pratico e non ad un dato periodo di durata, come uno schema ritmico identificato come tale perché i suoi elementi sono percepiti come legati tra loro (Fraisse, 1984).

Gli studi sulla stima temporale sono iniziati con la pubblicazione della ricerca del 1868 di Vierordt (Lejeune & Wearden, 2009), probabilmente il primo resoconto di uno studio sperimentale sulla percezione del tempo.

1.2 Tempo prospettico e retrospettivo

Con stima temporale si intende la “stima della durata o del passare del tempo” (Block et al., 2018) e può avvenire in due modi. Il tempo prospettico è quello che viene calcolato in maniera consapevole: chi deve esprimere il giudizio è informato di dover prestare attenzione ad un intervallo temporale per poi fornire una stima riguardo alla durata percepita. Il tempo retrospettivo riguarda la stima che viene richiesta una volta che l'intervallo è trascorso, senza che ci sia alcun avviso a priori (Brown, 1985); in condizioni non sperimentali le stime retrospettive della durata vengono utilizzate in situazioni come

quelle che coinvolgono il ricordo, la testimonianza di testimoni oculari e così via (Block, Grondin & Zakay, 2018).

Nei paradigmi retrospettivi la stima temporale si basa probabilmente sull'informazione immagazzinata nella memoria, dato che l'attenzione non è rivolta intenzionalmente all'elaborazione delle informazioni temporali, al contrario in un paradigma prospettico, avendo consapevolezza che deve essere misurato il tempo, l'attenzione è assegnata a quello (Zakay, 1993).

Gli studi utilizzano soprattutto paradigmi di tempo prospettico, rispetto al retrospettivo, la ragione è che nella seconda condizione il partecipante è consapevole che gli potrebbe essere chiesto di giudicare una durata successiva (Block & Zakay, 1997).

1.3 Metodi principali

Per misurare la percezione del tempo solitamente è richiesto di stimare una durata standard, la stima viene chiamata giudizio; gli studi che si occupano di indagare la stima temporale analizzano le relazioni tra la durata standard e il giudizio corrispondente (Bindra & Waksberg, 1956).

È possibile selezionare quattro metodi principali per misurare la percezione del tempo (fig.1): la stima verbale, la riproduzione, la produzione e il metodo del confronto (Grondin, 2010).

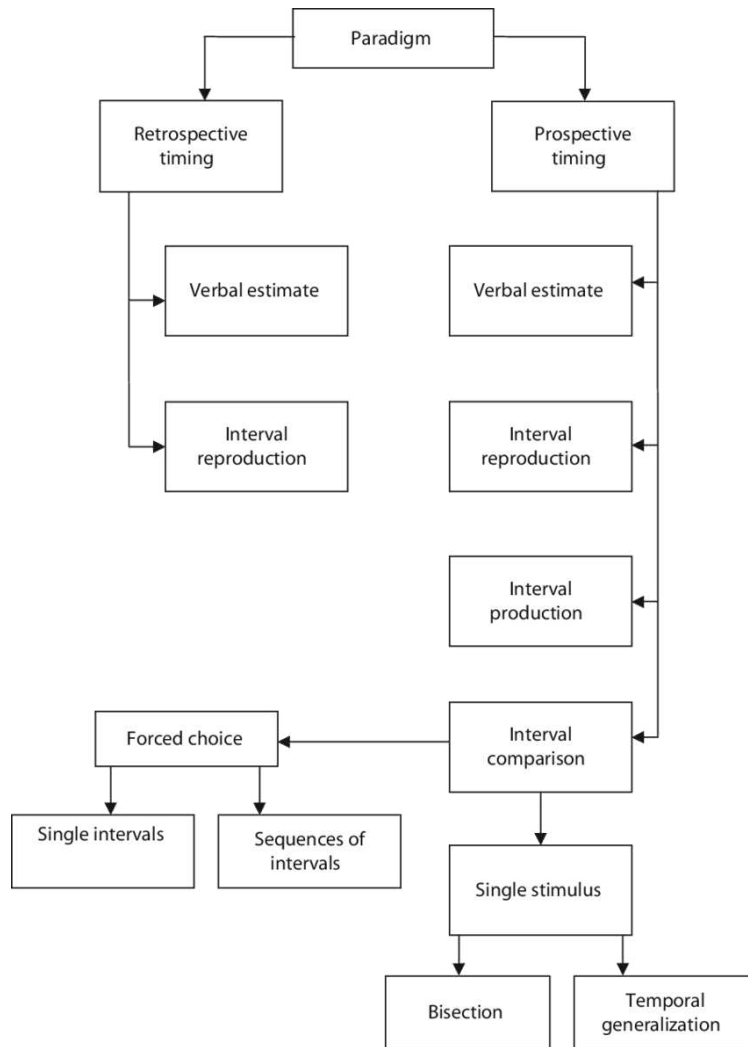


Fig. 1. Schema dei principali metodi utilizzati nello studio della percezione del tempo, da Grondin, 2010.

La stima verbale richiede la presentazione di un intervallo target a un partecipante, al quale viene poi richiesto di fornire una stima verbale sulla durata utilizzando unità temporali (secondi, minuti...); il metodo della riproduzione prevede di riprodurre una durata presentata sotto forma di suono o flash tramite delle operazioni. Il metodo della produzione testa all'inverso rispetto a quello della stima verbale, ovvero viene fornito al partecipante un intervallo temporale in termini di secondi o minuti, egli deve produrre la stessa durata, di solito tramite due tocchi con le dita, uno che segni l'inizio e uno la fine.

Nel quarto metodo, il confronto, i partecipanti devono indicare la relativa durata di intervalli presentati consecutivamente: premendo un pulsante comunicano se il secondo intervallo è più lungo o più corto del precedente. Un'alternativa al metodo della comparazione è il cosiddetto metodo del singolo-stimolo: invece di paragonare direttamente due intervalli presentati consecutivamente, il giudizio viene espresso dopo ogni presentazione, categorizzata come durata lunga o breve. Esistono una serie di varianti del singolo-stimolo, un classico è il metodo di bisezione.

Nel seguente studio ai partecipanti è stato chiesto di svolgere un compito di bisezione e un compito di riproduzione.

Il metodo della bisezione è stato introdotto da Church e Deluty nel 1977 studiando il comportamento dei ratti in quella che è l'attuale forma: c'è un'iniziale fase di training in cui i topi ottengono un rinforzo per premere una leva a seguito della presentazione di uno stimolo di "breve" durata e un'altra a seguito di uno stimolo di "lunga" durata. Segue la fase di test a cui oltre le durate "standard", la cui risposta continua ad essere rinforzata, si aggiungono delle durate intermedie: la classificazione di queste ultime fornisce informazione sul soggettivo giudizio del tempo.

Nella versione contemporanea solitamente viene chiesto di considerare il compito di classificazione come un'indicazione se la durata intermedia si avvicina di più a quella della standard rispettivamente "lunga" o "breve", piuttosto che una conferma che la durata intermedia sia esattamente la stessa della standard lunga o corta. In tale versione inoltre non viene fornito un rinforzo per la classificazione delle durate intermedie, di conseguenza la classificazione è una misura del giudizio soggettivo del tempo del partecipante, piuttosto che un test per verificare se lo stesso ricorda di essere stato

rinforzato per aver dato una particolare risposta ad una particolare durata (Penney & Cheng, 2018).

I dati derivanti dai compiti di bisezione sono solitamente rappresentati con la probabilità con la quale una determinata durata di una prova viene classificata come “lunga”, che dovrebbe essere pari o prossima allo zero per la durata standard breve e pari o prossima al 100% per la durata standard lunga, se il partecipante ha appreso la discriminazione temporale; la classificazione delle durate intermedie come “lunghe” aumenta in modo relativamente graduale con l’aumentare della durata (Penney & Cheng, 2018). Altri parametri da considerare sono il punto di bisezione (*bisection point*; BP), ovvero la durata che i partecipanti classificano allo stesso modo come breve o lunga, e la frazione di Weber (*Weber ratio*; WR), indice che si ottiene dividendo la differenza *limen* (DL; metà della differenza tra la durata corrispondente a una p(‘lunga’) del 75% e la durata corrispondente a una p(‘lunga’) del 25%) per il punto di bisezione, fornisce una misura della sensibilità temporale corretta per l'entità delle durate utilizzate in quella condizione sperimentale.

Nel metodo della riproduzione ai partecipanti viene chiesto di riprodurre la durata temporale dell’intervallo presentato. Solitamente il compito è diviso in due fasi, una prima nella quale si osserva la durata target (fase di codifica) e una successiva in cui si delimita tramite un’azione motoria (ad esempio premendo un tasto designato) un intervallo di tempo equivalente alla durata precedentemente presentata (Mioni et al., 2014; Mioni, 2018).

1.4 Modelli cognitivi per la percezione del tempo

Non esiste un organo specifico deputato alla percezione del tempo, eppure l'essere umano è in grado di fornire una stima riguardo gli intervalli temporali. Esistono due principali approcci teorici che tentano di spiegare come viene processata l'informazione temporale, se dipendentemente da un sistema apposito o meno (Grondin, 2010).

La prima linea di pensiero ritiene che la percezione del tempo non sia attribuibile alla presenza di un "orologio interno", alcuni ricercatori propongono che avvenga tramite l'azione di meccanismi cognitivi (Block & Zakay, 2008), come la memoria o l'attenzione (Ornstein, 1969).

Un'ulteriore classe di modelli ipotizza la presenza di un network stato-dipendente che rileva il trascorrere del tempo grazie ai cambiamenti dello stato dei network neurali, in particolare le reti dei neuroni potrebbero indicare il tempo grazie ad un insieme di proprietà neurali dipendenti dal tempo, come la plasticità sinaptica a breve termine (Buonomano, 2007).

I modelli che prevedono la presenza di un meccanismo centrale a loro volta seguono due prospettive principali (Grondin, 2010): il processo pacemaker-accumulatore e il processo dell'oscillatore. Quest'ultimo afferma che il controllo temporale avviene grazie ad un sistema dinamico e non lineare (*Dynamic Attending Theory*, DAT, Jones & Boltz, 1989): un oscillatore che permette i giudizi temporali sincronizzando il proprio ritmo agli impulsi esterni ambientali e agli stimoli attenzionali.

Uno dei modelli cognitivi più importanti per la spiegazione della percezione del tempo è quello dell'orologio interno (*Internal Clock*, Treisman, 1963), postula che i giudizi riguardo le durate temporali coinvolgano il minor numero di componenti che siano in grado nell'eventualità di poter compensarsi l'un l'altro (vedi fig.2).

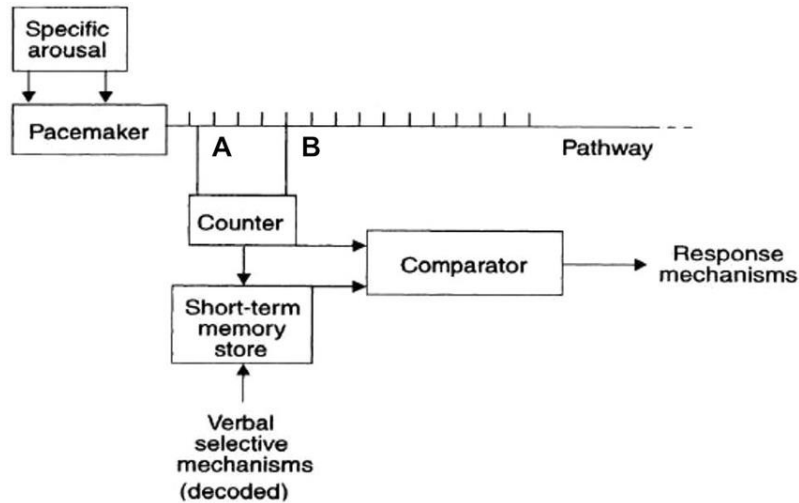


Fig. 2. Il modello dell'orologio interno da Treisman, 1963.

Un pacemaker, la cui velocità può essere modulata dall'arousal, emette una sequenza di impulsi a ritmo costante, raccolti da un contatore, il quale li registra e li trasferisce ad un magazzino. La misura degli impulsi può essere recuperata dal comparatore che la confronta con i conteggi attuali effettuati dal contatore e fornisce la risposta (questo processo prende il nome di meccanismo decisionale). Inoltre, nel magazzino è presente un meccanismo verbale selettivo, che funge da memoria a lungo termine e facilita il recupero.

Gibbon nel 1977 riprende ed estende il modello di Treisman (1963) utilizzandolo per spiegare il processamento degli intervalli temporali negli animali. La teoria dell'Apettativa Scalare (*Scalar Expectancy Theory*, SET, Gibbon, 1977) afferma che i compiti temporali di tipo prospettico prevedono l'attraversamento di tre fasi: dell'orologio, di memoria, di decisione. Paragonandolo ad un orologio meccanico, l'orologio interno dell'individuo emette impulsi tramite un pacemaker; uno stimolo che segna l'inizio di un intervallo temporale chiude un interruttore e gli impulsi emessi entrano in un accumulatore. L'insieme di impulsi rappresenta il tempo trascorso, che

viene inviato alla memoria di lavoro. Alla fine dell'intervallo temporale, se avviene un rinforzo, il valore viene immagazzinato nella memoria a lungo termine di riferimento. Il processo decisionale avviene quando l'individuo confronta l'intervallo attuale, nella memoria di lavoro, con il tempo immagazzinato della memoria di riferimento (Gibbon, Church & Meck, 1984).

Block e Zakay nel 1996 hanno ripreso le caratteristiche delle teorie appena citate (modello dell'orologio interno di Treisman del 1963 e la teoria dell'Aspettativa Scalare di Gibbon del 1977) ed elaborato un modello che potesse considerare il ruolo dell'attenzione nella stima delle durate temporali di tipo prospettico. Il modello dell'*Attentional Gate* (Block, Zakay, 1996) aggiunge, ai già citati pacemaker, interruttore e contatore cognitivo, il cancello attenzionale, un meccanismo cognitivo controllato dall'allocazione di attenzione al tempo (vedi fig. 3). Il pacemaker emette impulsi influenzato sia dall'arousal generale (circadiano) che da quello specifico; ogni volta che un individuo presta attenzione al tempo piuttosto che agli eventi esterni il cancello attenzionale si apre più frequentemente e più impulsi passano al contatore. L'interruttore controlla che il passaggio al contatore si apra o si chiuda ed è influenzato dal significato temporale degli stimoli: quando viene percepito uno stimolo che segnala l'inizio di un intervallo da considerare apre il percorso, il contatore si azzerà e il flusso di impulsi si accumula; successivamente quando viene rilevato un segnale che indica la fine, l'interruttore chiude il percorso e non entrano più impulsi. Quando è necessaria una stima temporale il conteggio viene trasferito nella memoria a breve termine. Nelle occasioni in cui non si presta attenzione al tempo o quando vengono richieste stime retrospettive, il cancello si restringe facendo passare meno impulsi: i giudizi sulla durata temporale, per avvenire, implicano il conteggio degli impulsi nel contatore e probabilmente anche risorse attenzionali. L'interruttore, essendo

guidato dal sistema di significato, è un elemento cognitivo che può spiegare in parte i cambiamenti nella stima della durata.

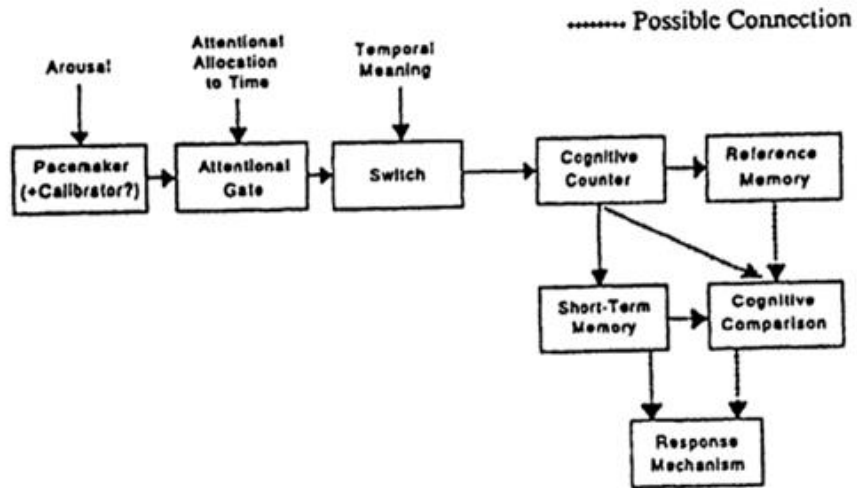


Fig. 3. Il modello del cancello attenzionale, da Block e Zakay, 1996.

Capitolo 2. Emozioni e percezione del tempo

2.1 Introduzione

La capacità di percepire in maniera accurata il tempo è fondamentale per poter destinarsi nel mondo, è necessaria per controllare la quantità, la velocità di movimento e il controllo motorio nel camminare, parlare, suonare o apprezzare la musica o gli sport (Buhusi & Meck, 2005).

La percezione del tempo non è lineare, ma è modulata dai cambiamenti nel contesto che ci circonda e le emozioni possono essere potenti modulatori: la pervasività delle distorsioni temporali nella percezione del tempo è banalmente riconducibile all'uso comune di espressioni come “il tempo vola quando ci si diverte” o “il tempo sembra muoversi a rallentatore” (Lake et al., 2016).

Il tempo può essere modificato dallo stress, che prosciuga le risorse attenzionali e ne impedisce la produzione efficiente. Le risorse cognitive impoverite dallo stress che rimangono sono dirette ad attività rilevanti per il compito e di conseguenza l'attenzione ai segnali basati sul tempo è ridotta al minimo con conseguenti effetti di distorsione sia per il tempo che passa che per il ricordo del tempo nella memoria (Hancock & Weaver, 2005).

Il tempo può essere modulato anche dalla sensazione del pericolo, in un esperimento condotto da Langer et al. nel 1961 è stato chiesto ai partecipanti di giudicare un intervallo temporale mentre venivano spostati avanti e indietro verso un precipizio. È stato osservato come la stima temporale cresce in maniera proporzionale con la sensazione di pericolo (Langer et al., 1961). Anche la paura è un'emozione rilevante per la percezione del tempo come dimostra lo studio di Watts e Sharrock del 1984; testando soggetti

aracnofobici e non, è stato rilevato che in compiti di stima temporale, facendo vedere dei ragni dentro contenitori di vetro trasparente, le durate brevi sono state giudicate più lunghe dai soggetti fobici rispetto al gruppo di controllo (Watts & Sharrock, 1984).

La dimensione del tempo può anche influenzare la percezione del dolore: in un contesto sperimentale sono stati confrontati due gruppi di partecipanti che hanno ricevuto stimolazioni dolorose della stessa intensità e durata. Il dolore è stato percepito meno intenso nella condizione in cui i soggetti credevano di ricevere una stimolazione “accorciata” rispetto all’altro gruppo (Pomares et al., 2010).

Una grande quantità di studi sull’interazione delle emozioni e la percezione del tempo si è focalizzata sull’analisi degli intervalli “*interval timing*”, che si riferiscono alla nostra capacità di monitorare ed immagazzinare durate, dalle centinaia di millisecondi ai minuti, e di adattare il nostro comportamento in base a queste durate (Lui et al., 2011).

Sono stati suggeriti due meccanismi per spiegare le distorsioni temporali indotte dalle emozioni, che si basano sul modello del precedente citato pacemaker-accumulatore (Treisman, 1963; Gibbon et al., 1984): uno basato sull’attenzione e uno basato sull’arousal (Droit-Volet et al., 2011).

Secondo l’American Psychological Association (APA) l’attenzione è quello stato in cui le risorse cognitive sono focalizzate su alcuni aspetti dell’ambiente piuttosto che altri. Nel contesto di ricerca sulla percezione del tempo viene definita come l’allocazione delle risorse di elaborazione al tempo rispetto ad altri processi, ed è generalmente concettualizzata come il controllo della funzionalità di un cancello o di un interruttore che regola il flusso di impulsi nell’accumulatore, ad esempio, alternando l’apertura e la chiusura dell’interruttore (Lejeune, 1999; Zakay, 2000). Nel caso del primo meccanismo, quando l’attenzione viene distratta dall’elaborazione del tempo, l’interruttore che collega

il pacemaker all'accumulatore si apre e alcuni impulsi vengono persi. La durata viene quindi giudicata relativamente più breve poiché sono stati accumulati meno impulsi. L'effetto che si ottiene è un accorciamento proporzionale alla diminuzione di quantità di attenzione dedicata al tempo (Droit-Volet et al., 2011).

L'arousal rappresenta uno stato di eccitazione o in generale di dispendio energetico legato ad un'emozione (APA), solitamente è strettamente legato alla valutazione di una persona del significato di un evento o dell'intensità fisica di uno stimolo. Nel "campo" della percezione del tempo assume il ruolo di qualsiasi manipolazione che cambia il ritmo del pacemaker in maniera proporzionale: un aumento nel ritmo del pacemaker o nella velocità dell'orologio interno è equivalente ad un aumento dell'arousal (Lake et al., 2016). Nel caso del secondo meccanismo, infatti, si verifica un effetto contrario rispetto al precedente, un allungamento invece che un accorciamento. Quando l'arousal aumenta il pacemaker accelera, vengono emessi più impulsi e la durata viene giudicata più lunga. Tuttavia, l'arousal non agisce sull'orologio interno in un unico modo aumentando la velocità del pacemaker, ma potrebbe anche modificare la funzione dell'interruttore che collega il pacemaker all'accumulatore (Church, 1984), lasciandolo aperto per più tempo o chiudendolo prima, il che provocherebbe allo stesso modo un aumento del flusso di impulsi.

2.2 Studi sull'effetto delle emozioni sulla percezione del tempo

Angrilli et al. (1997) hanno indagato l'effetto delle emozioni sulla percezione del tempo presentando ai partecipanti diapositive rappresentanti scene alternativamente piacevoli o spiacevoli con alto o basso arousal. Le scene potevano essere infatti immagini a valenza positiva e a basso arousal (come cani domestici) o ad alto arousal (come una coppia che

si bacia), a valenza negativa a basso arousal (come un grande ragno) e ad alto arousal (come un cadavere). I partecipanti dovevano svolgere un compito di riproduzione temporale e un compito di stima verbale. Le analisi non hanno mostrato nessun effetto significativo per la valenza o l'arousal; è stata rivelata invece l'interazione delle due: per le scene spiacevoli (a valenza negativa), a basso arousal, era presente una sottostima rispetto a quelle piacevoli (a valenza positiva), per le scene spiacevoli, ad alto arousal, invece una sovrastima rispetto alle piacevoli. In generale, indipendentemente dal livello di arousal, le diapositive negative elicitarono una reazione di orientamento maggiore rispetto alle positive, attiravano quindi più attenzione. Le conclusioni della ricerca di Angrilli et al. affermano che sia l'attenzione che l'arousal sono meccanismi da considerare.

Droit-Volet, Brunot e Niedenthal nel 2004 hanno testato, proponendo ai partecipanti un compito di bisezione, i due meccanismi sottostanti l'effetto delle emozioni sulla percezione del tempo: le durate brevi erano al di sotto dei 2 secondi per poter prevenire le strategie di conteggio spontanee e per limitare il potenziale decremento dell'effetto dell'arousal nel tempo. Gli stimoli utilizzati sono stati espressioni facciali rappresentanti rabbia, gioia e tristezza, oltre che espressioni neutre; l'ipotesi prevedeva una sovrastima degli stimoli di rabbia e felicità rispetto alla tristezza, in quanto sono espressioni con più alto livello di arousal. Lo studio ha dimostrato una sovrastima della durata percepita delle espressioni facciali emotive rispetto alle neutre, coerente con la previsione dei modelli basati sull'arousal, secondo i quali un aumento dello stesso porta ad un aumento della velocità del pacemaker e quindi degli impulsi emessi, facendo risultare il tempo più lungo. In particolare, è stata rilevata una differenza di percezione temporale dipendentemente dai volti utilizzati, infatti le espressioni di rabbia sono state sovrastimate rispetto a quelle

di tristezza, nello specifico il punto di bisezione più basso per la rabbia che per la tristezza (Droit-Volet et al., 2004).

Il metodo di bisezione è stato utilizzato anche da Effron et al. (2006), per indagare se è necessario che gli stati emotivi siano “incorporati” (gli individui imitano spontaneamente le espressioni facciali degli interlocutori anche a livello inconscio) perché ci sia la distorsione nell’elaborazione temporale dovuta all’emozione. Per farlo i partecipanti sono stati suddivisi in due condizioni: nella prima per poter bloccare la muscolatura facciale inferiore dovevano tenere una penna in bocca tra le labbra e i denti, nella seconda invece non ricevevano alcuna istruzione particolare. Entrambi i gruppi dovevano svolgere un compito di bisezione temporale, gli stimoli utilizzati erano immagini di espressioni facciali di rabbia felicità o neutre. I risultati hanno confermato l’ipotesi, infatti la sovrastima temporale per gli stimoli emotivi piuttosto che neutri non è stata più rilevabile quando i partecipanti tenevano in bocca una penna, inibendo l’imitazione (Efron et al., 2006).

Entrambi gli studi di Droit-Volet (2004) ed Effron (2006) hanno portato a conclusioni coerenti con l’ipotesi del meccanismo basato sull’arousal, piuttosto che quello sull’attenzione; gli effetti delle espressioni facciali sulla percezione del tempo sembrano riflettere il livello di arousal della persona che esprime l’emozione (Tipples, 2008).

Tipples (2008) ha voluto analizzare le differenze individuali relative all’emotività negativa e se queste possono provocare un maggiore sovrastima del tempo dovuta ad emozioni negative; inoltre ha aggiunto alle precedenti ricerche l’espressione facciale paurosa, che essendo considerata un’espressione ad alto livello di arousal come la rabbia ci si aspetta lo stesso effetto di sovrastima temporale. È stato usato lo stesso compito di bisezione temporale di Droit-Volet (2004). I risultati hanno mostrato, come previsto, un

collegamento tra emozionalità negativa e sovrastima delle durate temporali per le espressioni paurose e di rabbia, ma non per quelle di felicità. I volti di paura vengono però classificati con più alto arousal rispetto a quelli arrabbiati, ma i volti arrabbiati sono stati sovrastimati in modo nettamente maggiore rispetto a quelli di paura. È stata ipotizzata una ragione di tipo evoluzionistico: le espressioni di rabbia possono indicare l'intenzione di attaccare e quindi avere una rilevanza maggiore per la sopravvivenza umana rispetto ad altre espressioni (Tipples, 2008). Nello studio di Droit-Volet e Gil (2012) oltre alle precedenti espressioni di rabbia, paura, felicità e tristezza sono state utilizzate anche espressioni di disgusto e vergogna. Come dimostrato in precedenza, rabbia e paura hanno provocato una sovrastima temporale in misura maggiore rispetto a felicità e tristezza. L'espressione di disgusto invece si è osservato non aver provocato alcun tipo di distorsione temporale, la spiegazione ipotizzata riguarda il fatto che probabilmente la percezione di disgusto non induce ad un'azione immediata di evitamento di un pericolo imminente. L'espressione facciale della vergogna provoca invece una sottostima della durata, ma a differenza delle altre riflette un'emozione secondaria, può essere quindi che la sottostima sia attribuibile, secondo il modello dell'orologio interno, a processi basati sull'attenzione (Droit-Volet & Gil, 2012).

Tuttavia, gli stimoli emotivi utilizzati hanno capacità limitate di produrre intense forme di emozioni durature, di conseguenza, permettono lo studio solo sulla percezione di brevissime durate; Droit-Volet et al. (2011) hanno utilizzato una tecnica di elicitazione delle emozioni mai usata prima, ovvero filmati emotivi, rispettivamente uno per la paura, uno per la tristezza e uno neutro. I partecipanti dovevano svolgere un compito di bisezione prima e dopo aver visto la clip; i ricercatori hanno ipotizzato che il filmato neutro non avrebbe provocato nessun effetto nella percezione del tempo, mentre la visione del

filmato pauroso un aumento della percezione delle durate e il filmato triste una diminuzione della durata percepita rispetto a prima. L'unica ipotesi confermata è stata quella relativa ai filmati paurosi che a seguito della visione hanno prodotto un effetto di allungamento della percezione del tempo rispetto a prima, infatti, i filmati tristi non hanno provocato alcun effetto differente da prima a dopo la visione (Droit-Volet et al., 2011).

È stato osservato come siano in grado di elicitare una modifica alla percezione del tempo anche gli stimoli emotivi non direttamente visibili: Yamada e Kawabe (2011) hanno testato i partecipanti utilizzando uno stereoscopio, proiettando in un occhio dei fotogrammi e nell'altro contemporaneamente degli stimoli emotivi, alcuni mascherati da dei flash continui altri no. Agli osservatori è stato chiesto di riprodurre la durata percepita del fotogramma: gli stimoli emotivi negativi allungavano la durata percepita dello stimolo del fotogramma rispetto agli stimoli emotivi positivi e neutri, indipendentemente dalla visibilità delle immagini emotive. Questi risultati suggeriscono che le emozioni negative accelerano inconsciamente un orologio interno, alterando la percezione del tempo (Yamada & Kawabe, 2011).

È stato anche indagato se la consapevolezza delle distorsioni temporali legate alle emozioni potesse modificare l'effetto delle stesse sulla percezione del tempo. Droit-Volet et al. (2015) prima di far eseguire un compito di bisezione temporale hanno fatto leggere a metà partecipanti un testo scientifico che forniva informazioni corrette o meno sulla relazione tra emozioni e tempo (in particolare la frase corretta affermava che la percezione di un volto arrabbiato produce un allungamento del tempo rispetto a quello di un volto neutro, la frase falsa il contrario, cioè un accorciamento), l'altra metà non ha ricevuto alcuna informazione. I risultati hanno mostrato che la conoscenza dichiarativa ha permesso ai partecipanti di regolare (diminuire) l'intensità degli effetti emotivi sulla

percezione del tempo, ma non ha innescato effetti temporali quando gli stimoli emotivi non inducevano automaticamente reazioni emotive che distorcevano il tempo: quando gli effetti emotivi si sono verificati automaticamente in risposta agli stimoli emotivi (facce arrabbiate), la conoscenza ha modificato l'intensità di questo effetto sulla percezione del tempo, tuttavia, quando gli effetti emotivi non si sono verificati automaticamente in risposta a stimoli emotivi, la conoscenza dichiarativa non ha fatto emergere questo effetto, non è in grado quindi di produrre di per sé un effetto (Droit-Volet et al., 2015).

2.3 Effetto del contesto

Le espressioni facciali sono di importanza rilevante per le interazioni sociali per trasmettere informazioni sulle emozioni e le intenzioni degli altri. La percezione delle espressioni facciali è stata tipicamente studiata utilizzando immagini statiche isolate senza un contesto, basate sulla categorizzazione rapida e automatica di espressioni prototipiche e universali. Tuttavia, nella vita di tutti i giorni, il volto di un individuo non viene percepito isolatamente, ma appare quasi sempre all'interno di un contesto situazionale, pertanto, la percezione delle espressioni facciali è presumibilmente sempre influenzata da variabili contestuali (Wieser & Brosch, 2012).

La vita di tutti i giorni è caratterizzata da innumerevoli interazioni con diverse persone con cui si hanno diversi gradi di confidenza, e per determinare come interagire in modo appropriato con questi diversi individui, la capacità di formare e ricordare, anche implicitamente, impressioni generali su una determinata persona è un'abilità sociale cruciale degli esseri umani (Vrtička et al., 2009).

Diversi studi hanno dimostrato che sono necessarie solo informazioni minime per formare impressioni sulle persone semplicemente vedendo i volti: Todorov e Uleman (2002)

hanno utilizzato un paradigma di falso riconoscimento per dimostrare che le inferenze spontanee delle caratteristiche sono legate alle rappresentazioni visive del volto usato. Ai partecipanti sono stati presentati volti abbinati a delle frasi che indicassero un comportamento ad esempio “ha minacciato di picchiarla a meno che non avesse ritrattato ciò che aveva detto”, alcune frasi modificate contenenti anche una caratteristica come “era così aggressivo che ha minacciato di picchiarla a meno che non avesse ritrattato ciò che aveva detto”. Successivamente ai partecipanti sono stati presentati abbinati i volti con delle caratteristiche ed è stato chiesto loro di indicare se avevano visto la parola che riguardasse la caratteristica (es: aggressivo) nella frase che era stata presentata con il volto. I partecipanti avevano maggiori probabilità di riconoscere falsamente caratteristiche implicite, abbinate ai volti usati, piuttosto che riconoscere sia le caratteristiche implicite abbinate ad altri volti presentati in precedenza, sia le caratteristiche nuove abbinate ai volti (Todorov & Uleman, 2002). In seguito, Todorov e Uleman (2003), replicando gli effetti del falso riconoscimento in condizioni di presentazione rapida, con carico cognitivo ed elaborazione superficiale delle informazioni hanno sostenuto che il processo che lega le inferenze spontanee delle caratteristiche alle rappresentazioni dei volti è automatico (Todorov & Uleman, 2003). Se le inferenze spontanee sulle caratteristiche fossero legate specificatamente alla rappresentazione del volto e non al contesto di codifica in generale, i partecipanti dovrebbero avere maggiori probabilità di riconoscere erroneamente le caratteristiche implicite, abbinate ai volti associati con le frasi, rispetto alle stesse caratteristiche abbinate a una faccia di controllo presentata contemporaneamente. Questa previsione è stata confermata in cinque esperimenti di Todorov e Uleman (2004). I partecipanti avevano maggiori probabilità di riconoscere erroneamente le caratteristiche implicite, nel contesto del volto abbinato al

comportamento rispetto ai volti di controllo, anche una settimana dopo, quando il compito equiparava la quantità di tempo trascorso a prestare attenzione a ciascun volto, e quando il volto veniva mostrato da un'angolazione diversa nel test di riconoscimento, rispetto alla codifica. Ne emerge che le inferenze spontanee delle caratteristiche riguardano il volto presentato, nel senso che sono proprietà o predicati logici degli “attori” piuttosto che essere semplicemente associate a qualsiasi persona saliente (Todorov & Uleman, 2004). Le persone formulano spesso inferenze (deduzioni) sui tratti dell'aspetto facciale di altre persone. È stato verificato in uno studio quanto il tempo di esposizione ad un viso non familiare possa influenzare i giudizi formulati su quella persona, utilizzando come parametri l'attrattività, la simpatia, l'affidabilità, la competenza e l'aggressività. Si è osservato come i giudizi espressi dopo un'esposizione di 100 ms erano molto correlati con quelli espressi senza vincoli temporali, il che suggerisce che questo intervallo di esposizione fosse sufficiente per formare un'impressione. Quando l'esposizione dei volti è salita a 500 ms, i giudizi dei partecipanti sono diventati più negativi, i tempi di risposta ai giudizi sono diminuiti e la fiducia nei giudizi è aumentata, a 1.000 ms invece, i giudizi sui tratti e i tempi di risposta non sono cambiati in modo significativo (con un'eccezione), ma la fiducia è aumentata per alcuni giudizi; questo risultato suggerisce che il tempo aggiuntivo potrebbe semplicemente aumentare la fiducia nei giudizi (Willis & Todorov, 2006).

È supportato da diverse teorie che le espressioni facciali siano dei segnali inequivocabili di emozioni specifiche, di conseguenza sarebbe logico pensare che le espressioni dovrebbero prevalere sulle aspettative basate sulle situazioni che vengono utilizzate da una persona nell'attribuire un'emozione ad un'altra. Carroll e Russel (1996) hanno esaminato i giudizi su dei volti abbinati ad un contesto, nello specifico per ciascuna

espressione facciale hanno associato un contesto che potesse corrispondere in termini di piacevolezza, arousal e informazioni quasi-fisiche ma che differiva per l'emozione anticipata, ad esempio l'espressione facciale della rabbia abbinata ad una storia che suggerisce perplessità. La maggior parte degli osservatori ha ritenuto che chi esprimeva provasse l'emozione anticipata dalla situazione piuttosto che quella presumibilmente segnalata dal volto (Carroll & Russel, 1996).

Nello studio di Barrett e Kensinger (2011) è stato indagato se il contesto viene abitualmente codificato durante la percezione delle emozioni. Per la prima volta, è stato dimostrato che le persone ricordano il contesto più spesso quando viene chiesto di etichettare un'emozione in un'espressione facciale rispetto a quando viene chiesto di giudicare il semplice significato affettivo dell'espressione. I partecipanti hanno visto oggetti o espressioni facciali (spaventose, disgustose o neutre) in un contesto neutro e hanno giudicato la loro volontà di avvicinarsi o evitare gli oggetti o i volti (una categorizzazione affettiva) o se i volti fossero spaventosi o disgustosi, usando le parole loro presentate durante il compito (categorizzazione emotiva). L'ipotesi prevedeva che quando ai partecipanti fosse stato chiesto di etichettare l'espressione facciale con una parola emotiva, avrebbero mostrato una memoria migliore per il contesto in cui il volto era stato presentato (anche se il contesto stesso era neutro) rispetto a quando fosse stato loro chiesto di esprimere un giudizio affettivo del viso, perché le caratteristiche strutturali del solo volto, anche in un volto caricaturale (come quelle tipicamente utilizzate negli studi sul riconoscimento delle emozioni), non sono generalmente sufficienti per consentire la percezione delle emozioni. Come previsto, i partecipanti ricordavano meglio le informazioni contestuali quando veniva loro richiesto di percepire l'emozione in un

volto (se fosse paura o disgusto) rispetto a quando veniva chiesto loro di esprimere un giudizio affettivo sul volto (avvicinarsi o evitarlo) (Barrett & Kensinger, 2010).

Nello studio di Righart e Gelder (2008), è stato verificato se le scene emotive influenzino il riconoscimento esplicito delle espressioni facciali. In tre esperimenti, ai partecipanti è stato richiesto di classificare le espressioni facciali (disgusto, paura, felicità) mostrate su sfondi di scene naturali con un significato emotivo congruente o incongruente. È stata riscontrata un'interazione significativa tra le espressioni facciali e il contenuto emotivo delle scene, mostrando un vantaggio di risposta per le espressioni facciali accompagnate da scene congruenti. I risultati nel loro insieme mostrano che la scena circostante è un fattore importante nel riconoscimento delle espressioni facciali (Righart & Gelder, 2008). L'effetto del contesto è stato sottolineato dallo studio di Vrticka et al. (2009) nel quale i partecipanti hanno eseguito un gioco pseudo-interattivo coinvolgendo sedici identità di volti non familiari per creare una percezione di “amici” o “nemici”. Misurando la risposta neurale nell'identificazione dei volti è stata trovata un'attivazione in aree cerebrali probabilmente legate alla cognizione sociale, interpretabile come indotte dall'interazione tra l'espressione facciale e il contesto di feedback che trasmetteva un significato sociale distintivo ai volti visti in precedenza Vrtička et al., 2009).

In uno studio fMRI condotto da Schwarz et al. (2012), è stato indagato l'effetto delle caratteristiche contestuali emotive (valenza) e non emotive (autoreferenziali) sulla percezione del volto umano. Sono stati usati volti neutri abbinati a frasi che trasmettevano valutazioni positive o negative sul partecipante o su qualcun altro, variando quindi per valenza e autoreferenzialità. È stato osservato che i volti neutri abbinati a contesti autoreferenziali sono giudicati più intensi rispetto a contesti generici, mentre le valutazioni di valenza hanno indicato chiaramente che le espressioni facciali neutre in

contesto positivo sono state percepite più positivamente rispetto alle espressioni facciali neutre in contesti negativi (Schwarz et al., 2012).

Il contesto, quindi, può influenzare notevolmente il riconoscimento delle espressioni facciali di base, ma la natura di questo fenomeno è in gran parte sconosciuta. Aviezer et al. (2011) hanno provato a spiegare il processo sottostante l'integrazione del contesto facciale, nello specifico se si tratta di un processo relativamente controllato o automatico. Nel primo di due esperimenti i partecipanti sono stati motivati e istruiti a classificare l'espressione facciale evitando di utilizzare il contesto, oppure è stato detto loro che il contesto fosse irrilevante. È stato osservato che non potevano prescindere dal contesto, che esercitava un forte effetto, o dal riconoscimento delle loro emozioni. Nel secondo esperimento, i partecipanti hanno classificato le espressioni facciali contestualizzate mentre erano impegnati in un compito simultaneo di memoria di lavoro. Nonostante il carico, il contesto ha esercitato una forte influenza sul riconoscimento delle espressioni facciali. Questi risultati suggeriscono che le espressioni facciali e i loro contesti corporei sono integrati in modo involontario, incontrollabile e relativamente senza sforzo (Aviezer et al., 2011).

Considerando quanto sia cruciale il ruolo del contesto emotivo per modulare la percezione del tempo, nel presente studio sono stati provati ad utilizzare degli stimoli neutri abbinati a delle storie a contenuto emotivo negativo per indagare se potessero avere un effetto sulla percezione soggettiva del tempo.

Capitolo 3. Lo studio

3.1 Fase 1: Costruzione e validazione stimoli

3.1.1 Studio pilota 1

Lo scopo del primo studio pilota riguardava la verifica degli stimoli utilizzati. In particolare, si è cercato di valutare se i volti neutri selezionati fossero veramente percepiti come tali dai partecipanti e che non si evidenziassero differenze tra gli stimoli sulla percezione del tempo dovute ad esempio da genere o caratteristiche fisiche.

3.1.1.1 Partecipanti

Hanno partecipato allo studio pilota 1 20 giovani adulti (11 femmine, 9 maschi), con età compresa dai 19 ai 25 anni ($M=22,3$; $DS= 1,56$), i maschi in media più grandi (dai 20 ai 25 anni), le femmine più giovani (dai 19 ai 24). Lo studio pilota 1 è stato svolto interamente tramite un PC, nel monitor sono stati presentati i compiti ed è stato chiesto di utilizzare la tastiera per fornire le risposte.

3.1.1.2 Procedura

Gli stimoli sono quattro volti rappresentanti espressioni neutre ricavati dal dataset FACES (Ebner et al., 2018), rispettivamente: 008_y_m_n_b, 040_y_f_n_b, 048_y_f_n_b, 066_y_m_n_b (vedi figura 4). Tutti i partecipanti hanno eseguito due compiti temporali, un compito di bisezione e uno di riproduzione, in ordine random, utilizzando il software open source PsychoPy (Peirce, 2019).

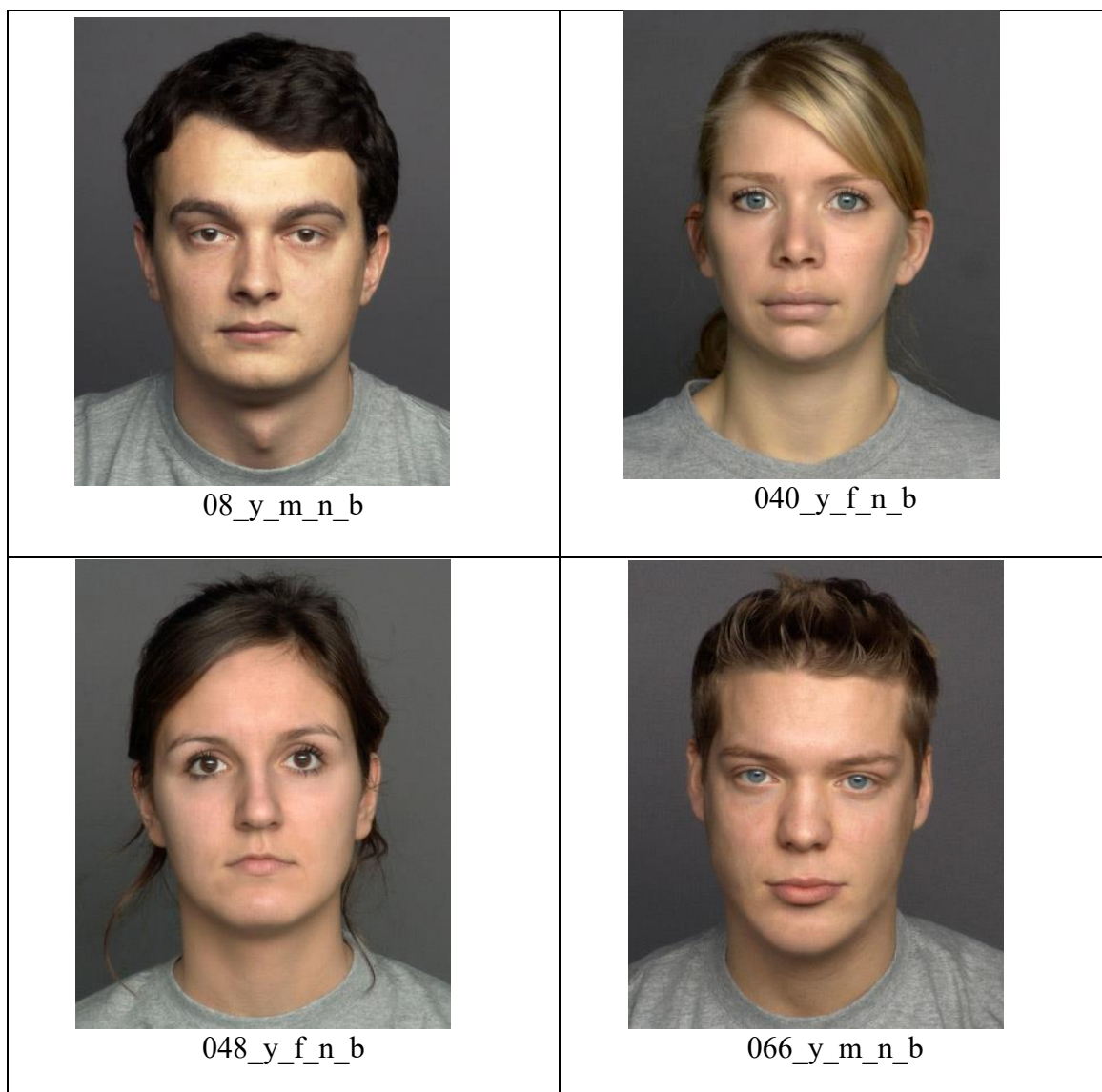


Fig. 4. Stimoli utilizzati dal dataset FACES (Ebner et al., 2018).

3.1.1.2.1 Compito di bisezione

Il compito di bisezione prevedeva due fasi. Durante la prima fase di apprendimento sono stati presentati due tipi di durate standard, prima è comparso lo stimolo al centro dello schermo (sottoforma di croce) per 10 volte e i partecipanti hanno imparato a classificarlo

come durata “STANDARD BREVE”, successivamente per altre 10 volte è comparso lo stimolo da associare a durata “STANDARD LUNGO”.

La fase sperimentale, anticipata da un periodo di pratica, consisteva nella presentazione di una serie di stimoli, che comparivano sottoforma di uno dei 4 volti neutri con le possibili seguenti durate: 400 ms, 600 ms, 800 ms, 1000 ms, 1200 ms, 1400 ms, 1600 ms; il compito dei partecipanti era quello di valutare se le nuove durate fossero più simili allo “STANDARD BREVE” premendo il tasto “B” o allo “STANDARD LUNGO” premendo “L”.

3.1.1.2.2 Compito di riproduzione

Il compito di riproduzione richiedeva di riprodurre alcune durate. Al centro dello schermo appariva un’immagine e al partecipante è stato chiesto di prestare attenzione alla durata, in seguito alla comparsa della parola “RIPRODURRE” doveva premere due volte la barra spaziatrice: per far comparire lo stimolo e per far terminare la riproduzione della durata.

3.1.2 Analisi pilota 1

Le analisi statistiche sono state eseguite utilizzando il software Jamovi (versione 2.3; The jamovi project, 2022).

3.1.2.1 Compito bisezione

L'analisi del compito di bisezione è stata eseguita per mezzo di un'ANOVA a misure ripetute. La variabile dipendente è stata la probabilità di rispondere "L", le durate e i quattro volti sono stati considerati come fattore *within*.

I risultati considerando la proporzione di risposte "L" hanno indicato la presenza di un effetto significativo per la durata $F(6,114) = 131.6, p < .001$ e per l'interazione volto e durata $F(18, 342) = 2.3, p = .002$, ma nessun effetto riguardo il volto, $p > .05$. La presenza di un effetto significativo per la durata dimostra la correttezza nell'esecuzione del compito di bisezione: all'aumentare della durata aumenta la probabilità che i soggetti rispondano "L" (vedi fig. 7).

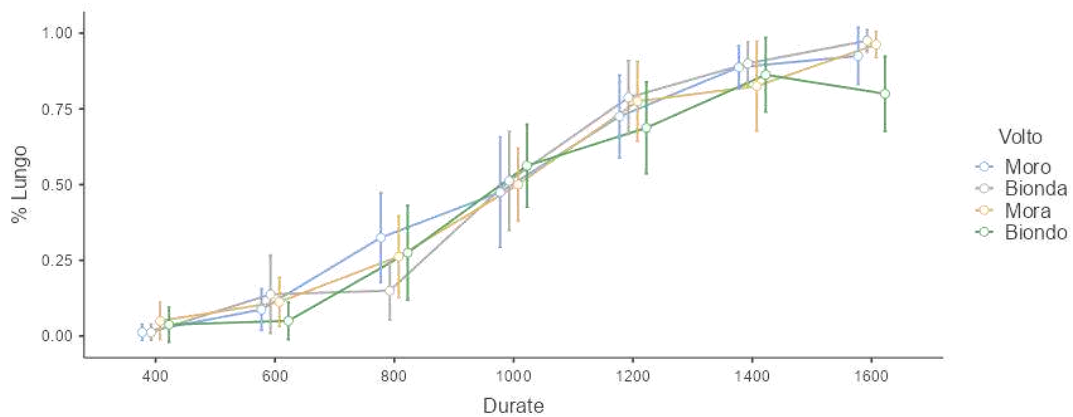


Fig. 7. Confronto interazione durata e volto in base alla probabilità di rispondere "L".

È stata poi eseguita una seconda ANOVA a misure ripetute con BP, la durata alla quale i partecipanti hanno risposto con la stessa probabilità "lungo" e "breve", come variabile dipendente. Sono stati, poi, inclusi a come fattori *within* i volti. Non è stato rilevato alcun

effetto riguardante il BP $F(3,57) = 0.663$, $p = .578$, il che significa che i quattro volti non hanno condizionato il compito di bisezione, di conseguenza la prestazione non è stata influenzata.

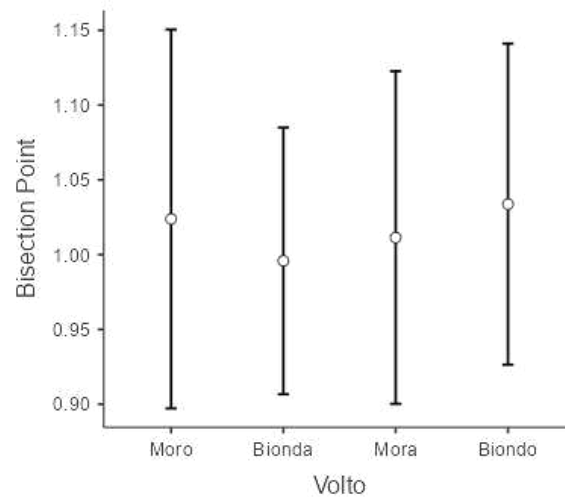


Fig. 8. Confronto volti con BP.

Un'ulteriore ANOVA a misure ripetute è stata condotta con la Weber Ratio, un indice di sensibilità nel discriminare gli stimoli e classificarli come “B” o “L” (Allan, 2002), e i volti come fattore *within*. Anche in questo caso l'ANOVA ha mostrato $F(3,57) = 1.24$, $p = .304$.

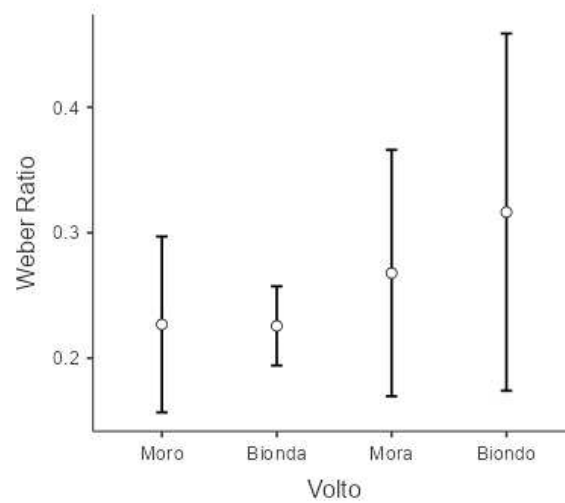


Fig. 9. Confronto volti con WR.

Dalle analisi sulle tre variabili prese in considerazione (probabilità risposta “L”, BP e WR) si può concludere che i volti non abbiano influenzato la prestazione.

3.1.2.2 Compito riproduzione

È stata eseguita un’ANOVA a misure ripetute, considerando i volti come primo fattore *within* e le durate come secondo fattore *within*. La variabile considerata è stata la durata riprodotta.

È stato trovato un effetto significativo solo per le durate $F(3, 57) = 83.517, p < .001$, assente invece per volti $F(3, 57) = 1.024, p = .389$, e per l'interazione tra i due $F(9, 171) = 0.86, p = .563$.

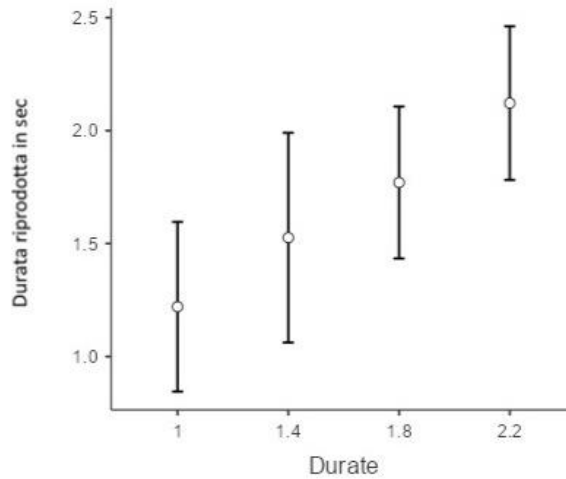


Fig. 10. Confronto durate effettive con durate riprodotte.

È stata svolta una seconda ANOVA a misure ripetute, considerando i volti come primo fattore *within* e le durate come secondo fattore *within*. La variabile dipendente è stata il RATIO (vedi fig. 11), variabile che si ottiene rapportando la prestazione eseguita con la prestazione ottimale oggettiva: valori più bassi indicano una sottostima, più alti una sovrastima. Nuovamente è stato riscontrato un effetto significativo per le durate $F(3,57) = 4.495, p = .007$, ma nessuno per i volti $F(3,57) = 1.145, p = .339$ e per l'interazione tra volti e durate $F(9, 171) = 0.793, p = .623$.

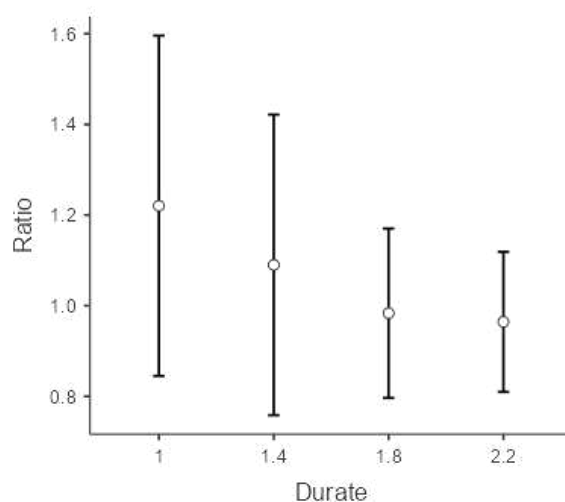


Fig. 11. *Confronto con RATIO.*

È stato possibile concludere che, all'aumentare della durata è aumentata la precisione dei partecipanti (in linea con l'ipotesi in letteratura), il compito ha funzionato quindi la visione del volto non ha influenzato la performance.

L'esecuzione di entrambi i compiti temporali, sia quello di bisezione, sia quello di riproduzione, non ha rilevato alcuna differenza in base allo stimolo utilizzato. I volti singolarmente non hanno influenzato la percezione del tempo.

3.1.3 Studio pilota 2

Lo scopo del secondo studio pilota è stato la validazione di storie emotive associate a stimoli neutri.

3.1.3.1 Partecipanti

Hanno partecipato 20 giovani adulti con un'età compresa tra 21 e 25 anni ($M=22,6$; $DS=1,47$), divisi in 10 maschi ($M= 23,1$; $DS=1,45$) e 10 femmine ($M=22$; $DS=1,33$). Tra questi, 10 partecipanti avevano preso parte anche allo studio pilota 1.

3.1.3.2 Procedura

Lo studio pilota 2, della durata di circa 30 minuti, si è svolto in un'aula silenziosa presso il Dipartimento di Psicologia Generale, utilizzando solo strumenti in forma cartacea.

Dopo aver fatto firmare il consenso informato, ai partecipanti è stato fatto completare il questionario SAM (*Self-Assessment Manikin*, Bradley, 1994) per valutare lo stato attuale di attivazione e di piacevolezza. Il questionario era composto da due set di figure rappresentanti attivazione (arousal) e piacevolezza. Il primo set era caratterizzato da immagini raffiguranti espressioni ordinate dalla meno intensa con un'espressione di calma e tranquillità, alla più intensa che mostrava uno stato di agitazione (vedi fig. 12a). La seconda serie di figure si modificava partendo da un'espressione di tristezza fino ad arrivare ad una di felicità (vedi fig. 12b). I partecipanti dovevano semplicemente appuntare con un segno la casella che più rappresentava il loro stato in quel momento.

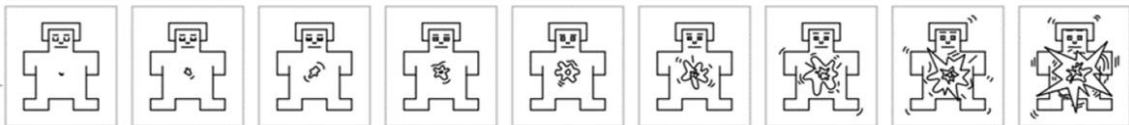


Fig. 12a. *Scala SAM per indicare il grado di attivazione.*

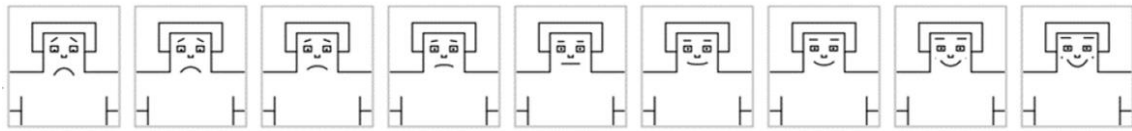


Fig. 12b. *Scala SAM per indicare il grado di piacevolezza.*

Il compito pilota 2 prevedeva tre fasi.

Ai partecipanti sono stati presentati 4 volti neutri e per ciascuno è stato chiesto di valutare lo stato emotivo suscitato pensando di incontrare la persona mostrata utilizzando tre aggettivi a scelta. Poi sono state presentate nuovamente la scala SAM per la valutazione dell'attivazione e quella per la valutazione della piacevolezza suscitate dalla visione del volto.

In seguito è stato chiesto ai partecipanti di leggere 4 storie a contenuto emotivo, per ciascuna dovevano immaginare di esserne i protagonisti e di incontrare una delle 4 persone mostrate durante la fase precedente (l'associazione delle storie ai volti è stata randomizzata per ogni partecipante); dopo la lettura di ogni storia è stato nuovamente chiesto di valutare lo stato emotivo che si proverebbe in quella particolare situazione tramite tre aggettivi, e sono state ripresentate le scale SAM per valutare lo stato di attivazione e di piacevolezza esperiti.

Infine, sono stati mostrati i 4 volti neutri senza abbinarli ad alcuna storia ed è stato richiesto di valutare lo stato emotivo esperito utilizzando tre aggettivi e lo stato di attivazione e di piacevolezza provato.

3.1.4 Analisi pilota 2

È stata eseguita un'ANOVA a misure ripetute, il primo fattore *within* è stata la manipolazione (prima e dopo), il secondo fattore *between* è stato il genere del partecipante. Le variabili dipendenti considerate sono state l'arousal e la valenza. Sono stati analizzati in seguito ciascun volto singolarmente.

L'analisi legata ai livelli di arousal legati al volto di ragazza bionda (040_y_f_n_b) non ha mostrato alcun effetto significativo $p > .05$, indicando che l'associazione del volto a una storia negativa non ha provocato alcun cambiamento nello stato di attivazione del partecipante. L'ANOVA effettuata sulla valenza riportata dai partecipanti ha mostrato un effetto significativo della manipolazione $F(1,18) = 6.64, p = .019$. L'analisi post-hoc ha mostrato come la valenza associata al volto 040_y_f_n_b è scesa dopo l'associazione con la storia $t = 2.58, p = .019$. È risultato statisticamente significativo, inoltre, l'effetto del genere dei partecipanti $F(1,18) = 13.9, p = .002$. Per questo volto, infatti, i partecipanti hanno riportato livelli più alti della controparte femminile $t = -3.75, p = .002$ (vedi fig. 13a, 13b).

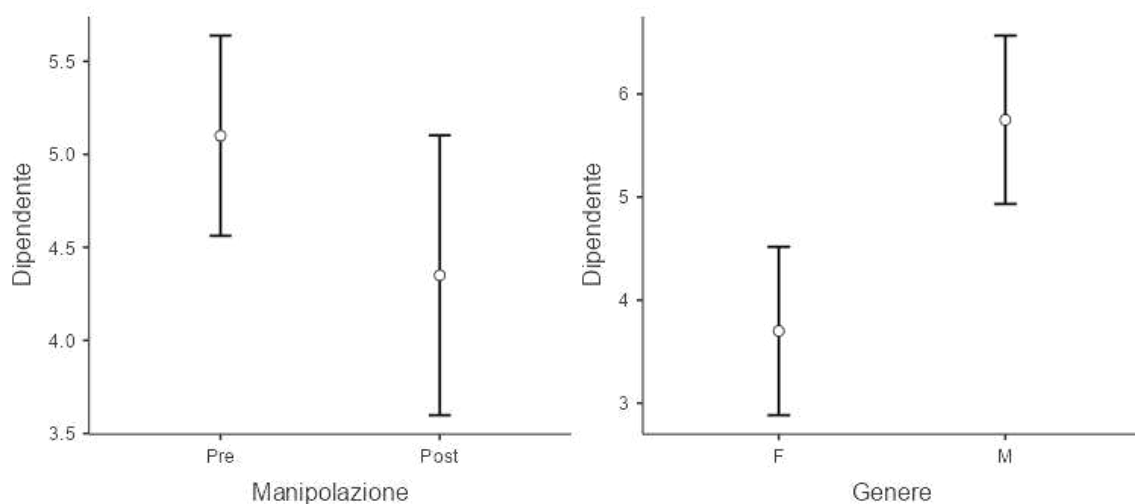


Fig. 13a, 13b. Grafico valenza pre e post manipolazione (sinistra), grafico valenza per genere (destra) per volto 040_y_f_n_b.

Le analisi effettuate sui livelli di arousal riferiti al volto di ragazza mora (048_y_f_n_b) hanno mostrato un effetto significativo riguardo alla manipolazione $F(1,18) = 11.2, p = .004$ e all'interazione con il genere $F(1,18) = 11.2, p = .004$. I test post-hoc hanno confermato che l'arousal è aumentato in seguito alla lettura della storia $t = -3.35, p = .004$, soprattutto per i partecipanti di genere femminile $t = -4.742, p < .001$, come si può osservare nella figura 14.

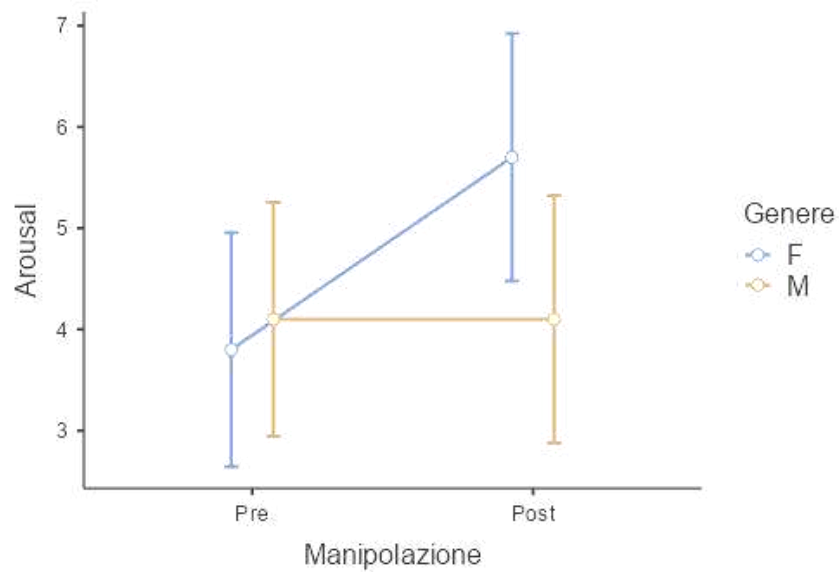


Fig. 14. Grafico arousal pre e post manipolazione per volto 048_y_f_n_b.

L'ANOVA eseguita sulla valenza ha mostrato un effetto significativo di manipolazione $F(1,18) = 13.4, p = .002$. I test post-hoc hanno confermato che dopo la manipolazione la piacevolezza riguardo il volto si è abbassata $t = 3.66, p = .002$, effetto evidente soprattutto per i soggetti femminili $t = -2,70, p = .015$ (vedi fig. 15a, 15b).

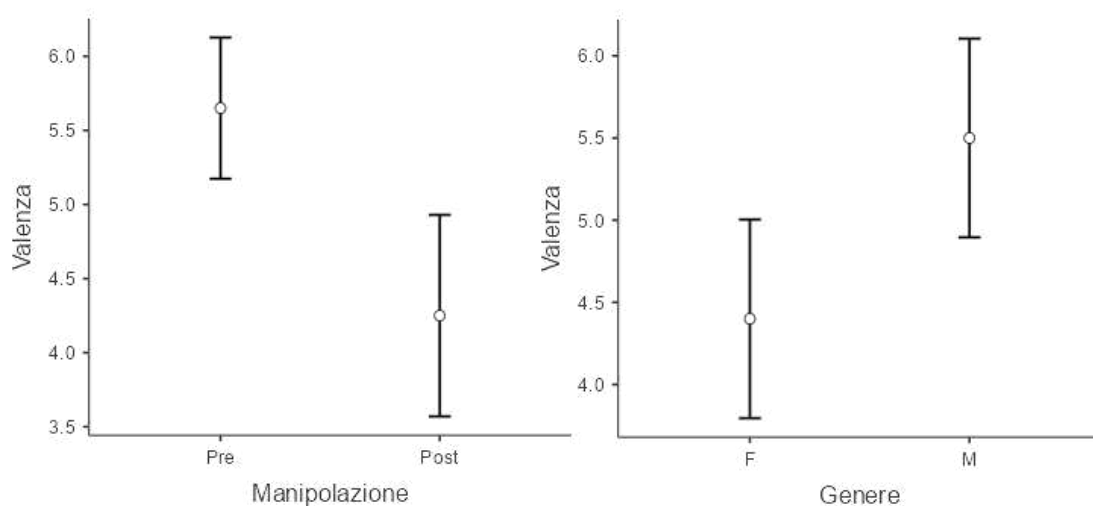


Fig. 15a, 15b. Grafico valenza pre e post manipolazione (sinistra), grafico valenza per genere (destra) per volto 048_y_f_n_b.

Le analisi riguardo il livello di attivazione per il volto del ragazzo biondo (066_y_m_n_b) non hanno mostrato un effetto significativo di manipolazione, ma solo di genere $F(1,17)=0.930$, $p = .041$; dalle analisi post-hoc è risultato una generale maggiore attivazione, indipendente dalla manipolazione, per i partecipanti di genere femminile $t = 2.21$, $p = .041$.

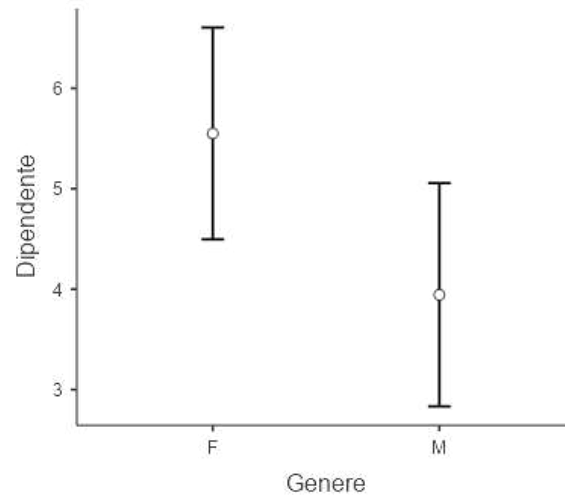


Fig. 16. Grafico arousal per genere del volto 066_y_m_n_b.

Le analisi sulla valenza del volto Biondo hanno rilevato un effetto della manipolazione $F(1,17)= 8.45$, $p = .01$, confermato dalle analisi post-hoc $t = 2.91$, $p = .01$, indipendenti dal genere del partecipante. La valenza è scesa in seguito alla lettura della storia (vedi fig. 17).

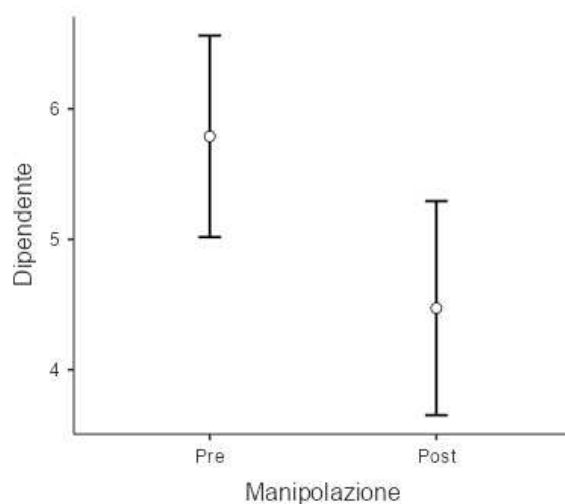


Fig. 17. Grafico valenza pre e post manipolazione del volto 066_y_m_n_b.

Le analisi sull'arousal del volto del ragazzo moro (08_y_m_n_b) hanno rilevato un effetto della manipolazione $F(1,18) = 15.93$, $p < .001$, nessun effetto invece riguardo genere o interazione manipolazione e genere. I partecipanti hanno mostrato una maggiore attivazione in seguito alla lettura della storia indipendentemente dal genere (vedi fig. 18a). Le analisi hanno mostrato la stessa cosa riguardo la valenza: unico effetto di manipolazione $F(1,18) = 10.58$, $p = .004$, indipendente dal genere (vedi fig. 18b).

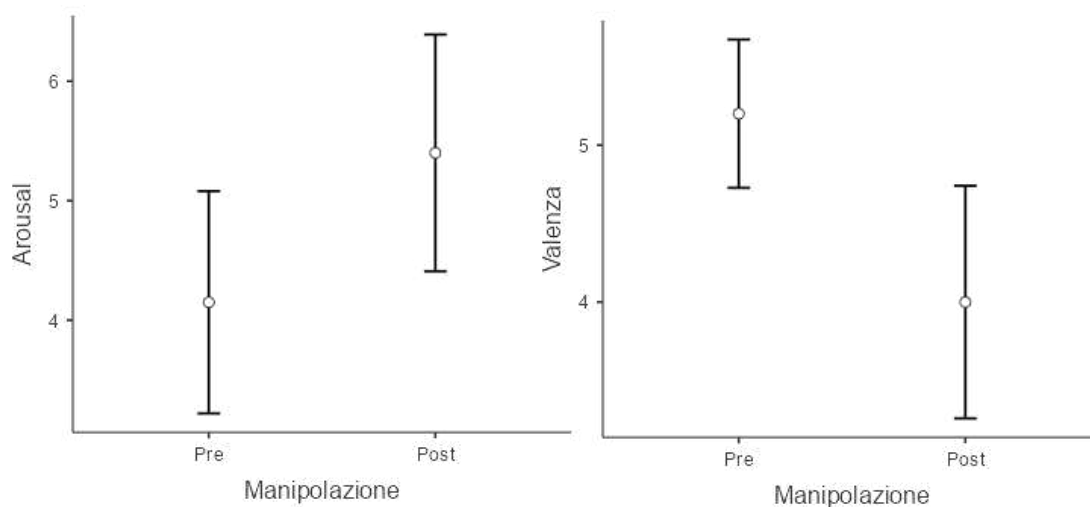


Fig. 18a, 18b. Grafico arousal (sinistra) e valenza (destra) pre e post manipolazione del volto 008_y_m_n_b.

In seguito, sono state analizzate le storie.

Le analisi sull'arousal rispetto alla storia 1 hanno evidenziato un effetto di manipolazione $F(1,16) = 11.48, p = .004$, confermato dalle analisi post-hoc $t = -3.39, p = .004$; l'arousal ha evidenziato un effetto di genere $F(1,16) = 7.397, p = .015$, maggiore per i partecipanti di genere femminile $t = (2.72), p = .015$ (vedi figura 19a, 19b).

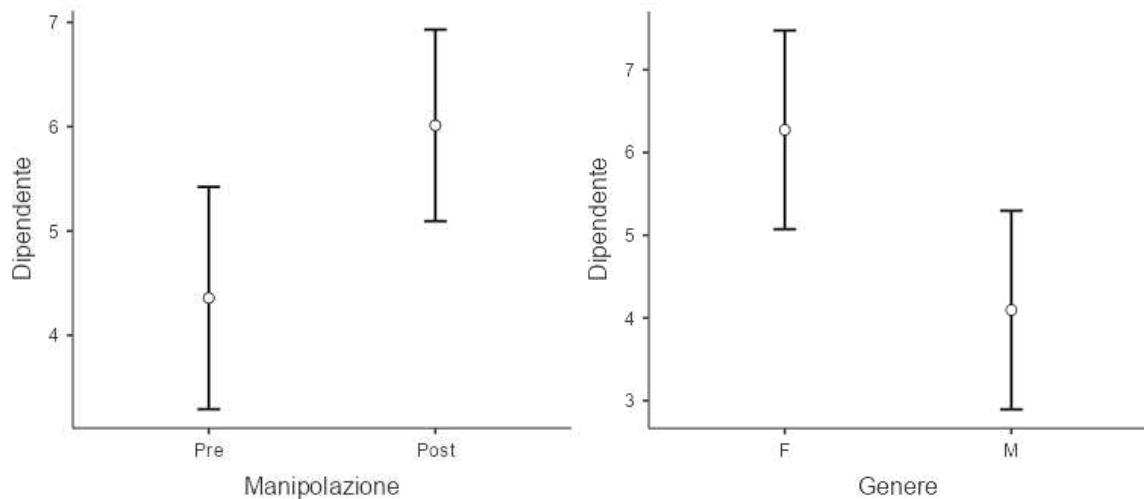


Fig. 19a, 19b. Grafico relativo alla storia 1, pre e post manipolazione (sinistra) e per genere (destra).

La valenza in seguito alla lettura della storia 1 si è abbassata (vedi fig. 20), è stato riscontrato un effetto della manipolazione $F(1,16) = 53.79, p < .001$, confermato ai post-hoc $t = 7.33, p < .001$, indipendentemente dal genere.

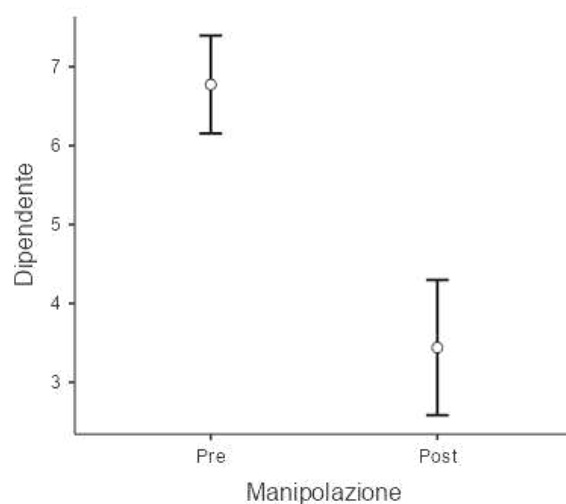


Fig. 20. Grafico valenza pre e post manipolazione relativo alla storia 1.

Per la storia 2 le analisi sull'arousal hanno evidenziato unicamente un effetto della manipolazione $F(1,16) = 36.98, p < .001$, confermata dai post-hoc $t = -6.08, p < .001$, nessuna differenza significativa di genere (vedi fig. 21).

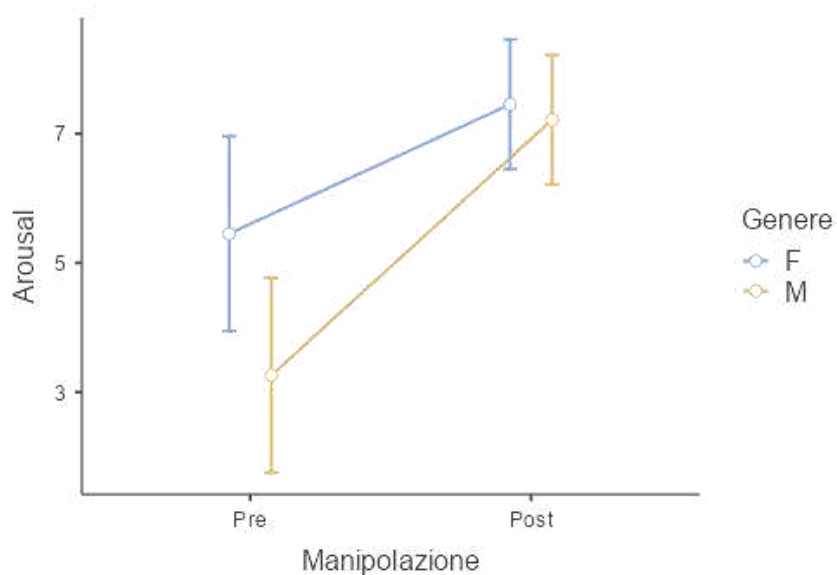


Fig. 21. Grafico arousal pre e post manipolazione per storia 2.

Le analisi riguardo la valenza della storia 2 allo stesso modo hanno rilevato un unico effetto relativo alla manipolazione $F(1,16) = 76,23, p < .001$, confermato ai post-hoc $t = 8.73, p < .001$, nessun effetto di genere. In seguito alla lettura della storia 2 la piacevolezza è scesa (vedi fig. 22).

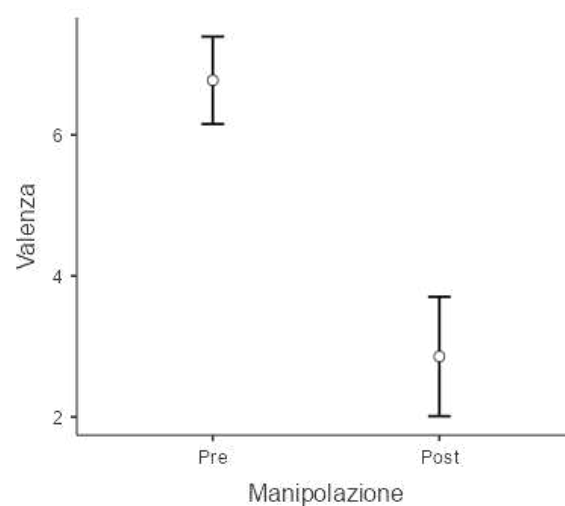


Fig. 22. Grafico valenza pre e post manipolazione relativo alla storia 2.

Le analisi relative alla storia 3 riguardo il livello di attivazione hanno dimostrato un effetto significativo riguardante la manipolazione $F(1,16) = 38.44, p < .001$ e l'interazione manipolazione e genere $F(1,16) = 6.76, p = .019$. L'arousal in seguito alla lettura della storia è aumentato $t = -6.2, p < .001$, in maniera significativa soprattutto per i partecipanti maschi $t = -6.22, p < .001$ (vedi fig. 23). La valenza ha evidenziato un effetto significativo solo riguardo alla manipolazione $F(1,16) = 110.6, p < .001$, in seguito alla lettura della storia la piacevolezza è diminuita $t = 10.5, p < .001$, indipendentemente dal genere (vedi fig. 24).

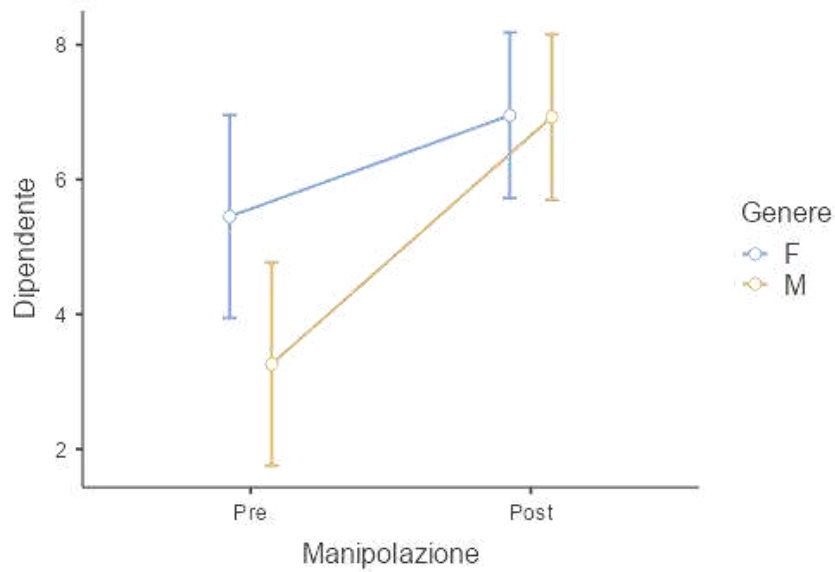


Fig. 23. Grafico arousal pre post manipolazione relativo alla storia 3.

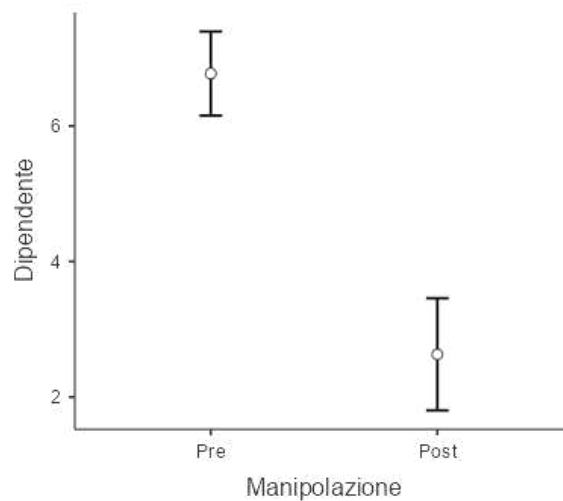


Fig. 24. Grafico valenza pre e post manipolazione storia 3.

Le analisi relative all'arousal della storia 4 hanno evidenziato un effetto significativo riguardo la manipolazione $F(1,16) = 40.42, p < .001$ e al genere del partecipante $F(1,16) = 5.39, p = .034$. I partecipanti hanno registrato di essere più attivi in seguito alla lettura della quarta storia $t = -6.36, p < .001$, le femmine maggiormente rispetto ai maschi $t = 2.32, p = .034$ (vedi fig. 25a, 25b). Le analisi riguardo la valenza invece hanno dimostrato

un unico effetto relativo alla manipolazione $F(1,16) = 124.13, p < .001$, la piacevolezza è diminuita in seguito alla lettura della storia 4, $t = 11.1, p < .001$ (vedi fig. 26).

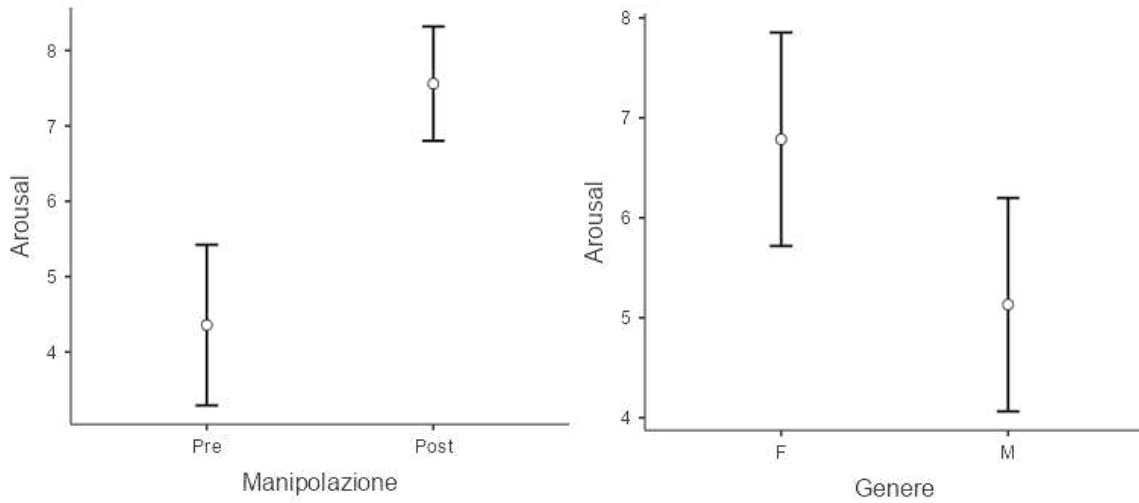


Fig. 25a, 25b. Grafico arousal pre e post manipolazione storia 4.

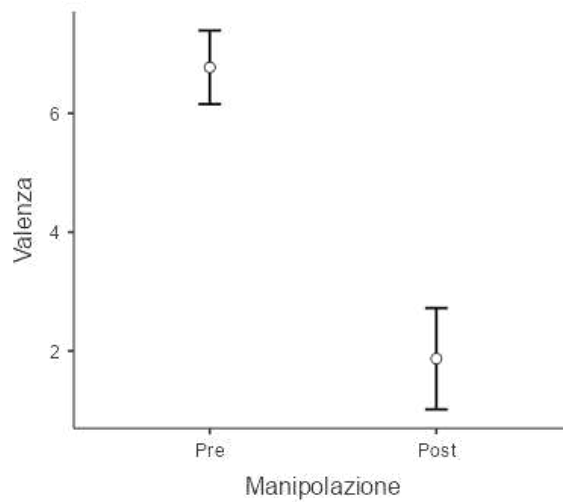


Fig. 26. Grafico valenza pre e post manipolazione storia 4.

Sono state selezionate le storie 2 e 4 in quanto hanno prodotto una maggiore risposta ed un effetto più chiaro.

3.2 Fase 2: Test

3.2.1 Partecipanti

Hanno preso parte alla fase sperimentale 24 nuovi partecipanti (12 maschi e 12 femmine), di età compresa tra i 18 e i 27 ($M= 23,2$; $DS= 2,26$). La fase sperimentale, di una durata complessiva di 20 minuti, si è svolta interamente presso il Dipartimento di Psicologia Generale, in un'aula silenziosa. I partecipanti erano separati dallo sperimentatore da una parete divisoria, per poter permettere l'esecuzione dei compiti in autonomia, mantenendo la possibilità di interpellare in caso di necessità lo sperimentatore. Ai partecipanti sono stati illustrati lo scopo della ricerca e la procedura del test. È stato comunicato agli stessi che avrebbero dovuto svolgere alcuni compiti computerizzati, progettati tramite il software PsychoPy dopo aver valutato dei volti e letto delle storie ad essi associate; successivamente è stato fatto firmare il consenso informato in forma cartacea. Per la fase sperimentale i partecipanti hanno osservato gli stimoli su un monitor e utilizzato la tastiera per fornire le risposte.

3.2.2 Procedura

L'obiettivo della ricerca era quello di valutare come l'associazione di contesti negativi a immagini rappresentanti volti possa influenzare la soggettiva percezione del tempo, si è ipotizzato inoltre un cambiamento nell'arousal e nella valenza relativi ai volti.

Inizialmente ai partecipanti sono stati presentati singolarmente sullo schermo del computer i 4 volti utilizzati durante il primo compito pilota e, per ognuno, è stato chiesto

di esprimere lo stato di attivazione e lo stato di piacevolezza esperiti utilizzando un numero da 0 (per niente) a 9 (molto).

Successivamente i partecipanti hanno letto, una consecutivamente all'altra e due volte ciascuna, le due storie selezionate in seguito all'analisi dei risultati del compito pilota 2, abbinata a due dei quattro volti precedentemente mostrati, nello specifico:

-storia 4 + volto 008_y_m_n_b

-storia 2 + volto 048_y_f_n_b

I partecipanti sono stati sollecitati, prima di leggere ciascuna storia, all'immedesimazione con il protagonista. Dopo aver letto ciascun testo è stato chiesto di rileggere lo stesso una seconda volta, immaginando che il personaggio incontrato fosse quello dell'immagine. In seguito, i partecipanti dovevano riportare quanti più dettagli possibili riguardanti il racconto, sottoforma scritta; gli stessi erano liberi di riportare quanto ricordavano in forma di breve riassunto o di elenco puntato.

Poi i partecipanti sono stati informati che avrebbero svolto i compiti di percezione del tempo: metà gruppo ha svolto il compito di bisezione, l'altra metà di riproduzione.

I partecipanti, prima di effettuare il compito vero e proprio sia di bisezione, sia di riproduzione, hanno affrontato una prima fase di training in cui gli stimoli di cui dovevano memorizzare la durata erano dei cerchi; successivamente per la fase di test gli stimoli sono stati sostituiti con i volti selezionati. La fase di test del compito di bisezione era strutturata in quattro sessioni, per ognuna comparivano cinquantacinque stimoli; il compito di riproduzione invece era composto da cinque sessioni di dodici stimoli ciascuna.

Infine, sono stati ripresentati uno alla volta tutti e 4 i volti neutri iniziali e per ognuno è stato richiesto di specificare lo stato di attivazione e di piacevolezza esperiti pensando di

incontrare la persona mostrata nell'immagine. È stato riportato per ogni partecipante l'età, la scolarità, il titolo più alto e la preferenza manuale.

3.3 Risultati

I risultati della fase sperimentale sono stati svolti utilizzando il software RStudio (versione R-4.3.1 per Windows; R Core Team, 2023).

I risultati sono stati analizzati confrontando singolarmente arousal, valenza e i due compiti temporali. Per comodità sono stati suddivisi i quattro volti in due categorie, rispettivamente i volti “Moro” (08_y_m_n_b) e “Mora” (048_y_f_n_b) sono stati considerati gli stimoli “target”, mentre “Biondo” (066_y_m_n_b) e “Bionda” (040_y_f_n_b), stimoli “non target”.

Riguardo all'arousal si è potuto osservare che sono presenti un effetto del volto, $b = -0.23$; $p < .001$, e un effetto di interazione tempo x volto $F(1,165) = 24.7407$, $p < .001$

Con le analisi post-hoc, si evidenzia come non ci sia differenza tra volti non target e target $t = 0.304$, $p = 0.7614$, risulta significativo il confronto tra i volti target pre e post manipolazione $t = -6.37$, $p < .001$, non significativo invece per quelli non target $t = 0.95$, $p = .779$: dopo la manipolazione (associazione con le storie a contenuto emotivo), aumenta l'arousal per i volti target, mentre per quelli non target non c'è un cambiamento significativo (vedi fig. 27).

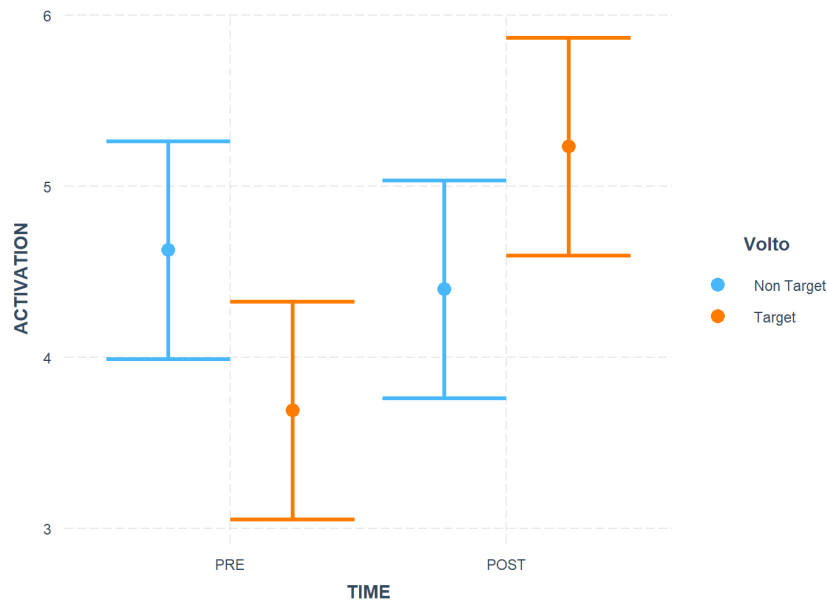


Fig. 27. Confronto volti target e non target prima e dopo la manipolazione in termini di arousal.

Riguardo la valenza invece si notano un effetto di tempo $F(1,165) = 9.88, p < .001$, volto $b = F(1,165) = 36.32, p < .001$, ma non una interazione tra i due. C'è una differenza tra target e non target. Come si può osservare nella fig. 28, la valenza aumenta dopo la lettura della storia per i volti non target, mentre per i volti target non vi è alcuna differenza, al contrario rispetto alle ipotesi.

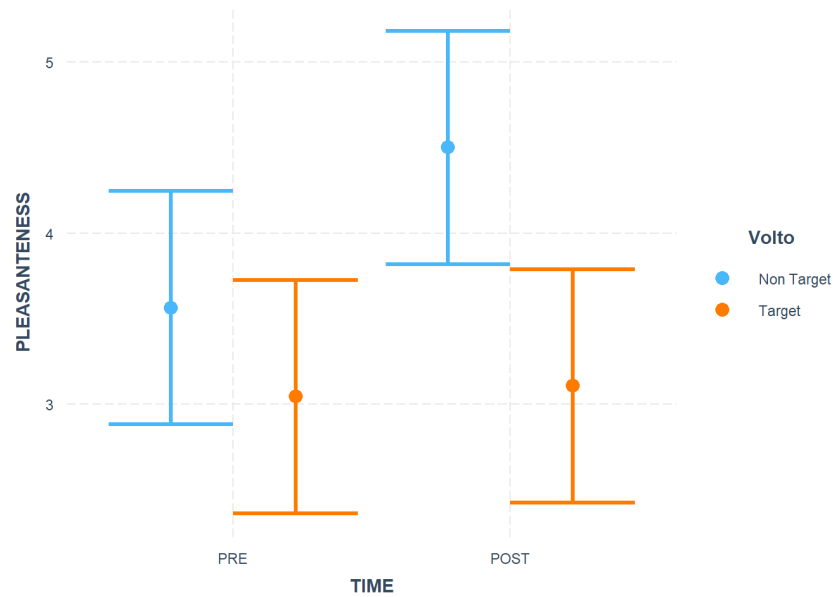


Fig. 28. Confronto volti target e non target prima e dopo la manipolazione in termini di valenza.

In seguito, sono stati analizzati i due compiti temporali. L'ipotesi riguardava il fatto che la lettura della storia a contenuto emotivo avrebbe modificato la prestazione nel compito di bisezione e in quello di riproduzione.

Il primo compito preso in considerazione è quello di bisezione. Non si osservano effetti significativi riguardo il volto e l'interazione durata e volto, mentre c'è un effetto significativo di durata con *odds ratio* di 1, $p < .001$, ovvero all'aumentare della durata aumenta anche la probabilità di rispondere lungo (vedi fig. 29). Le analisi post-hoc confermano la mancanza di un effetto significativo tra i volti non target e target $t = 0.0243, p = .7005$.

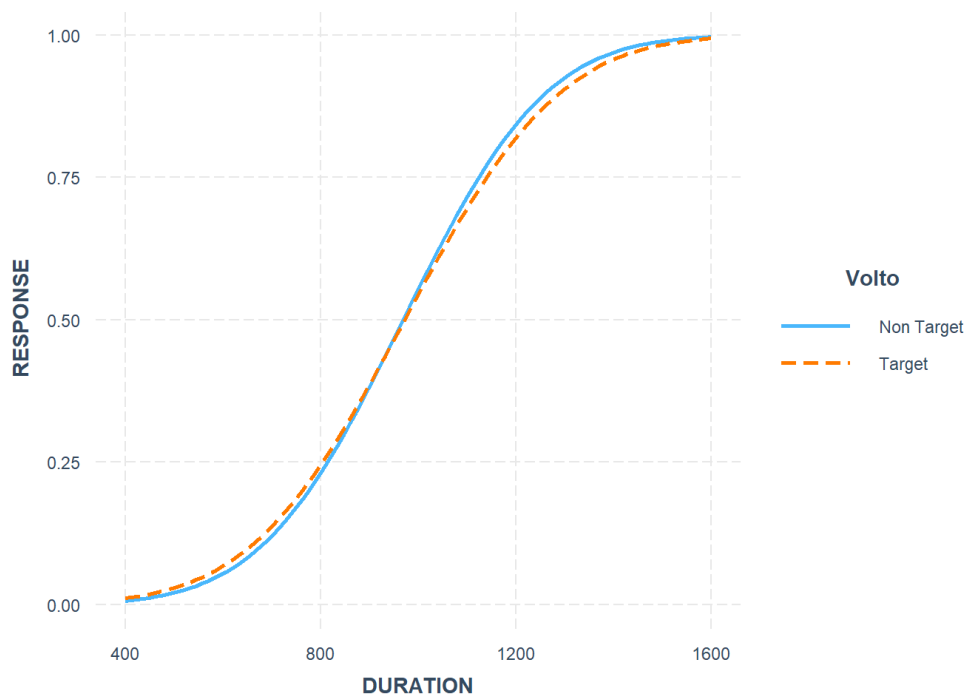


Fig. 29. Confronto prestazione nel compito di bisezione tra volti target e non target.

I dati del compito di riproduzione, essendo tempi di reazione, sono stati *logtransformed* per averli distribuiti normalmente. Non si riscontrano effetti riguardo il volto o l'interazione durata e volto, solo l'effetto della durata $F(1,573) = 578.45, p < .001$, che mostra come all'aumentare della durata aumenta la durata riprodotta (prestazione ottimale) (vedi fig. 30).

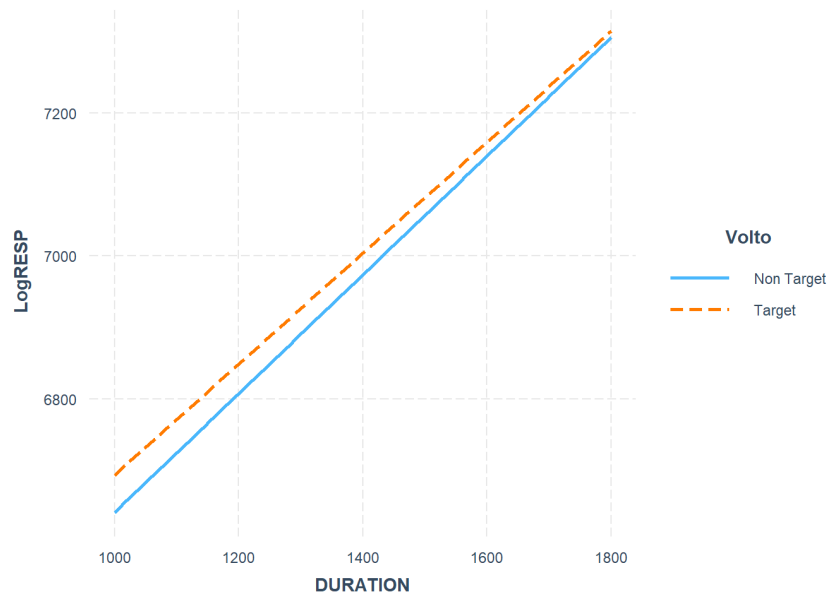


Fig. 30. Confronto prestazione nel compito di riproduzione tra volti target e non target.

Capitolo 4. Discussione e conclusioni

La presente tesi di ricerca ha avuto come obiettivo quello di indagare se un contesto emotivo negativo potesse influenzare la percezione soggettiva del tempo. Nonostante gli esseri umani siano in grado di stimare con precisione il tempo, come se possedessero un meccanismo specifico che consente loro di misurarlo (ad esempio un orologio interno), le loro rappresentazioni sono facilmente distorte dal contesto (Droit-Volet & Gil, 2009). In particolare, sono numerose le evidenze che dimostrano quanto le emozioni siano grandi modulatrici della percezione del tempo. La ricerca si è focalizzata soprattutto sull'utilizzo di stimoli emotivi come immagini (Angrilli et al., 1997), volti (Droit-Volet et al. 2004, Tipples, 2008, Gil & Droit-Volet 2012) o video (Droit-Volet, 2011); non era mai stato indagato un effetto del contesto, inteso come l'associazione di una storia emotiva ad un volto neutro. Le espressioni facciali non vengono mai giudicate nella vita di tutti i giorni prescindendo da ciò che ci circonda, un volto che esprime un'emozione può essere completamente ignorato se abbinato ad un contesto che ne esprime un'altra (Carroll & Russell, 1996).

Il presente esperimento è stato creato selezionando gli stimoli e i testi da due compiti pilota. I partecipanti hanno letto delle storie emotive negative immaginandosi protagonisti e pensando di incontrare la persona rappresentata nell'immagine, successivamente i volti dei personaggi sono stati utilizzati come stimoli nei due compiti temporali eseguiti: metà dei partecipanti ha svolto un compito di bisezione, l'altra metà di riproduzione. È stato chiesto di valutare sia all'inizio, che alla fine dell'esperimento, il livello di arousal e di valenza alla visione dei quattro volti, due dei quali sono stati utilizzati come personaggi della storia.

Le analisi sono state svolte esaminando i punteggi relativi alla valutazione del livello di attivazione e di piacevolezza in seguito alla lettura della storia emotiva, successivamente sono stati valutati i compiti temporali. I quattro volti sono stati presi in considerazione a coppie, i due utilizzati come personaggi della storia sono stati rinominati come “volti target”, mentre gli altri due come “volti non target”.

I risultati relativi all’arousal hanno mostrato un effetto riguardante i volti e l’interazione tempo e volti. Le analisi hanno evidenziato che la manipolazione, ovvero la lettura della storia a contenuto emotivo, ha avuto un effetto sull’attivazione dei partecipanti alla visione dei volti target; nessun effetto, invece, per i volti non-target, che non erano associati alla storia. I soggetti hanno espresso quindi di sentirsi più attivati alla visione dei volti target associati alla storia, rispetto ai neutri, il che è coerente con la letteratura (Schwartz et al., 2012).

Le analisi sulla valutazione della valenza hanno rilevato un effetto relativo al tempo e ai volti, ma non un’interazione tra i due. Contrariamente alle evidenze riguardo l’arousal, in seguito alla lettura della storia, il livello di piacevolezza è aumentato per i volti non target, mentre per i volti target non è stata significativa la differenza, risultato non atteso rispetto alle ipotesi. Per i partecipanti, quindi, non si è abbassato il livello di piacevolezza percepito per i volti target, nonostante fossero stati associati ad un contesto negativo.

Il compito di bisezione temporale richiedeva ai soggetti di classificare delle durate precedentemente apprese come “brevi” o “lunghe”. L’ipotesi prevedeva che la lettura delle storie emotive associate ai volti neutri potesse avere un effetto sulla percezione del tempo, di conseguenza sulla prestazione del compito temporale. Diversamente da quanto atteso, non sono stati registrati effetti significativi riguardo ai volti, né all’interazione delle durate con i volti, era presente unicamente un effetto relativo alla durata. La lettura

della storia non ha condizionato la prestazione, la classificazione degli stimoli non è stata influenzata dall'utilizzo dei volti target o non target, i partecipanti hanno eseguito il compito in maniera ottimale: all'aumentare della durata è aumentata anche la probabilità di rispondere "lungo".

Il compito di riproduzione temporale prevedeva di osservare delle durate temporali e riprodurle utilizzando la barra spaziatrice. Le analisi riguardo il compito di riproduzione hanno evidenziato un effetto significativo riguardo la durata, nessun effetto invece relativo ai volti o all'interazione durata e volti. Come per il compito di bisezione, l'effetto osservato ha dimostrato che i soggetti hanno eseguito la prestazione al meglio: le durate sono state riprodotte con precisione indipendentemente dallo stimolo utilizzato. Contrariamente alle ipotesi, anche il compito di riproduzione non è stato influenzato dalla lettura della storia, gli stimoli target (associati alla storia) non hanno mostrato differenze significative rispetto ai non target.

Riassumendo, l'esperimento non ha confermato le ipotesi iniziali, se non per quanto concerne il livello di arousal associato ai volti target, che aumenta in seguito alla manipolazione; lo stesso non si può affermare per il livello di piacevolezza, che rimane invariato. Entrambi i compiti temporali non hanno mostrato influenze da parte del contesto emotivo, i volti target non hanno condizionato la prestazione, diversamente da quanto aspettato.

Alcuni limiti potrebbero essere superati, ad esempio, ampliando la numerosità del campione, per poter capire se gli effetti osservati possono essere generalizzati. Inoltre, in questo compito, sono stati testati solo giovani adulti (18-27 anni), sarebbe interessante proporre lo stesso a partecipanti di età diversa per vedere se possono esistere differenze legate all'età.

Un ulteriore spunto può essere l'utilizzo di stimoli che permettano una maggiore immersione del partecipante: la lettura della storia potrebbe non aver avuto un effetto significativo perché non ha permesso al soggetto di immedesimarsi abbastanza; forse se la storia venisse ascoltata da una registrazione o, addirittura, la scena fosse presentata sottoforma di breve filmato, avrebbe un impatto diverso.

Bibliografia

- Agostino P. V., Bussi I. L., Caldart C. S., (2018). Circadian Timing: From Genetics to Behavior. In A. Vatakis et al. (Ed.), *Timing and Time Perception: Procedures, Measures, & Applications*, (pp. 32-51). doi: 10.1163/9789004280205_002
- Angrilli A., Cherubini P., Pavese A., Mantredini S., (1997). The influence of affective factors on time perception. *Percept Psychophys.*; 59(6), 972-82. doi: 10.3758/bf03205512.
- Allan L. G., (2002). The location and interpretation of the bisection point. *Q J Exp Psychol.* 55(1):43-60. doi: 10.1080/02724990143000162
- American Psychological Association (APA). <https://www.apa.org/>
- Aviezer, H., Dudarev, V., Bentin, S., Hassin, R.R. (2011). The automaticity of emotional face-context integration. *Emotion*, 11(6), 1406–14. doi:10.1037/a0023578
- Barrett, L.F., Kensinger, E.A. (2010). Context is routinely encoded during emotion perception. *Psychological Science*, 21(4), 595–9. doi:10.1177/0956797610363547
- Bindra, D., & Waksberg, H. (1956). Methods and terminology in studies of time estimation. *Psychological Bulletin*, 53, 155-159. doi: 10.1037/h0041810
- Block, R. A., Zakay, D. (2008). Timing and remembering the past, the present, and the future. In S. Grondin (Ed.), *Psychology of time* (pp. 367-394). Bingley, U.K.: Emerald Group.
- Block R. A., Grondin S., Zakay D. (2018). Prospective and Retrospective Timing Processes: Theories, Methods, and Findings. In A. Vatakis et al. (Ed.), *Timing and Time Perception: Procedures, Measures, & Applications*, (pp. 32-51). doi: 10.1163/9789004280205_003

- Block R. A., Zakay D., (1997). Prospective and retrospective duration judgments: A meta-analytic review. *Psychonomic Bulletin & Review*, 4(2), 184–197.
doi:10.3758/bf03209393
- Bradley M. M.; Lang P. J. (1994). Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 25(1), 0–59. doi:10.1016/0005-7916(94)90063-9
- Brown S. W. (1985). Time perception and attention: The effects of prospective versus retrospective paradigms and task demands on perceived duration. *Percept Psychophys*. 38 (2), 115-124. doi: 10.3758/bf03198848
- Buhusi, C.V. and Meck, W.H. (2005) What makes us tick? Functional and neural mechanisms of interval timing. *Nat. Rev. Neurosci.* 6, 755– 765. doi: 10.1038/nrn1764
- Buonomano, Dean V (2007). The biology of time across different scales. *Nature Chemical Biology*, 3(10), 594–597. doi: 10.1038/nchembio1007-594
- Carroll J. M., Russell J. A., (1996). Do facial expressions signal specific emotions? Judging emotion from the face in context. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70(2), 205–218. doi: 10.1037/0022-3514.70.2.205
- Church, R. M., & Deluty, M. Z. (1977). Bisection of temporal intervals. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 3(3), 216–228. <https://doi.org/10.1037/0097-7403.3.3.216>
- Church, R. M., (1984). Properties of the Internal Clock. *Ann N Y Acad Sci.* 423:566-82.
doi: 10.1111/j.1749-6632.1984.tb23459.x.

- Droit-Volet, S., Brunot, S., & Niedenthal, P. M. (2004). Perception of the duration of emotional events. *Cognition and Emotion*, 18(6), 849–858.
<https://doi.org/10.1080/02699930341000194>
- Droit-Volet, S.; Gil, S. (2009). The time-emotion paradox. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1525), 1943–1953.
doi:10.1098/rstb.2009.0013
- Droit-Volet S, Meck WH., (2007). How emotions colour our perception of time. *Trends Cogn Sci.*, 11: 504–513. doi: 10.1016/j.tics.2007.09.008.
- Droit-Volet, S., Lamotte, M., & Izaute, M. (2015). The conscious awareness of time distortions regulates the effect of emotion on the perception of time. *Consciousness and Cognition*, 38, 155–164. doi: 10.1016/j.concog.2015.02.021
- Droit-Volet, S., Fayolle, S. L., e Gil, S. (2011). Emotion and time perception: Effects of film-induced mood. *Frontiers in integrative neuroscience*, 5, 33.
<https://doi.org/10.3389/fnint.2011.00033>
- Ebner, N. C., Riediger, M., e Lindenberger, U. (2018). FACES: A database of facial expressions in young, middle-aged, and older women and men (publicly available datasets). *Max Planck Society*.
<https://faces.mpg.de/imeji/collection/IXTdg721TwZwyZ8e>
- Effron D. A., Niedenthal P. M., Gil S., Droit-Volet S., (2006). Embodied temporal perception of emotion. *Emotion*;6(1):1-9. doi: 10.1037/1528-3542.6.1.1
- Fraisse P., (1984). Perception and Estimation of Time. *Annual Review of Psychology*, 35(1), 1–37. doi:10.1146/annurev.ps.35.020184.000245
- Gibbon, J. (1977). Scalar expectancy theory and Weber’s law in animal timing. *Psychological Review*, 84(3), 279-325. doi:10.1037/0033-295X.84.3.279

- Gibbon, J., Church, R. M., & Meck, W. H. (1984). Scalar timing in memory. *Ann N Y Acad Sci.* 423:52-77. doi: 10.1111/j.1749-6632.1984.tb23417.x
- Gil, S., & Droit-Volet, S. (2012). How do emotional facial expressions influence our perception of time? In S. Masmoudi, D. Y. Dai, & A. Naceur (Eds.), *Attention, representation, and human performance: Integration of cognition, emotion, and motivation* (pp. 61–74). Psychology Press.
- Grondin S. (2010). Timing and time perception: A review of recent behavioral and neuroscience findings and theoretical directions, *Atten Percept Psychophys.* 72 (3), 561-582. doi: 10.3758/APP.72.3.561
- Hancock, P. A., & Weaver, J. L. (2005). On time distortion under stress. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 6(2), 193–211.
<https://doi.org/10.1080/14639220512331325747>
- James, W. 1 890. *The Principles of Psychology*. New York: Holt. 2 vols.
- Jones, M. R. & Boltz, M. (1989). Dynamic attending and responses to time. *Psychological Review*, 96, 459-491. doi: 10.1037/0033-295x.96.3.459
- Kopec C. D., Brody C. D., (2010). Human performance on the temporal bisection task. , 74(3), 0–272. doi:10.1016/j.bandc.2010.08.006
- Lake, J. I., LaBar, K. S., & Meck, W. H. (2016). Emotional modulation of interval timing and time perception. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 64, 403–420. doi: 10.1016/j.neubiorev.2016.03.003
- Langer, J., Wapner, S., & Werner, H. (1961). The effect of danger upon the experience of time. *The American Journal of Psychology*, 74, 94–97.
<https://doi.org/10.2307/1419830>

- Lejeune H., (1998). Switching or gating? The attentional challenge in cognitive models of psychological time. *Behavioural Processes*, 44(2), 0–145. doi:10.1016/s0376-6357(98)00045-x
- Lejeune H., Wearden J. H., (2009). Vierordt's The Experimental Study of the Time Sense (1868) and its legacy, *European Journal of Cognitive Psychology*, 21:6, 941-960, doi: 10.1080/09541440802453006
- Lui M. A., Penney T. B., Schirmer A., (2011). Emotion effects on timing: attention versus pacemaker accounts. *PLoS One*. 6(7): e21829. doi: 10.1371/journal.pone.0021829
- Mioni G., (2018). Methodological Issues in the Study of Prospective Timing. In A. Vatakis et al. (Ed.), *Timing and Time Perception: Procedures, Measures, & Application*, (pp. 79-97). doi: 10.1163/9789004280205_005
- Mioni G., Stablum, F., McClintock S. M., Grondin S., (2014). Different methods for reproducing time, different results. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 76(3), 675–681. doi:10.3758/s13414-014-0625-3
- Ornstein, R. (1969). *On the experience of time*. New York: Penguin.
- Peirce, J., Gray, J. R., Simpson, S., MacAskill, M., Richard H"ochenberger, Sogo, H., ... Jonas Kristoffer Lindelov. (2019). PsychoPy2: Experiments in behavior made easy. *Behavior Research Methods*, 51(1), 195–203. <https://doi.org/10.3758/s13428-018-01193-ysam>
- Penney T. B., Cheng X. (2018). Duration Bisection: A User's Guide. In A. Vatakis et al. (Ed.), *Timing and Time Perception: Procedures, Measures, & Applications*. (pp. 98-127). doi: 10.1163/9789004280205_006

- Pomares F. B., Creac'h C., Faillenot I., Convers P., Peyron R., (2011). How a clock can change your pain? The illusion of duration and pain perception. *Pain*, 152(1), 230–234. doi:10.1016/j.pain.2010.10.047
- Righart, R., de Gelder, B. (2008a). Recognition of facial expressions is influenced by emotional scene gist. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 8, 264–72. doi: 10.3758/cabn.8.3.264
- Tipples J., (2008). Negative emotionality influences the effects of emotion on time perception. *Emotion*, 8(1), 127–131. doi:10.1037/1528-3542.8.1.127
- Treisman, M. (1963). Temporal discrimination and the indifference interval: Implications for a model of the "internal clock". *Psychological Monographs: General and Applied*, 77(13), 1–31. <https://doi.org/10.1037/h0093864>
- Schwarz, K. A.; Wieser, M. J.; Gerdes, A. B. M.; Muhlberger, A.; Pauli, P. (2012). Why are you looking like that? How the context influences evaluation and processing of human faces. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, (0), nss013–3799. doi: 10.1093/scan/nss013
- The jamovi project (2022).jamovi. (Version 2.3) [Computer Software]. Retrieved from www.jamovi.org
- Todorov, A., & Uleman, J. S. (2002). Spontaneous trait inferences are bound to actors' faces: Evidence from a false recognition paradigm. *Journal of Personality and Social Psychology*, 83(5), 1051-1065. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0022-3514.83.5.1051>
- Todorov, A., & Uleman, J. S. (2003). The efficiency of binding spontaneous trait inferences to actors' faces. *Journal of Experimental Social Psychology*, 39(6), 549-562. [https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/S0022-1031\(03\)00059-3](https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/S0022-1031(03)00059-3)

- Todorov, A., & Uleman, J. S. (2004). The person reference process in spontaneous trait inferences. *Journal of Personality and Social Psychology*, 87(4), 482-493.
<https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0022-3514.87.4.482>
- Vrtička P., Andersson F., Sander D., Vuilleumier P., (2009). Memory for friends or foes: The social context of past encounters with faces modulates their subsequent neural traces in the brain. *Social Neuroscience*, 4(5), 384–401.
 doi:10.1080/17470910902941793
- Watts F. N., Sharrock R., (1984). Fear and time estimation. *Percept Mot Skills*.
 59(2):597-8. doi: 10.2466/pms.1984.59.2.597.
- 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.
- Willis J, Todorov A, (2006). First impressions: making up your mind after a 100-ms exposure to a face. *Psychol Sci*. 17(7):592-8. doi: 10.1111/j.1467-9280.2006.01750
- Yamada Y., Kawabe, T. (2011). Emotion colors time perception unconsciously. *Consciousness and cognition*, 20(4), 1835–1841.
<https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/j.concog.2011.06.016>
- Zakay D., (1993). Time estimation methods--do they influence prospective duration estimates? *Perception*. ;22(1):91-101. doi: 10.1068/p220091
- Zakay D., (2000). Gating or switching? Gating is a better model of prospective timing (a response to ‘switching or gating?’ by Lejeune). *Behav Processes*, 50(1), 0–7.
 doi:10.1016/s0376-6357(00)00086-3

Zakay, D., & Block, R. A. (1996). The role of attention in time estimation processes.

Advances in Psychology, 143–164. doi: 10.1016/s0166-4115(96)80057-4