



**UNIVERSITÀ
DI PARMA**

DIPARTIMENTO DI MEDICINA E CHIRURGIA

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN PSICOBIOLOGIA E NEUROSCIENZE

COGNITIVE

**ANALISI DELLA RISPOSTA EMOZIONALE ATTRAVERSO VARIABILI
SOGGETTIVE: CONFRONTO TRA RATING BIPOLARE ED UNIPOLARE**

Relatrice:

Chiar.ma Prof.ssa VERA FERRARI

Controrelatrice:

Chiar.ma Prof.ssa ANNALISA PELOSI

Laureando:

ANDREA ANNONI

ANNO ACCADEMICO 2021 - 2022

Allo zio Paolo
Allo zio Gianfranco

INDICE

ABSTRACT	4
INTRODUZIONE	6
1.1 EMOZIONI E MOTIVAZIONI.....	6
1.1.1 Concettualizzazione dell'organizzazione motivazionale	7
1.1.1.1 Motivazione bifasica	7
1.1.1.2 Stati discreti.....	8
1.1.2 Fisiologia ed azione.....	9
1.2 EMOZIONI NEL LABORATORIO PSICOFISIOLOGICO.....	9
1.2.1 Contesto di induzione	10
1.2.1.1 Percezione.....	10
1.2.1.2 Immaginazione.....	11
1.2.1.3 Anticipazione.....	11
1.2.1.4 Azione	12
1.2.2 Variazione affettiva bifasica	12
1.2.3 Stati emozionali discreti	14
1.2.4 Tre sistemi di misurazione	15
1.3 LA PERCEZIONE DI IMMAGINI EMOZIONALI.....	16
1.3.1 Il problema principale.....	16
1.3.2 Giudizi valutativi ed organizzazione motivazionale delle emozioni.....	17
1.4 LA MISURAZIONE DELLE EMOZIONI.....	19
1.4.1 Il differenziale semantico	19
1.4.2 <i>The Self-Assessment Manikin</i> (SAM)	19
1.4.3 Lo spazio affettivo.....	21
1.4.3.1 Età e spazio affettivo.....	22
1.5 IL RAPPORTO TRA LE SCALE DI VALUTAZIONE	24
1.5.1 Emozioni miste ed irriducibilità della valenza edonica	24
1.5.2 Valenza unipolare e valenza bipolare	25
1.5.3 Relazione tra valenza edonica, <i>arousal</i> soggettivo e correlati fisiologici.....	27
IL PRESENTE STUDIO	29
2.1 OBIETTIVI ED IPOTESI DI RICERCA	29
2.2 METODO	31
2.2.1 Partecipanti	31
2.2.2 Materiale e procedura	31
2.2.3 Struttura sperimentale.....	34
3.1 RISULTATI	35
3.1.1 Relazione tra scala bipolare ed unipolare nella misurazione della valenza edonica	35

3.1.2 Relazione tra scala bipolare ed unipolare nella misurazione dell'attivazione fisiologica percepita	38
3.1.3 Emozioni miste.....	40
3.1.4 Relazione tra scale unipolari ed età	42
3.1.4.1 Giudizi di piacevolezza	42
3.1.4.2 Giudizi di spiacevolezza	43
3.1.5 Relazione tra scale unipolari e genere	45
3.1.5.1 Giudizi di piacevolezza	45
3.1.5.1 Giudizi di spiacevolezza	46
DISCUSSIONE E CONCLUSIONI.....	48
BIBLIOGRAFIA	54

ABSTRACT

Lo studio della risposta emozionale soggettiva è stato ampiamente indagato in letteratura, ed è stato primariamente declinato tramite l'utilizzo di immagini emozionali e l'impiego di scale di valutazione di tipo bipolare basate sulle dimensioni di valenza edonica ed *arousal* soggettivo. In questo studio, condotto congiuntamente con alcuni studenti dell'Università di Bologna, è stato attuato un confronto tra le scale sopracitate e scale unipolari presentanti assi indipendenti di piacevolezza e spiacevolezza, utilizzando come contesto di induzione la percezione di immagini emozionali, suddivise in 26 categorie semantiche, strutturate e bilanciate a priori in modo da coprire l'intero spettro dell'affettività (piacevolezza, neutralità, spiacevolezza). Il campione era composto da 88 partecipanti bilanciato per genere. I risultati hanno mostrato una forte correlazione tra la scala di valenza bipolare e la differenza tra le dimensioni di piacevolezza e spiacevolezza unipolare, suggerendo quindi un utilizzo preferibile di quest'ultima in virtù della sua capacità di poter individuare eventuali emozioni miste, che sono emerse per ogni categoria semantica. Si è osservata invece una dissociazione tra la scala dell'*arousal* e l'intensità dell'affettività positiva e negativa indagate tramite scale unipolari, dato che sottolinea come le due scale non possano essere usate in modo equivalente, e come di fatto misurino aspetti diversi dell'esperienza emozionale. Infine, si sono indagate eventuali differenze legate al genere biologico e all'età in relazione all'utilizzo di scale unipolari, e si è osservato come gli adulti maturi (40-65 anni) esprimano in media giudizi di piacevolezza e spiacevolezza più intensi rispetto alle valutazioni attuate dai giovani adulti (18-37 anni). Per quanto riguarda il sesso biologico, si è visto come maschi e femmine tendano a valutare in maniera significativamente diversa gli stimoli emozionali soprattutto in relazione alle categorie semantiche appartenenti al versante appetitivo, mentre c'è molta più uniformità sul versante aversivo.

Nel complesso, questi dati mostrano come l'utilizzo di scale unipolari possa essere preferibile rispetto ad una scala bipolare in relazione alla misurazione della valenza edonica, in quanto, oltre alla forte correlazione osservata, permette di indagare la presenza e l'entità di eventuali emozioni miste, ma

sembra comunque necessario l'affiancamento di una scala relativa all'*arousal* per una stima più precisa dell'attivazione fisiologica auto-percepita. Inoltre, l'utilizzo di diverse categorie semantiche ha mostrato come specifici stimoli emozionali evocano differenti risposte sia tra maschi e femmine, sia in diversi gruppi di età, dimostrando l'importanza di una strutturazione degli stimoli il più variegata possibile a livello di contenuto semantico per meglio interpretare i dati ottenuti.

INTRODUZIONE

Nota. La stesura dei primi due paragrafi è basata interamente sul seguente lavoro:

Bradley M. M. & Lang P. J. (2007). Emotion and motivation. In J. T. Cacioppo, L. G. Tassinary, & G. G. Berntson (Eds.), *Handbook of psychophysiology* (pp. 581-607). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511546396.025>

1.1 EMOZIONI E MOTIVAZIONI

Una delle maggiori difficoltà nello studio delle emozioni risiede nell'identificare una definizione calzante di quest'ultime: si può infatti affermare che esistano per questo argomento una quantità di enunciazioni paragonabili al numero di studiosi implicati in questo ambito (si veda Panksepp, 1982).

Il minimo comune denominatore è riscontrabile nel fatto che, in situazioni di stampo emozionale, si osserva un'attivazione corporea: i muscoli si contraggono e si rilassano, il cuore modifica il suo ritmo, la sudorazione si accentua. Questa connotazione biologico-fisiologica delle emozioni si palesa altresì indagando le radici etimologiche del termine "emozione": esso infatti deriva dal latino *movere*, ovvero muovere. È interessante notare che la parola "motivazione" derivi dallo stesso verbo: mentre il termine "emozione" viene solitamente adoperato per descrivere un'esperienza affettiva in un essere umano, la parola "motivazione" di norma riflette un comportamento animale.

Non sorprende quindi come, analizzando la visione di James (1890), egli consideri le motivazioni basilari di animali ed esseri umani (che lui chiama istinti) come azioni obbligatorie elicitate da stimoli ambientali specifici. Benché egli ritenga istinti ed emozioni essere due concetti reciprocamente compenetrabili e dalle labili differenze, identifica una fondamentale discrepanza nella tendenza, da parte degli istinti, ad entrare in relazione pratica con l'oggetto elicitante, mentre le emozioni vengono intese come disposizioni d'azione in grado di mobilitare il corpo per la messa in atto di un comportamento, ma capaci altresì di inibire parzialmente o totalmente l'azione.

1.1.1 Concettualizzazione dell'organizzazione motivazionale

Gli studiosi del comportamento motivato in soggetti animali convergono nell'identificare due principali parametri regolanti l'azione motivata, ovvero intensità e direzione (e.g. Hebb, 1949; Schneirla, 1959). La direzione viene modulata quindi a seconda della natura aversiva o appetitiva dello stimolo elicitante: per esemplificare, una fonte di cibo attiverrebbe nell'animale un comportamento di avvicinamento, mentre un predatore di converso eliciterebbe nello stesso un comportamento di evitamento o fuga.

L'intensità viene invece definita dalle variazioni dei parametri di velocità, forza e vigore nella messa in atto dei comportamenti sopracitati, in relazione al contesto.

Sebbene negli umani la direzione del comportamento non sia totalmente imputabile alla natura dello stimolo elicitante, questi parametri descritti precedentemente risultano essere ancora di primaria importanza per l'organizzazione del comportamento emozionale.

1.1.1.1 Motivazione bifasica

I parametri motivazionali di direzione ed intensità mostrano quindi una grande affinità concettuale con i concetti di valenza edonica (piacevole, spiacevole) e *arousal*, nozioni centrali nello studio delle emozioni: gli eventi emozionali possono infatti essere differenziati sulla base del loro essere buoni o cattivi (Arnold, 1960), appetitivi o aversivi (Dickinson & Dearing, 1969), gradevoli o sgradevoli (MacLean, 1993), positivi o negativi (Cacioppo & Berntson, 1994), piacevoli o spiacevoli (Lang, Bradley & Cuthbert, 1990), ospitali od inospitali (Cacioppo, Bernston & Crites, 1996). Questi vissuti affettivi possono quindi variare nel grado in cui essi attivino l'individuo.

Basandosi su queste osservazioni, diversi autori hanno quindi proposto un approccio bifasico alle emozioni, il quale sostiene fondamentalmente che l'evento emotivo si sviluppi su una variazione a livello di attivazione dei due sistemi motivazionali appetitivi e difensivi, i quali si sono evoluti allo scopo di mediare un ampio spettro di comportamenti adattativi necessari ad un organismo per la sua

sopravvivenza nel mondo fisico (Davidson, Ekman, Saron, Senulis & Friesen, 1990; Dickinson & Dearing, 1979; Konorski 1967; Lang et al., 1990).

I neuroscienziati hanno quindi cominciato ad indagare come la relazione intercorrente tra l'*input* (stimolo fisico) e l'*output* (comportamento manifesto) sia mediata tramite specifici circuiti neurali, in gran parte sottocorticali, che si sono evoluti al fine di organizzare, dirigere ed ottimizzare le azioni adattive (Davis, 1989; Fanselow, 1994; Ledoux, 1987, 1996). Un approccio bifasico alle emozioni suggerisce quindi che il suo studio psicofisiologico debba valutare come le risposte fisiologiche tendano a variare in relazione a variazioni sistematiche a livello di valenza edonica ed *arousal*.

1.1.1.2 Stati discreti

Un modo alternativo per la concettualizzazione delle emozioni risiede nel considerarle in termini di stati discreti definiti, come ad esempio paura, gioia, tristezza, sorpresa e così via. Nel corso della storia, diversi studiosi hanno proposto diverse liste di emozioni di base: Watson (1924), ad esempio, propone una breve lista comprendente paura, rabbia ed attività sessuale, mostrando quindi fedeltà ad un'idea di definizione basata sul comportamento osservabile; più recentemente, diverse liste hanno proposto emozioni discrete come sorpresa, gioia, interesse, disgusto, vergogna, stress, paura, rabbia e disprezzo (Izard, 1972); sorpresa, accettazione, desiderio, paura, rabbia, panico e disgusto (Plutchik, 1980), e così via.

Tradizionalmente, le liste di stati discreti sono il risultato di un lavoro di tipo introspettivo: una delle idee centrali nel pensiero di James (1890), riguarda proprio la congettura secondo cui i nostri sentimenti sarebbero percetti consci dei cambiamenti fisiologici del nostro corpo direttamente indotti dallo stimolo elicitante: ad ogni emozione quindi corrisponderebbe una specifica fisiologia.

Questa ipotesi ha dato il via ad un'intensa ricerca psicofisiologica durante tutto il secolo scorso, ma i risultati sono stati piuttosto sconfortanti (Lacey, 1958), soprattutto perché il contesto emozionale risultava essere generalmente idiosincratico al laboratorio, la variabilità delle risposte dei partecipanti molto alta e i risultati difficilmente replicabili. Più recentemente, Cacioppo e colleghi (Cacioppo,

Klein, Berntson & Hatfield, 1993) hanno individuato problemi aggiuntivi concretizzati in disegni sperimentali inadeguati, confronti inappropriati, utilizzo di diverse variabili dipendenti e soprattutto confronti tra contesti di induzione differenti.

1.1.2 Fisiologia ed azione

In aggiunta alla mancanza di conferme empiriche, la questione relativa alla presunta associazione tra specifici stati fisiologici ed emozioni discrete trascura il fatto che la fisiologia tenda a variare grandemente con l'azione, e che a loro volta le azioni associate ad un preciso stato emozionale possano variare. La maggior parte degli indici periferici dell'attività fisiologica (e in buona misura anche quelli centrali) mostrano variazione in relazione al tipo e alla quantità di investimento somatico e supporto metabolico; inoltre, la ricerca sia umana sia animale indica che un indizio segnalante una minaccia possa effettivamente indurre risposte comportamentali molto diverse (attacco, fuga, *freezing*, ecc...) così come un'ampia varietà di comportamenti idiosincratici dipendenti dal contesto e dalla storia di apprendimento dell'organismo in questione (si veda Mackintosh, 1983). Sarebbe quindi d'uopo quantomeno specificare, da un punto di vista psicofisiologico, il contesto entro il quale un'emozione discreta, come ad esempio la paura, venga elicitata.

1.2 EMOZIONI NEL LABORATORIO PSICOFISIOLOGICO

Lacey (1958) pone l'accento sulla grande varietà di contesti di laboratorio entro cui sia possibile elicitare un'emozione: se si considera ad esempio una possibile minaccia, essa può essere reale od immaginata, anticipata, fisica o sociale, verbalizzabile o meno. Allo stesso modo, egli supporta l'idea secondo cui la natura e la direzione dei cambiamenti fisiologici sia dipendente, in larga parte, dal contesto sperimentale. Le procedure di induzione possono quindi incidere fortemente sui processi sensoriali, cognitivi e fisiologici, generando diversi profili a prescindere dalla modulazione emozionale. Risulta quindi fondamentale, nello studio della psicofisiologia delle emozioni, specificare il contesto di induzione delle stesse.

1.2.1 Contesto di induzione

Nel contesto di laboratorio, le metodologie principali utilizzate per indurre una risposta affettiva da parte dei partecipanti possono essere organizzate in metodi basati su percezione, anticipazione, immaginazione ed azione. Sebbene questi domini di induzione non siano reciprocamente esclusivi (un compito di immaginazione o anticipazione può, ad esempio, contenere *input* percettivi), essi forniscono però contesti sostanzialmente simili in relazione alle risposte psicofisiologiche correlabili alla tipologia di compito. Un compito percettivo, infatti, produrrà correlati psicofisiologici differenti sia quantitativamente sia qualitativamente da un compito di immaginazione a causa della diversa natura del compito; inoltre, specifici parametri all'interno dei vari contesti di induzione possono avere effetti molto variabili sul grado e sulla natura dell'impegno emotivo, e sui conseguenti *pattern* di cambiamento fisiologico ad esso associato.

1.2.1.1 Percezione

I compiti percettivi di stampo emozionale si focalizzano sulla misurazione di risposte affettive in relazione ad informazioni di tipo sensoriale, le quali possono essere presentate in modalità visiva (e.g. immagini, film, parole, ecc...), acustica (musica, suoni, ecc...), tattile (e.g. shock termici, pressione, ecc...), olfattiva e/o gustativa. Gli indizi percettivi possono variare grandemente, soprattutto in relazione alla loro capacità di influenzare la magnitudine e la probabilità di una risposta affettiva nel partecipante: infatti, oltre alla modalità percettiva, si può modificare la durata, lo *status* di uno stimolo (condizionato piuttosto che incondizionato) ed inoltre anche la natura dinamica piuttosto che statica dello stimolo in questione. Infatti, a seconda della modalità utilizzata, si possono avere diverse risposte a livello dei circuiti motivazionali: nei primati non umani, input di tipo visivo elicitano risposte più intense a livello del complesso amigdaloideo (una struttura neurale implicata nella reattività affettiva) rispetto ad input uditivi (Amaral, Price, Pitkanen & Carmichael, 1992), mostrando quindi elaborazioni differenziali a livello di tale struttura in relazione alla modalità percettiva indagata. Allo stesso modo, così come intensi stimoli fisici (come suoni ad alto volume) elicitano

riflessivamente reazioni difensive, stimoli simbolici, come film e immagini, si basano su un processo di apprendimento ed associazione per stimolare un'attivazione motivazionale.

1.2.1.2 Immaginazione

Per quanto riguarda compiti di immaginazione emozionale, i partecipanti sono invitati ad immaginare mentalmente determinati eventi costituiti da un'ampia gamma di esperienze emotive riscontrabili nel mondo. I parametri in grado di determinare l'intensità e la natura dell'esperienza affettiva e fisiologica vertono sul tipo di informazione veicolata dall'immaginazione: ad esempio, Jones e Johnson (1978) hanno dimostrato che immaginare un'azione produce una maggiore attivazione cardiaca rispetto all'immaginare una scena passiva; successivamente, diversi autori (Lang, Kozak, Miller, Levin & McLean Jr, 1980; Miller, Levin, Kozak, Cook III, McLean Jr & Lang, 1987) hanno provato come l'atto di immaginare una risposta appropriata all'interno di un'ideazione (e.g. i palmi delle mani sono sudati) aumenti di fatto la risposta emozionale. Ulteriori risultati hanno mostrato come, nel momento in cui un partecipante immagina un'esperienza vissuta in prima persona, egli mostri valori più alti di conduttanza cutanea e battito cardiaco rispetto a quando l'atto immaginativo non lo abbia coinvolto personalmente (Miller et al., 1987) suggerendo quindi che l'attivazione motivazionale e fisiologica mostri maggiore attivazione nel momento in cui sia presente una traccia a livello mnestico. Essendo che la risposta psicofisiologica durante un compito di immaginazione è relata in maniera molto specifica all'indizio fornito, un'indagine piuttosto generale (e.g. "immagini un evento felice nella sua vita") potrebbe deficitare a livello di controllo e quindi rendere i risultati poco affidabili.

1.2.1.3 Anticipazione

In questo contesto affettivo, le reazioni emozionali vengono misurate nel momento in cui il soggetto aspetta la presentazione dello stimolo affettivo. Paradigmi di *threat or shock* (e.g. Grillon, Ameli, Woods, Merikangas & Davis, 1991) e di condizionamento appartengono a questa classe. Se si

considera un contesto appetitivo, molto utilizzati sono i paradigmi di anticipazione di una ricompensa nel gioco d'azzardo (Skolnick & Davidson, 2002). Numerosi parametri di tipo temporale e associativo si sono rivelati efficaci nella modulazione degli effetti di condizionamento (e.g. MacIntosh, 1983; Stern, 1972), e potenzialmente rilevanti durante la valutazione della risposta emotiva in paradigmi di anticipazione (si veda Putnam, 1990): tra questi figurano la durata dello stimolo così come la sua natura (i.e. uno stimolo luminoso piuttosto che un'immagine), entrambe in grado di modulare il grado di orientamento durante l'intervallo anticipatorio. La specificità dell'indizio può a sua volta modulare le risposte anticipatorie a seconda del fatto che veicoli o meno informazioni di carattere specifico (e.g. un serpente) o aspecifico (e.g. qualcosa di brutto) in relazione all'evento affettivo in arrivo.

1.2.1.4 Azione

In un contesto emozionale, paradigmi basati su azioni emotive tendono a non essere molto utilizzati, per una buona ragione: l'attività motoria può saturare gli amplificatori, produrre artefatti a livello cardiovascolare e/o elettrodermico, e più in generale interferire con la registrazione degli effetti fisiologici relativi a parametri emozionali, di norma molto meno intensi.

Detto ciò, la variabile principale in un simile paradigma riguarda l'azione indagata: produrre un discorso chiaramente differisce a livello fisiologico da premere un bottone.

Gli studi di monitoraggio ambulatoriale, che hanno come scopo lo studio delle reazioni affettive alla loro occorrenza in un ambiente naturale, appartengono a questa classe, e sono quindi soggetti alle problematiche relative alla separazione tra la fisiologia dell'emozione e quella dell'azione in atto (e.g. si veda Alpers, Wilhelm & Roth, 2005; Turpin, 1990; Wilhelm & Roth, 1996).

1.2.2 Variazione affettiva bifasica

A partire dai primi studi di Wundt (1896) sui sentimenti è stato possibile definire poche dimensioni principali alla base della definizione degli stati emotivi tra i diversi stimoli.

Più recenti analisi fattoriali di rapporti valutativi hanno mostrato come due dimensioni principali, ovvero piacevolezza e *arousal*, controllino la maggior parte della varianza (e.g. Mehrerabian & Russell, 1974; si veda anche Osgood, Suci & Tannenbaum, 1957; Russell, 1980).

In una visione bifasica delle emozioni, le valutazioni di piacevolezza indicano grossomodo quale sistema motivazionale sia attivato dal compito in questione, mentre i giudizi di *arousal* (sempre grossomodo) valutano il grado di attivazione in ogni sistema motivazionale.

Su questa base, Lang, Bradley e colleghi hanno sviluppato diversi *set* di stimoli affettivi, tra i quali figurano immagini (Lang, Bradley & Cuthbert, 2004), suoni (Bradley & Lang, 1999a), parole (Bradley & Lang, 1999b) e testi. Se si attua una distribuzione cartesiana di questi stimoli utilizzando come assi la media delle valutazioni di *arousal* e piacevolezza, si ottiene per ogni *set* una distribuzione molto simile (Figura 1).

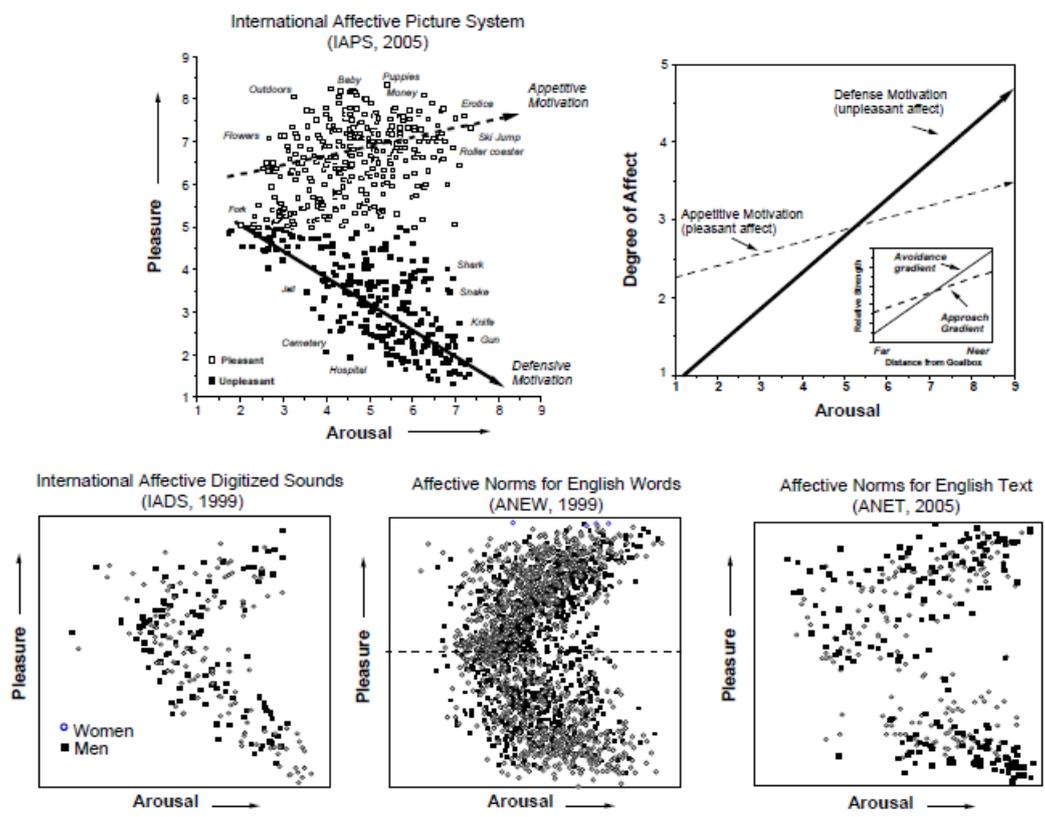


Figura 1. Stimoli emozionali (immagini, suoni, parole e testi) distribuiti sullo spazio bidimensionale definito dalla media dei giudizi di piacevolezza ed arousal per ogni stimolo da un numeroso gruppo di partecipanti. Da Lang et al. (2005), Bradley & Lang (1999a) e Bradley & Lang (1999b).

Osservando i grafici, si nota chiaramente come a bassi livelli di *arousal* corrisponda una generale depolarizzazione del giudizio di piacevolezza verso livelli neutrali, e come invece all'aumentare dei valori di attivazione corrisponda un progressivo aumento della stessa polarizzazione.

Se si osservano le due intercette riferite ai giudizi aversivi ed appetitivi, si può notare come esse assumano due inclinazioni differenti: uno stimolo spiacevole mostra all'aumentare del giudizio di spiacevolezza una maggiore attivazione rispetto ad uno stimolo appetitivo. Questo andamento richiama i risultati ottenuti da Miller (1959), il quale ha osservato come, analizzando il comportamento di roditori, si notava, in condizioni appetitive, un comportamento di avvicinamento anche quando il roditore era molto distante dal bersaglio, mentre in condizioni opposte si osservava un comportamento di evitamento più prossimo allo stimolo avversivo, correlato ad un'attivazione più intensa.

Ampliando la visione di Miller, Cacioppo e colleghi (Berntson, Boysen & Cacioppo, 1993; Cacioppo, Gardner & Berntson, 1997) hanno suggerito che la tendenza da parte degli animali di approcciare uno stimolo appetitivo a bassi livelli di attivazione costituisca la base delle reazioni di orientamento ed esplorazione che mediano le interazioni quotidiane necessarie con l'ambiente di riferimento; d'altra parte, nel momento in cui uno stimolo aversivo diviene prossimale all'organismo, si osserva un'attivazione rapida ed intensa del sistema difensivo, che diviene predominante.

Quindi, al netto delle differenze individuali a livello di temperamento e apprendimento, la sopravvivenza rimane il fine ultimo degli organismi viventi, e ciò permette quindi di osservare in questi ultimi un *negativity bias* a livello sia fisiologico sia comportamentale, una disposizione necessaria in un mondo pieno di pericoli e minacce.

1.2.3 Stati emozionali discreti

I ricercatori che hanno sposato una visione basata sulle emozioni intese come stati discreti, hanno incentrato la loro ricerca sullo sviluppo e l'utilizzo di stimoli in grado di elicitare specifiche emozioni, come paura, rabbia, gioia o tristezza. Su questa linea sono stati profusi sforzi consistenti per definire

gli stati emozionali discreti tramite l'analisi delle espressioni facciali: Ekman e colleghi (Ekman & Friesen, 1979) hanno sviluppato un sistema di codifica (*Facial Action Coding System*: FACS; Ekman, Friesen & Hager, 2002) che è stato ampiamente utilizzato nell'analisi osservazionale del viso umano reagente a diversi stimoli. Su questa base, Ekman ha stilato un *set* di affetti primari (paura, rabbia, disgusto, gioia, tristezza e sorpresa), ipotizzando specifici *pattern* di reazioni fisiologiche in accompagnamento ad ognuna di queste emozioni.

Col tempo, i ricercatori hanno sviluppato diversi *set* costituiti da fotografie di attori che posano mimando le espressioni affettive di base [*Pictures of Facial Affect*, Ekman & Friesen, 1979; *the Karolinska Directed Emotional Face System* (KDEF), Lundqvist, Flykt & Öhman, 1998]: l'affidabilità di tali espressioni è garantita dalle ottimali prestazioni di riconoscimento delle emozioni da parte di partecipanti *naïf*. Inoltre, Ekman (1971) suggerisce che vi sia almeno un sottoinsieme di espressioni facciali in grado di comunicare emozioni simili travalicando i confini dettati da culture e razze differenti (un problema che ha intrigato persino Darwin, 1873).

1.2.4 Tre sistemi di misurazione

All'interno di un contesto di induzione emozionale, gli indici quantificabili possono appartenere a tre diversi sistemi: questionari valutativi, risposte fisiologiche e azioni manifeste (Lang, 1968). L'utilizzo di *report* è ampiamente diffuso nella ricerca, in quanto permettono una buona variabilità nella natura della valutazione, come ad esempio l'utilizzo di descrizioni verbali piuttosto che punteggi da assegnare, oppure anche la valutazione di determinate reazioni esperite. D'altro canto, azioni manifeste (come correre, saltare, combattere, ecc...) sono più comuni nello studio del comportamento motivato nei modelli animali, mentre nella ricerca psicofisiologica dell'uomo sono meno utilizzate, anche se si possono trovare diversi studi basati sull'analisi delle espressioni facciali.

Le risposte fisiologiche sono cambiamenti a livello corporale non necessariamente visibili, misurabili tramite specifiche strumentazioni psicofisiologiche: tra questi eventi fisiologici sono incluse le

risposte di tipo cardiovascolare, elettrodermico, respiratorio e gastrico, nonché risposte relative al sistema neuroendocrino, ai riflessi e al sistema nervoso centrale.

Il confine tra i diversi sistemi di misurazione è facilmente transcendibile: ad esempio, un'espressione facciale sottintende una modificazione fisiologica sottostante, indagabile tramite un paradigma EMG associato a specifici muscoli. Questo rende quindi possibile un'indagine statistica approfondita, permettendo ad esempio di valutare la presenza di correlazione o dissociazione tra i vari parametri utilizzati.

1.3 LA PERCEZIONE DI IMMAGINI EMOZIONALI

1.3.1 Il problema principale

Come riportato nel precedentemente, lo studio delle emozioni può essere declinato tramite l'utilizzo di molteplici paradigmi: a prescindere dalla metodologia, però, lo studio delle emozioni in laboratorio presenta limiti idiosincrasi relativi alla natura intrinsecamente soggettiva degli stimoli emotigeni. Prendendo come esempio uno stimolo visivo, come l'immagine di un gatto, essa può avere un impatto molto diverso a seconda che la persona in questione sia o meno un amante degli animali, e lo stesso principio può essere impiegato in molte altre categorie semantiche: è possibile quindi ottenere una reazione emotiva molto diversa tra soggetti in risposta a stimoli emozionali equivalenti.

Si rende quindi necessaria un'opera di standardizzazione degli stimoli: in questo modo lo studio delle emozioni diverrebbe affrontabile, poiché, disponendo di stimoli standardizzati e quindi operazionalizzabili, i ricercatori potrebbero ottenere risultati replicabili, comparabili, donando quindi dignità scientifica alla materia.

Un importante sforzo in tal senso è stato profuso da Lang e Bradley (2007), i quali hanno utilizzato come stimolo affettivo fotografie raffiguranti persone, oggetti ed eventi di vita quotidiana. I ricercatori hanno optato per l'utilizzo di immagini come stimolo emozionale per molteplici ragioni: sono evocative, sono facili da catalogare e da distribuire, e soprattutto sono stimoli di natura statica. Quest'ultima è una caratteristica particolarmente desiderabile in questo ambito, poiché stimoli

affettivi di altra natura possono contenere variabili come il movimento (e.g. film o diapositive) oppure sviluppi narrativi (e.g. narrazione di storie), caratteristiche dinamiche difficilmente controllabili sperimentalmente che potrebbero quindi complicare l'interpretazione delle risposte affettive ottenute. Un'immagine presenta invece parametri relativamente semplici da modulare (come la dimensione, la luminosità, il colore, ecc...), facilitando quindi il controllo da parte degli sperimentatori sia in fase di selezione, sia durante la manipolazione sperimentale delle variabili.

La necessità di questa tipologia di stimoli e i benefici derivanti dalla digitalizzazione di tali immagini (tra cui la possibilità di editarle, catalogarle e distribuirle con facilità) ha portato allo sviluppo dello IAPS [*International Affective Picture System, Center for the Study of Emotion and Attention (CSEA)*, 2004], un database attualmente contenente più di 1000 immagini relative all'esperienza umana. Ogni figura dello IAPS è valutata da un ampio numero di persone di ambo i sessi sulla base dei parametri di valenza edonica ed *arousal* fisiologico evocati durante la fruizione delle immagini. Le stesse vengono poi numerate (4 cifre) e catalogate secondo la media e la deviazione standard delle giudizi affettivi ottenuti e distribuite poi liberamente a ricercatori ed accademici. Tramite queste valutazioni, i ricercatori possono selezionare le immagini sulla base della media dell'impatto emozionale riportato, potendo quindi controllare l'*arousal* fisiologico durante l'analisi della valenza edonica e viceversa. Di fatto, lo IAPS incoraggia la replica e l'estensione dei *report* sperimentali pubblicati grazie all'utilizzo di stimoli simili, promuovendo una crescita cumulativa della letteratura scientifica.

1.3.2 Giudizi valutativi ed organizzazione motivazionale delle emozioni

La standardizzazione dello IAPS, basata sui parametri di valenza edonica ed *arousal*, riflette teorizzazioni e dati oggettivi: Wundt (1894) per primo ha proposto un modello dimensionale degli affetti come parte delle sue idee sulla "chimica mentale", sostenendo che gli affetti fossero basati sulla variazione nelle dimensioni basilari di piacere ed *arousal*. Successivamente Osgood e colleghi (Osgood et al., 1957; si veda anche Mehrabian & Russell, 1974; Russell, 1980) hanno sviluppato una

teoria dimensionale del significato semantico dopo aver osservato che la maggior parte della varianza nei giudizi semantici veniva attribuita ad un singolo fattore, ovvero la valenza edonica, la quale spaziava da sentimenti di spiacevolezza (infelicità, noia, disperazione, ecc...) a sentimenti di piacevolezza (felicità, gioia, speranza, ecc...). Sempre dall'analisi fattoriale di Osgood e colleghi è emerso un secondo fattore in grado di spiegare una significativa quantità di varianza nelle valutazioni, ovvero l'*arousal*, anch'esso in grado di variare da un estremo di calma e rilassatezza ad uno stato di forte eccitazione/agitazione.

Sulla stessa lunghezza d'onda Lang e colleghi (Lang, 1995; Lang et al., 1990) hanno proposto che i due sistemi motivazionali cerebrali (appetitivo e difensivo) siano alla base dell'importanza delle dimensioni di valenza edonica ed *arousal* nell'espressione emozionale: essi sono filogeneticamente antichi, condivisi tra i mammiferi, e si sono evoluti per mediare i comportamenti in favore della sopravvivenza. Questi sistemi sono quindi implementati da specifici circuiti neurali, e presumibilmente presentano *output* comuni verso strutture in grado di mediare e regolare gli aspetti somatici ed anatomici implicati nell'attenzione e nell'azione (si veda Davis, 2000; Davis & Lang, 2003; Fanselow, 1994; LeDoux, 1990): la valenza edonica indicherebbe quindi quale sistema motivazionale sia stato attivato, mentre l'*arousal* indicherebbe l'intensità di questa attivazione. La risposta emozionale sarebbe quindi basata sull'attivazione di circuiti neurali corticali e sottocorticali in grado di evocare cambiamenti a livello autonomico, espressivo e somatico tipicamente associati alle espressioni affettive, e le immagini si sono rivelate stimoli particolarmente efficaci per l'attivazione di questa associazione, in quanto, essendo gli esseri umani creature estremamente sensibili agli stimoli visivi, le immagini risultano più efficaci nell'elicitare una risposta altre tipologie di induzione dell'emozione (Lang & Bradley, 2007): l'immagine di un cane in procinto di mordere condivide un numero di caratteristiche percettive (e.g. denti, occhi, bocca aperta, ecc...) con un vero cane in misura maggiore rispetto alla stessa scena descritta ad esempio tramite il linguaggio, rendendo più probabile l'attivazione delle strutture sottocorticali che mediano il comportamento difensivo associate alla rappresentazione visiva appena esperita.

1.4 LA MISURAZIONE DELLE EMOZIONI

1.4.1 Il differenziale semantico

Come precedentemente riportato, Osgood e colleghi (Osgood, 1952; Osgood et al., 1957) nei loro lavori hanno osservato, tramite analisi fattoriale, che la varianza relativa alla valutazione di svariati stimoli verbali su scale bipolari risultava spiegabile da tre dimensioni fondamentali, ovvero la valenza (indice di piacevolezza/spiacevolezza), la dominanza (indice di forza/debolezza) e l'attività (indice di attività/passività). Oltre a ciò, hanno anche osservato come la stessa struttura dimensionale fosse efficace anche per stimoli verbali in lingua non inglese, così come per stimoli non verbali. Similmente, Mehrabian (1970) ha mostrato come dimensioni analoghe fossero alla base di giudizi valutativi relativi ad espressioni facciali, movimenti di mano e corporali in generale e posizioni posturali. Questa base di letteratura ha quindi condotto Mehrabian e Russell (1974; Russell, 1980) a sviluppare un *set* di testi verbali in grado di descrivere varie situazioni ed una scala basata sul differenziale semantico per valutarli. Questa scala è costituita da una *set* di 18 paia di aggettivi bipolari valutati su una scala a 9 punti, la cui analisi fattoriale produce punteggi relativi alle dimensioni di piacere, *arousal* e dominanza. Sebbene questo metodo sia informativo, risulta comunque gravato da criticità non indifferenti (Bradley & Lang, 1994): in primo luogo, 18 valutazioni da effettuare per ogni singolo stimolo presentato in sessione sperimentale risulta essere poco efficiente, richiedendo al contempo molto tempo sia per la raccolta dati sia per la relativa analisi. In secondo luogo, l'utilizzo del linguaggio come sistema valutativo potrebbe essere un limite, soprattutto per quelle popolazioni che non possiedono un sistema linguistico sofisticato.

1.4.2 *The Self-Assessment Manikin (SAM)*

Per ovviare alle limitazioni insite nella scala basata sul differenziale semantico, Lang (1980; Hodes, Cook & Lang, 1985) ha sviluppato uno strumento basato sulle immagini, chiamato *Self-Assessment Manikin (SAM)*, in grado a sua volta di definire i livelli di piacere, *arousal* e dominanza in relazione

ad oggetti od eventi. Originariamente implementato come programma interattivo per computer, successivamente è stata validata una versione cartacea dello stesso.

In relazione alle dimensioni considerate, il SAM propone figure umane stilizzate specifiche. Il grado di piacere, come indicato in Figura 2, è rappresentato da immagini sorridenti che spaziano fino ad un estremo in cui si osservano facce molto tristi; similmente l'*arousal* è rappresentato da figure stilizzate da un lato raffigurate come agitate e dall'altro completamente rilassate, addormentate. Infine, la dimensione di controllo è stata definita tramite modulazioni della taglia delle immagini: una figura larga e alta rappresenta massimo controllo della situazione, viceversa un'immagine piccola e minuta indica una sensazione di completa passività.

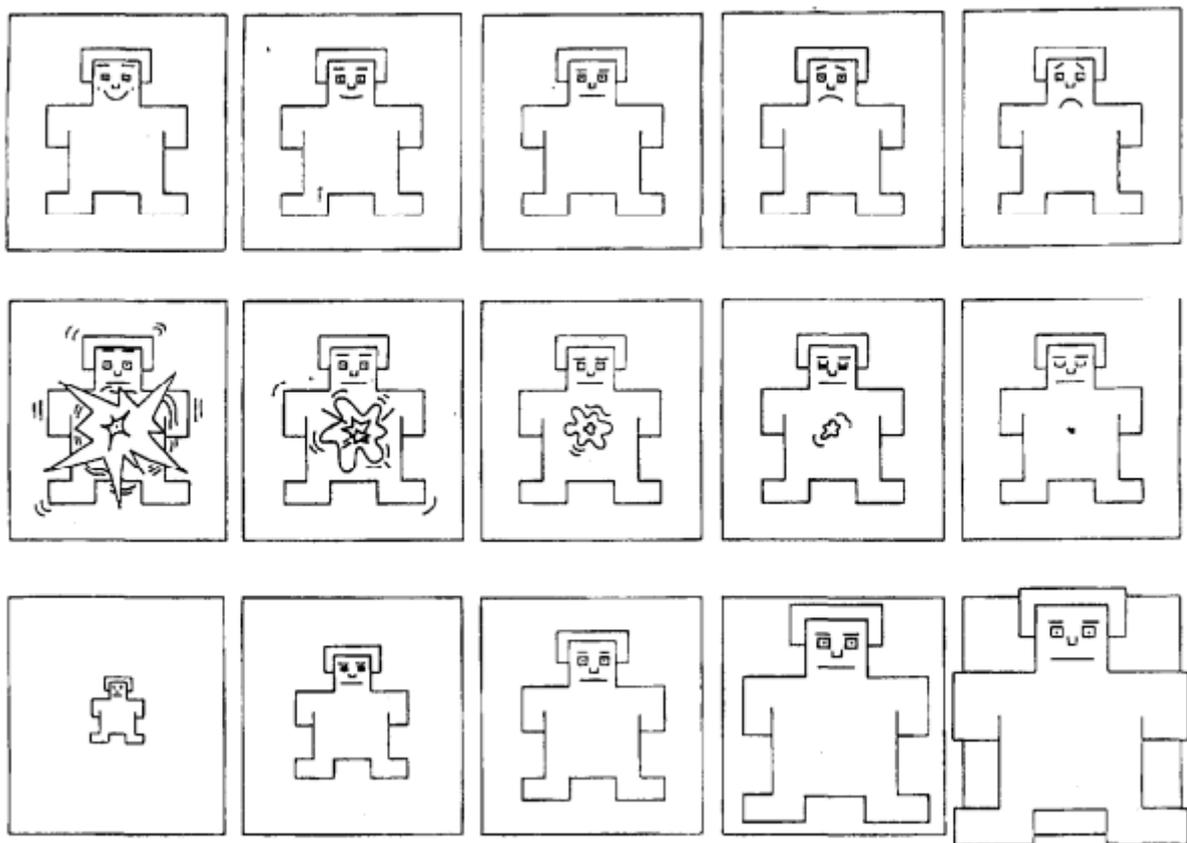


Figura 2. Versione cartacea del Self-Assesment Manikin (SAM) utilizzato per valutare le dimensioni affettive di valenza (pannello superiore), arousal (pannello centrale) e dominanza (pannello inferiore; Bradley & Lang, 1994).

Il partecipante, per ogni dimensione, può apporre una “x” sopra la figura più appropriata ed anche tra due figure, avendo quindi di fatto a disposizione anche in questo caso una scala a 9 punti.

Il SAM è stato utilizzato efficacemente per misurare la risposta emozionale in diversi contesti e situazioni, inclusa la percezione di immagini (Greenwald, Cook & Lang, 1989; Lang, Greenwald, Bradley & Hamm, 1993), suoni (Bradley, 1994) e stimoli dolorosi (McNeil & Brunetti, 1992). In aggiunta, il SAM è stato utilizzato con bambini (Greenbaum, Turner, Cook & Melamed, 1990), pazienti ansiosi (Cook, Melamed, Cuthbert, McNeil & Lang, 1988), fobici (Hamm, Globisch, Cuthbert & Vaitl, 1991), psicopatici (Patrick, Bradley & Lang, 1993) e altri soggetti clinici.

Il SAM, a livello strutturale, permette quindi di trascendere le limitazioni presenti nella scala del differenziale semantico di Mehrabian e Russell (1974), in quanto risulta essere slegato dal linguaggio e più efficiente nello svolgimento.

Per determinare se le valutazioni di questo strumento siano comparabili coi punteggi ottenuti tramite l'analisi fattoriale della scala del differenziale semantico, Bradley e Lang (1994) hanno prodotto un confronto tra le due scale utilizzando come stimoli delle immagini selezionate dallo IAPS, ottenendo una matrice di correlazioni sottoposta ad un'analisi fattoriale: i risultati hanno indicato che la maggior parte della varianza veniva spiegata da due fattori, ovvero piacere (27%) e *arousal* (23%). Oltre a ciò, la correlazione tra le valutazioni del SAM e quelle della scala del differenziale semantico risultava essere alta e significativa, dato che quindi rafforza la bontà del SAM come strumento veloce ed affidabile per l'indagine di queste dimensioni relate alla sfera emotiva.

1.4.3 Lo spazio affettivo

In Figura 3 è rappresentato il cosiddetto spazio affettivo, lo spazio a livello cartesiano occupato dalle immagini dello IAPS allorquando vengano definite secondo i parametri di valenza edonica (in ordinata) e *arousal* (in ascissa). È chiaramente visibile una distribuzione a “boomerang” dei risultati, forma garantita dal fatto che le immagini valutate come maggiormente piacevoli o spiacevoli tendono ad esibire relativi valori di *arousal* ugualmente elevati, mentre le immagini più neutrali a livello edonico tendono a mostrare livelli di attivazione orientativamente bassi. La statistica supporta queste osservazioni: se infatti si considera l'intero *set* di immagini, la correlazione lineare che emerge tra i

valori di valenza ed *arousal* è piuttosto debole ($r=.20$), mentre quella quadratica è significativamente maggiore ($r=.54$). Questi risultati sono stabili ed affidabili (Greenwald et al., 1989).

Lang e Bradley (2007) hanno interpretato questa relazione come riflettente i sistemi motivazionali appetitivi e difensivi: se si osserva la Figura 3, si può osservare come le traiettorie dello spazio affettivo siano associate con l'attivazione dei due sistemi precedentemente descritti.

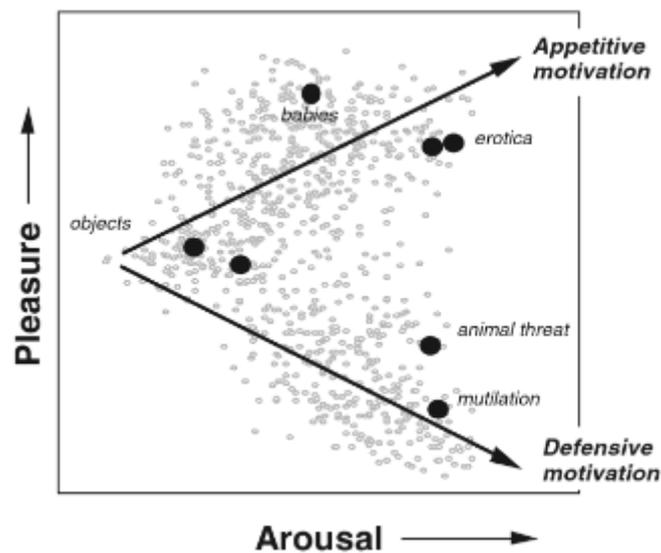


Figura 3. Distribuzione delle immagini dello IAPS illustrante le traiettorie dello spazio affettivo associato all'attivazione dei sistemi motivazionali appetitivi e difensivi (Lang & Bradley, 2007).

Si può quindi notare come ad una condizione di inattivazione dei sistemi motivazionali corrisponda una posizione centrale in relazione al livello di valenza e molto bassa a livello di *arousal*, così come a stimoli fortemente attivanti i sistemi appetitivi o difensivi corrispondano posizioni sullo spazio affettivo in prossimità dei due vertici della distribuzione a “boomerang”.

1.4.3.1 Età e spazio affettivo

Essendo le immagini uno stimolo intrinsecamente slegato da capacità di lettura e verbalizzazione, risultano quindi molto funzionali per indagare la risposta emotiva in persone non ancora dotate di queste capacità, come ad esempio i bambini. In uno studio di McManis e colleghi (McManis, Bradley,

Berg, Cuthbert & Lang, 2001) i ricercatori hanno sviluppato un *set* di immagini da valutare secondo i parametri di valenza ed *arousal* (SAM) sottoponendolo poi a bambini piccoli (7-9 anni), adolescenti (13-15 anni) e studenti del college: i risultati hanno confermato la non linearità tra le due dimensioni, esattamente come successo nei precedenti studi riguardanti soggetti adulti. La relazione tra variabili emergente è risultata essere di tipo quadratico sia per i bambini ($r=.64$), sia per gli adolescenti ($r=.68$), e i giudizi di bambini ed adulti hanno mostrato una forte correlazione sia per i valori di *arousal* sia per quelli riguardanti la valenza edonica. Considerando quindi le alte correlazioni tra i giudizi e la similarità della relazione intercorrente tra le due dimensioni indagate, da questo studio emerge che i bambini, gli adolescenti e gli adulti sembrano utilizzare il SAM in maniera molto simile per organizzare la loro esperienza emozionale.

Uno studio di Ferrari e colleghi (Ferrari, Bruno, Chattat & Codispoti, 2017) ha indagato il processamento emozionale in un campione con un *range* di età dai 20 ai 90 anni diviso equamente lungo sette decenni, analizzando altresì eventuali differenze di genere. I partecipanti hanno valutato 72 immagini dello IAPS tramite l'utilizzo del SAM.

I risultati hanno mostrato che, con l'aumentare dell'età, gli stimoli categorizzati come piacevoli e poco attivanti (e.g. immagini di bambini piccoli) venivano percepiti come più piacevoli e più attivanti sia da maschi sia da femmine, mentre gli stimoli piacevoli ad alto *arousal* (e.g. immagini erotiche), venivano esperiti come meno piacevoli solo dalle femmine. Lo stesso effetto non si è notato per gli stimoli a valenza edonica negativa.

Questi risultati mostrano quindi come specifiche categorie di stimoli emozionali evocano risposte soggettive differenti in relazione all'età dei partecipanti: un possibile sviluppo di questi studi potrebbe includere un incremento del numero di categorie indagate, così come l'utilizzo di misurazioni diverse e complementari rispetto a quelle soggettive, aiutando quindi ad ampliare ed approfondire lo studio degli effetti dell'età sulle complesse dinamiche alla base dell'esperienza emozionale.

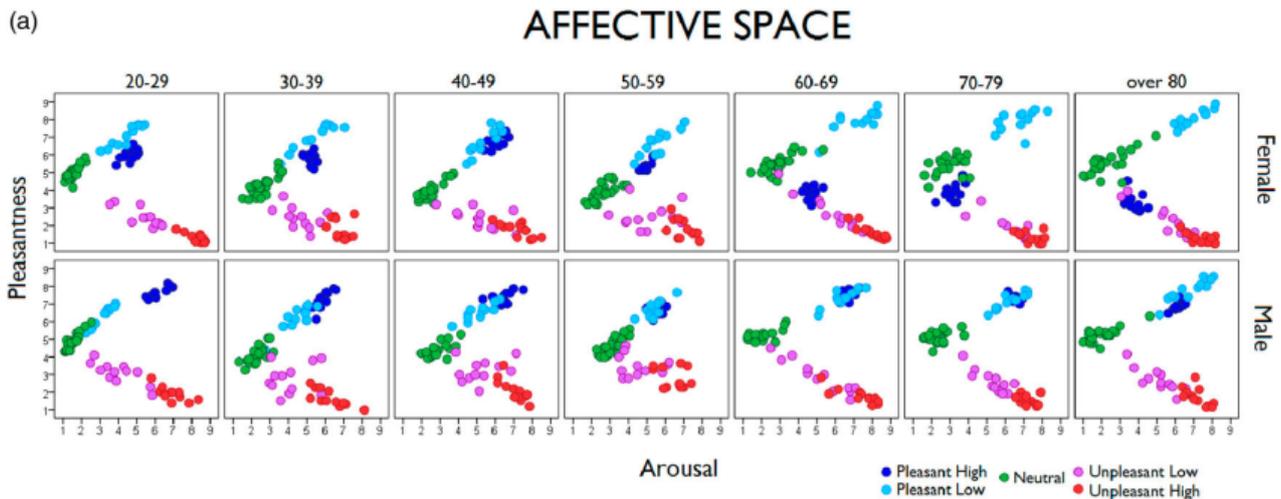


Figura 4. Spazio affettivo rappresentato dai valori di valenza ed arousal delle 72 immagini utilizzate nello studio di Ferrari et al. (2017) mediato per ogni partecipante in relazione alle diverse decadi indagate. I colori rappresentano il contenuto emotivo delle immagini: blu = piacevole e altamente attivante; azzurro = piacevole e poco attivante; verde = neutrale; rosa = Spiacevole e poco attivante; rosso = spiacevole e molto attivante.

1.5 IL RAPPORTO TRA LE SCALE DI VALUTAZIONE

1.5.1 Emozioni miste ed irriducibilità della valenza edonica

Lo studio di Ferrari et al. (2017) sopracitato ha quindi mostrato come l'età (oltre che il genere) possa essere una variabile fondamentale per osservare un cambiamento nella percezione di determinati stimoli emozionali. Cercando di approfondire le cause alla base di questo cambiamento percettivo, una possibile via potrebbe riguardare l'analisi delle cosiddette emozioni miste, supponendo quindi che la modulazione della valenza edonica in relazione all'età possa essere indotta dalla co-occorrenza di stati emotivi piacevoli e spiacevoli.

Diversi autori hanno indagato la possibilità di co-presenza, in determinate situazioni, di emozioni speculari, come ad esempio felicità e tristezza: gli studi di Larsen e McGraw (2011, 2014), hanno mostrato che, in particolari condizioni (come durante la visione di film in grado di evocare affetti "agrodolci"), i partecipanti riportavano la co-occorrenza di emozioni piacevoli e spiacevoli. I due autori, scartando la possibilità che si trattasse di una semplice oscillazione tra i due affetti speculari ed escludendo effetti riconducibili alle indicazioni contestuali, hanno quindi concluso che fosse

effettivamente possibile incorrere in situazioni in cui fossero contemporaneamente esperibili vissuti di felicità e tristezza.

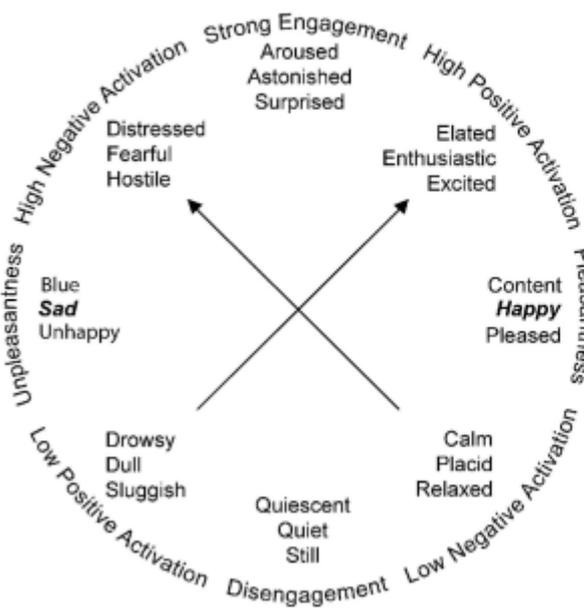
Questi risultati, quindi, portano evidenze a sfavore delle concettualizzazioni di Bain (1859), Wundt (1896) e Tichener (1908) secondo cui la valenza sarebbe definibile come un aspetto irriducibile dell'esperienza emotiva (sottolineando la mutua esclusività di piacere e dispiacere), rafforzando quindi una visione a favore della separabilità dei substrati positivi e negativi componenti la valenza edonica.

1.5.2 Valenza unipolare e valenza bipolare

Le evidenze precedentemente descritte relative alle emozioni miste risultano essere concettualmente incompatibili con le teorizzazioni sviluppate da diversi autori: il modello circomplesso proposto da Russell e Barrett (1999), ad esempio, definisce la valenza edonica come un “elemento costitutivo di base della vita emozionale” (Barrett, 2006, p.35, traduzione dell'autore), un “primitivo psicologico” (Barrett & Bliss-Moreau, 2009, tda), ovvero un'esperienza non ulteriormente divisibile nelle sue parti costitutive. Poggiando su questa base teorica, il modello circomplesso propone una struttura circolare degli affetti, definiti dalle variabili di valenza ed *arousal*, ed evidenzia come felicità e tristezza siano localizzate agli estremi della dimensione della valenza, caratterizzate da un rapporto bipolare e di mutua esclusività (Russell & Carroll, 1999), precludendone quindi per definizione la possibilità di co-occorrenza. Watson e Tellegen (1985) hanno concettualizzato un modello di attivazione positiva-attivazione negativa (PA-NA) strutturalmente simile a quello precedentemente descritto, che, sebbene assuma che le emozioni (sia positive sia negative) altamente attivanti siano tra loro generalmente indipendenti, riconosce come felicità e tristezza giacciono ai poli opposti di una dimensione bipolare della valenza (e.g. Watson, Wiese, Vaidja & Tellegen, 1999). Sebbene i due modelli evidenzino molte similitudini (si veda Figura 5), essi si differenziano soprattutto in virtù della diversa concettualizzazione del rapporto intercorrente tra gli affetti presenti agli estremi della dimensione della valenza (felicità e tristezza): laddove il modello PA-NA sostiene una relazione di perfetta

correlazione negativa tra gli affetti sopracitati, il modello circomplesso rimarca piuttosto una relazione di mutua esclusività. Al netto di queste differenze, entrambe le concettualizzazioni concordano sul fatto che la dimensione della valenza sia bipolare, irriducibile e non ulteriormente scomponibile (Larsen & McGraw, 2011).

Watson & Tellegen's (1985) PA-NA Model



Russell's (1980) valence-arousal model

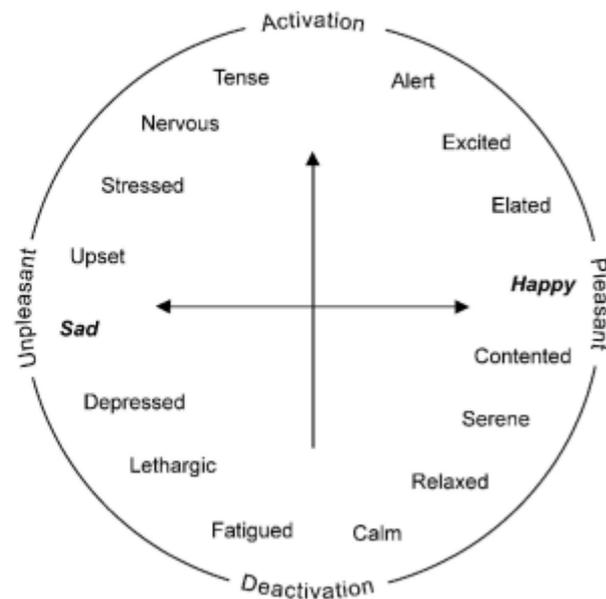


Figura 5. Il modello di Watson e Tellegen (1985, Watson et al., 1999) e il modello circomplesso di Russell (1980, Russell & Barrett, 1999; Russell & Carroll, 1999). Le frecce indicano la coppia di dimensioni enfatizzate dai rispettivi modelli.

In contrasto, l'*evaluative space model* (ESM) teorizzato da Cacioppo e Berntson (1994) promuove la separabilità dei substrati positivi e negativi sottostanti la dimensione della valenza edonica: quindi, sebbene affetti piacevoli e spiacevoli possano chiaramente essere caratterizzati da attivazione reciproca, la separabilità degli stessi permette altresì co-attivazione, co-inibizione e attivazione di un singolo substrato (disaccoppiata), sostenendo quindi una visione della valenza come bivariata (unipolare) piuttosto che bipolare.

La prospettiva della valenza unipolare sostiene quindi che essa sia evocata da due sistemi indipendenti di piacere e dispiacere (Cacioppo & Berntson, 1994; Cacioppo et al., 1997; Larsen, McGraw & Cacioppo, 2001), e, conseguentemente, che l'esperienza emozionale dovrebbe essere stimata da scale separate per gli affetti positivi e negativi (Larsen, Norris, McGraw, Hawley & Cacioppo, 2009).

1.5.3 Relazione tra valenza edonica, *arousal* soggettivo e correlati fisiologici

Il modello unipolare, oltre a differenziarsi da quello bipolare soprattutto per la possibilità di indagine delle emozioni miste sopracitate, non implica necessariamente un sistema separato per l'*arousal* (Kron, Goldstein, Lee, Gardhouse & Anderson, 2013): infatti, sebbene molti ricercatori abbiano utilizzato le dimensioni di valenza ed *arousal* per cogliere aspetti unici dell'esperienza emozionale (e.g., Anders, Lotze, Erb, Grodd & Birbaumer, 2004; Rhudy, Williams, McCabe, Russell & Maynard, 2008; Vogt, De Houwer, Koster, Van Damme & Crombez, 2008), Kron e colleghi (2013) hanno esaminato se questa dissociazione fosse imputabile alla diversa natura dei costrutti di valenza ed *arousal* oppure al metro di misura adottato, osservando che la somma dei punteggi di piacevolezza e spiacevolezza delle scale unipolari relative alla valenza mostrava una forte correlazione tra e i valori di attivazione soggettiva e i suoi correlati fisiologici periferici, cosa che non si verificava allorquando venivano utilizzate scale bipolari relative alla valenza. Questi risultati hanno portato gli autori ad affermare che la dissociazione risultante tra valenza bipolare ed *arousal* soggettivo fosse quindi imputabile ad limite intrinseco nell'analisi delle emozioni miste (Larsen et al., 2001; Schimmack, 2001) piuttosto che ad una concettualizzazione di valenza ed *arousal* come differenti *qualia* mentali in grado di descrivere aspetti qualitativamente diversi del vissuto emozionale. Successivamente Kron e colleghi (Kron, Pilkiw, Banaei, Goldstein & Anderson, 2015) hanno approfondito il rapporto tra i due costrutti precedentemente indagati in relazione ai correlati fisiologici (attività elettrodermica) in un contesto di percezione di immagini emozionali, dimostrando come l'*arousal* soggettivo, in un modello comprendente la valenza unipolare (piacevolezza e spiacevolezza su scale separate) non apportava un vantaggio significativo nel predire il valore di attivazione fisiologica (EDA), mentre, a

livello di emozione percepita nella tua totalità, l'*arousal* soggettivo contribuiva a spiegare solo una piccola parte della varianza unica della stessa (4%) rispetto alla quantità spiegata dalla valenza edonica (75%). Questi risultati hanno quindi portato evidenze a sfavore della dissociabilità tra valenza edonica ed *arousal* soggettivo, e questo filone di pensiero è stato ulteriormente corroborato dagli studi di Haj-Ali e colleghi (Haj-Ali, Anderson & Kron, 2020), i quali hanno messo a confronto tre modelli di *arousal* valutando la loro capacità di predire determinati attivazioni neurali legate ad esso (tramite un paradigma *fMRI*): il primo modello intendeva l'*arousal* come una dimensione concettualmente separata dalla valenza, il secondo come costituente l'intensità della valenza edonica (quindi parte di essa) ed il terzo lo concepiva come una combinazione lineare di piacevolezza e spiacevolezza (valenza unipolare). I risultati hanno confortato la visione tracciata dai precedenti lavori (Kron et al, 2013; Kron et al., 2015), mostrando come l'*arousal* del primo modello non mostrava un vantaggio apprezzabile nella predizione delle attivazioni neurali legate ad esso rispetto ai due modelli che lo configuravano come costituente dell'intensità della valenza edonica, portando quindi ulteriori evidenze a sfavore della distinzione concettuale e qualitativa dei due costrutti indagati.

IL PRESENTE STUDIO

2.1 OBIETTIVI ED IPOTESI DI RICERCA

Nel presente studio si è primariamente indagato, tramite l'utilizzo di immagini a contenuto emozionale, il rapporto intercorrente tra le scale bipolari e unipolari utilizzate per determinare il *rating* soggettivo da parte dei partecipanti. Diversi studi hanno evidenziato una correlazione tra i punteggi riferiti alla valenza edonica su scala bipolare e la differenza tra i valori di piacevolezza e spiacevolezza associati alla scala unipolare, così come tra i punteggi di *arousal* su scala bipolare e la combinazione lineare tra i valori di piacevolezza e spiacevolezza su scala unipolare (e.g. Kron et al., 2013; Larsen, Norris & Cacioppo, 2003): questo studio si pone *in primis* l'obiettivo di approfondire queste relazioni, avendo però la possibilità, rispetto agli studi presenti in letteratura, di definire in maniera più dettagliata le dimensioni di piacevolezza e spiacevolezza tramite l'utilizzo di molteplici categorie semantiche, potendo quindi attuare un'analisi più puntuale circa la natura della risposta soggettiva dei partecipanti. Sono infatti state selezionate 26 categorie di riferimento, comprendenti ciascuna 12 immagini, ponendo quindi l'accento non solo sui concetti di piacevolezza e spiacevolezza in generale, ma anche su aspetti più specifici concernenti l'aspetto semantico in relazione a quello emozionale. Al netto di queste differenze e sulla base della letteratura di riferimento, ci si può attendere di replicare i risultati di questi studi, sia in relazione alla dimensione della valenza, sia in relazione alla dimensione di *arousal* soggettivo.

Il secondo obiettivo della ricerca verte sull'individuazione della presenza o meno di emozioni miste tra le diverse categorie di stimoli utilizzate. Per l'analisi è stato utilizzato un indice descritto da Schimmack (2001), chiamato IMF (*Intensity of Mixed Feeling*), un fattore applicabile ad ogni *item* che valuta la presenza di emozioni miste prendendo in considerazione il valore più basso riportato in relazione ai giudizi di piacevolezza e spiacevolezza valutati separatamente attraverso le scale unipolari; questo tipo di analisi sarebbe infatti preclusa con il solo utilizzo di scale bipolari.

L'ultimo obiettivo della ricerca è quello di indagare i possibili effetti legati a variabili anagrafiche della popolazione, quali l'età ed il genere biologico, in relazione alla valutazione soggettiva delle

single categorie semantiche. La letteratura propone molti lavori che hanno studiato l'impatto soggettivo di stimoli emozionali in relazione a diversi *range* di età, riportando risultati spesso variabili a seconda degli studi: si possono quindi trovare variazioni pressochè trascurabili (e.g. Mikels, Larkin, Reuter-Lorenz & Cartensen, 2005; Ritchey, Bessette-Symons, Hayes & Cabeza, 2011; Söderholm, Häyry, Laine & Karrasch, 2013), così come ricerche riportanti un generale declino del sistema appetitivo col passare del tempo (Keil & Freund, 2009), ed altre che affermano esattamente l'opposto, mostrando *rating* di piacevolezza per stimoli piacevoli poco attivanti maggiori in un gruppo di persone mature rispetto a giovani adulti (Bucks, da Silva & Han, 2005; Mather & Knight, 2005). Similmente, considerando le emozioni negative, si possono trovare studi che non evidenziano alcun effetto dell'età in relazione a sentimenti evocati da stimoli spiacevoli (e.g. Dolcos, Katsumi & Dixon, 2014; Wieser, Muhlberger, Kenntner-Mabiala & Pauli, 2006), mentre altri che al contrario sostengono un incremento della reattività soggettiva in rapporto a stimoli elicитanti emozioni negative in un gruppo di adulti maturi rispetto ai più giovani (Beaudreau, MacKay & Storandt, 2009; Fajula, Bonin-Guillaume, Jouve & Blin, 2013).

Evidenze più recenti (Ferrari et al., 2017) hanno infine mostrato, basandosi su un campione adulto in grado di coprire l'intero arco di vita, come, col passare del tempo, si possa osservare negli individui un cambiamento graduale dell'affettività: invecchiando, le persone tendevano a valutare stimoli piacevoli e poco attivanti come più piacevoli e più attivanti.

Al netto di questi risultati, un denominatore comune per la maggior parte degli studi in questo ambito risulta essere l'utilizzo di scale bipolari per la misurazione della risposta soggettiva, motivo per cui in questa ricerca si è cercato di sondare la stessa ipotesi tramite però l'utilizzo di scale unipolari, valutando quindi eventuali effetti legati all'età in relazione a questa tipologia di scala.

Per quanto riguarda il genere, nel presente studio si è cercato di analizzare le possibili differenze relative al sesso biologico riguardo alla valutazione soggettiva delle singole categorie semantiche: in letteratura sono presenti diversi lavori che hanno evidenziato come, in una popolazione di giovani adulti, nelle donne si possa osservare una maggiore attivazione dei sistemi difensivi rispetto agli

uomini alla visione di immagini aversive, ed una maggiore attivazione del sistema appetitivo negli uomini alla visione di stimoli erotici (Bradley, Codispoti, Sabatinelli & Lang, 2001; Gomez, von Gunten, Danuser, 2013). Ferrari e colleghi (2017) hanno successivamente mostrato come, utilizzando un campione bilanciato per genere e distribuito su sette decenni di età, col passare del tempo sia stato possibile osservare un effetto relativo al genere biologico nella valutazione degli stimoli piacevoli molto attivanti, evidenziando, nelle donne più anziane, un decremento nella dimensione di piacevolezza riferita a questa particolare tipologia di immagini. Le novità ascrivibili a questa ricerca sono riferibili all'utilizzo di molteplici categorie semantiche, bilanciate per numerosità, che permettono una migliore caratterizzazione della risposta soggettiva (sondabile sino a livello semantico, non limitandosi quindi alla differenza tra piacevolezza e spiacevolezza), e all'utilizzo di scale unipolari come strumento per la rilevazione delle valutazioni: essendo che in letteratura la maggior parte dei risultati sono stati ottenuti tramite scala bipolare, si cerca in questo studio di definire se, e in quale misura, una scala unipolare sia in grado di catturare eventuali differenze di genere in relazione alle diverse categorie semantiche di riferimento.

2.2 METODO

2.2.1 Partecipanti

Per il presente studio sono state reclutate un totale di 88 persone (48 femmine). L'età partecipanti varia da un minimo di 18 ad un massimo di 65 anni. La maggior parte dei giovani adulti (18-37 anni) erano studenti dell'Università di Bologna, mentre i partecipanti più maturi (40-65) erano primariamente lavoratori di diversa estrazione sociale.

2.2.2 Materiale e procedura

Per la ricerca sono state utilizzate 624 immagini a colori (più 6 utilizzate come prova), con una risoluzione di 800x600 *pixel*, ricavate dalla collezione IAPS e dal *web*, tramite le quali sono stati

costruiti 4 diversi *set*: ogni *set* era composto da 2 blocchi, ciascuno dei quali comprendeva la presentazione di 78 immagini, ognuna seguita da una scala bipolare o unipolare per la valutazione delle stesse. All’inizio di ogni blocco venivano presentate 3 immagini di prova seguite dalle relative scale per permettere ai partecipanti di familiarizzare con la procedura. Ognuno dei 4 *set*, quindi, comprendeva un blocco da 78 (+3) immagini valutabili tramite scala bipolare ed un secondo blocco presentante lo stesso numero di immagini declinabili però tramite scala unipolare. L’ordine di presentazione delle scale è stato invertito per ogni *set* per bilanciare l’esperimento.

Le immagini utilizzate sono state selezionate tenendo conto, oltre agli aspetti legati alla valenza edonica ed all’intensità, anche del contenuto semantico, potendo così organizzare 26 differenti categorie di contenuto, 12 delle quali riflettenti aspetti comunemente percepiti come piacevoli, 2 rappresentanti contenuti neutrali ed infine 12 costituite da aspetti comunemente esperiti come negativi (Tabella 1, Figura 6).

STIMOLI PIACEVOLI	STIMOLI NEUTRI	STIMOLI SPIACEVOLI
1 - Coppie erotiche	13 - Persone al chiuso	15 - Inquinamento
2 - Nudi femminili	14 - Persone all'aperto	16 - Persone povere
3 - Nudi maschili		17 - Animali sofferenti
4 - Baci		18 – Animali che attaccano
5 - Bambini felici		19 - Piatti sporchi
6 – Paesaggi belli		20 - Bambini sofferenti
7 - Bambini al parto		21 – Persone che attaccano
8 - Torte e gelati		22 - Anziani sofferenti
9 - Fiori		23 - Feci e/o vomito
10 - Cuccioli		24 - Morte e/o funerali
11 - Sport		25 - Violenza domestica
12 - Persone felici		26 - Infortuni/mutilazioni

Tabella 1. Organizzazione delle categorie semantiche divise per tipologia di stimolo (piacevole, neutro, spiacevole).

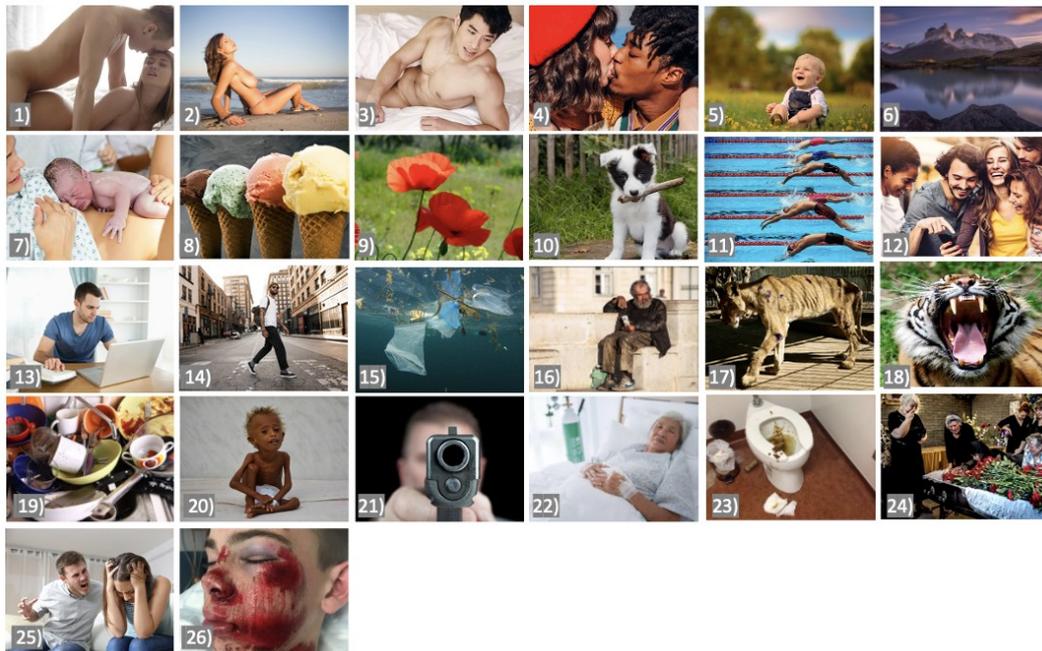


Figura 6. Esempi di immagini per ogni singola categoria riscontrabili durante l'esperimento.

Ad ogni partecipante sono state presentate quindi 6 immagini per ogni categoria, che, sommate alle 3 immagini di prova all'inizio di ogni blocco, formano totale di 162 immagini a partecipante.

Nella parte iniziale dell'esperimento, ad ogni partecipante è stato mostrato e fatto firmare il consenso informato ed il trattamento dei dati, e tramite un breve *briefing* ognuno è stato informato circa la natura delle immagini proposte, il rispetto della *privacy* così come della possibilità di ritirarsi in qualunque momento.

Come parte finale dell'esperimento, ad ogni partecipante è stato proposto un questionario utile alla profilazione del campione, con particolare enfasi sulle differenze individuali, anagrafiche ed anamnestiche, ed un *debriefing* conclusivo in merito all'esperimento appena svolto.

2.2.3 Struttura sperimentale

La procedura sperimentale prevedeva la fissazione di una schermata vuota per 500ms, a cui seguiva l'esposizione di un'immagine per 2000ms, succeduta in automatico da una prima scala di valutazione a sua volta compresa tra due schermate vuote di 500ms ciascuna, ed infine da una seconda scala di valutazione, susseguita da una schermata vuota di intervallo tra i *trial* (*Inter-trial interval*, ITI) di 3500ms (Figura 7).

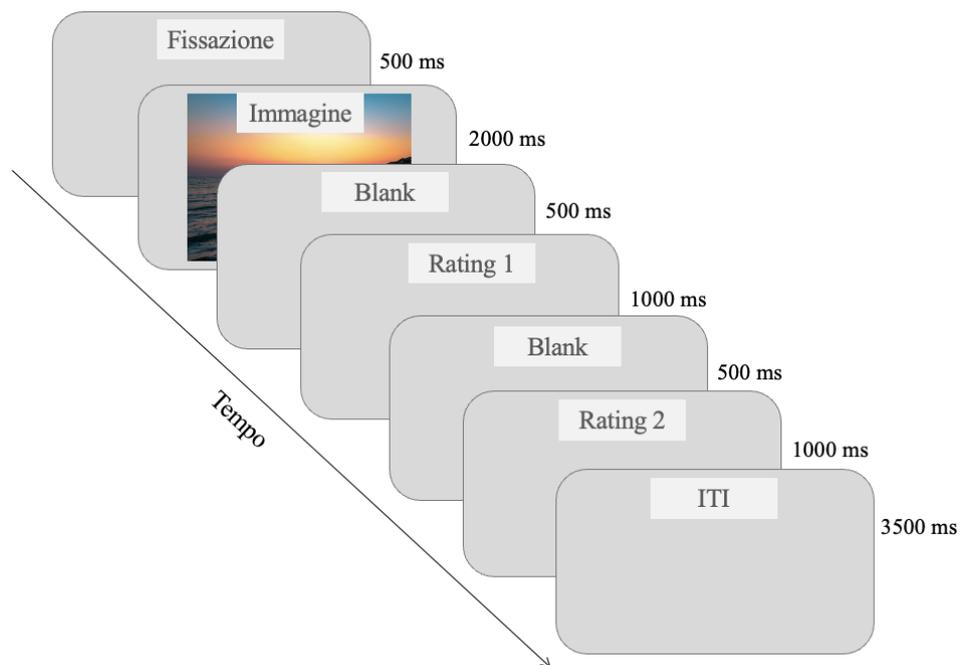


Figura 7. Struttura del modello sperimentale per ogni trial di presentazione di immagini.

Le scale di valutazioni potevano quindi essere:

- **Bipolari** → costituite da una prima schermata presentante una scala bipolare sulla quale poteva essere espresso un giudizio di piacevolezza/spiacevolezza da un minimo di 1 (molto spiacevole) ad un massimo di 9 (molto piacevole) con un valore mediano di neutralità (5), ed una seconda schermata riportante una scala bipolare relativa al grado di attivazione fisiologica percepito, con valore minimo di 1 (molta calma/rilassatezza), valore massimo di 9 (molta eccitazione/agitazione) e valore mediano di neutralità di 5 (né calma/rilassatezza, né eccitazione/agitazione);

- **Unipolari** → costituite da una prima schermata presentante una scala indagante unicamente il grado di piacevolezza suscitato dallo stimolo esperito, da un minimo di 1 (neutro), ad un massimo di 9 (molto piacevole), e da una seconda schermata riportante una scala anch'essa unipolare costruita per sondare unicamente il grado di spiacevolezza percepito, da un minimo di 1 (neutro), ad un massimo di 9 (molto spiacevole).

Considerando un tempo medio approssimativo di 15 secondi per ogni *trial*, il *briefing* iniziale e la parte finale relativa alla compilazione dei questionari, si è osservato un tempo medio di 50 minuti circa per il completamento dell'esperimento da parte dei partecipanti.

3.1 RISULTATI

3.1.1 Relazione tra scala bipolare ed unipolare nella misurazione della valenza edonica

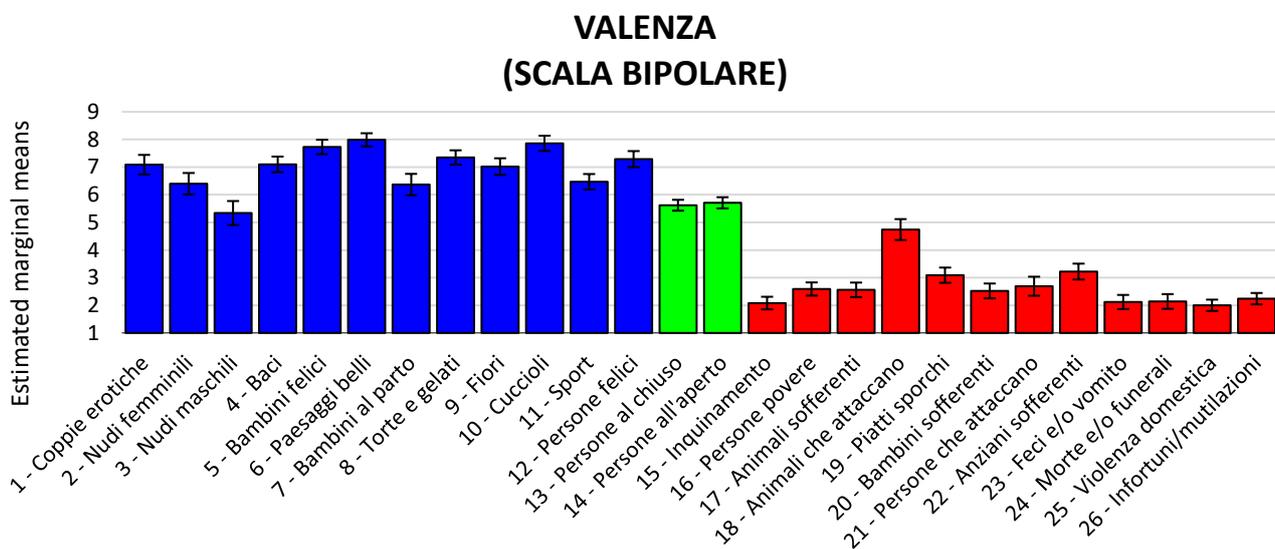


Figura 8. Istogramma dei valori medi relativi ai giudizi di valenza bipolare raggruppati per categoria semantica (con relativi errori standard).

PIACEVOLEZZA MENO SPIACEVOLEZZA (SCALA UNIPOLARE)

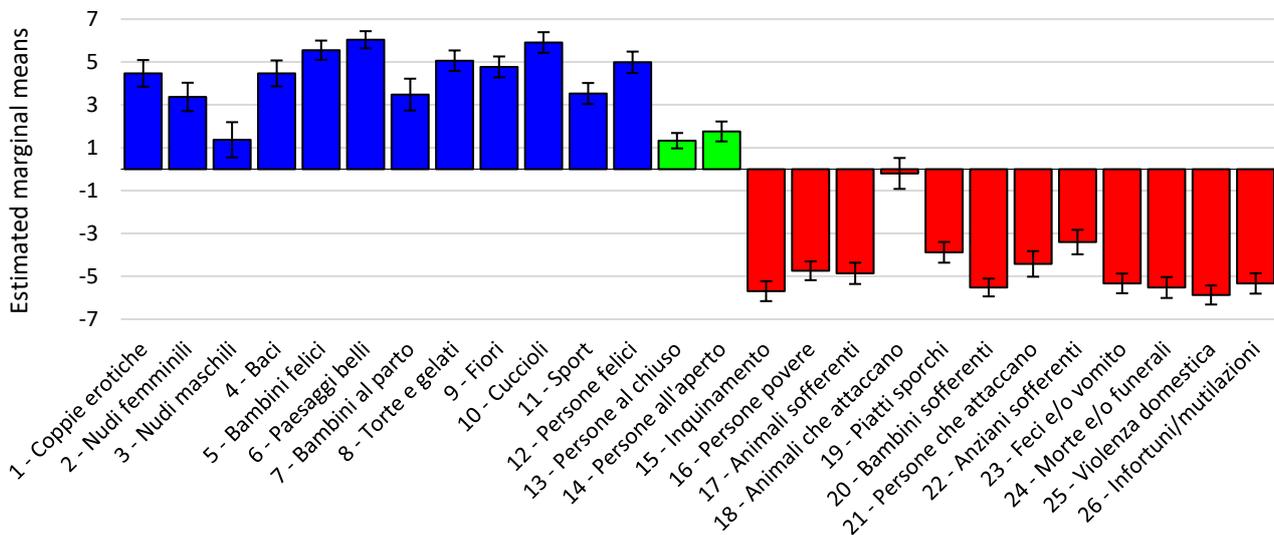


Figura 9. Istogramma dei valori medi relativi alla differenza tra i valori di piacevolezza e spiacevolezza su scala unipolare raggruppati per categoria semantica (con relativi errori standard).

Le Figure 8 e 9 rappresentano le medie delle distribuzioni dei punteggi di ogni partecipante per categoria semantica di riferimento: in Figura 8 ogni colonna rappresenta quindi il valore medio riferito alla valenza della scala bipolare ricavato dalle valutazioni di ogni individuo in relazione alle 12 immagini disponibili per ognuna delle 26 categorie semantiche considerate, mentre in Figura 9 si osservano i valori medi relativi alla differenza tra i valori di piacevolezza e spiacevolezza su scala unipolare.

A livello visivo si può notare come le due tipologie di scale tendano ad esibire *pattern* tendenzialmente simili: confrontando le Figure 8 e 9, si può osservare come in entrambe vi siano alcune categorie che sembrano scostarsi, a livello di punteggio, da quella che è la dimensione di appartenenza assegnata a priori. Osservando la categoria di “nudi maschili”, catalogata come tipologia di immagine evocante piacevolezza, in entrambe le scale si osservano punteggi generalmente inferiori rispetto alle altre categorie semantiche, ed il medesimo *pattern*, anche se invertito, si osserva nella categoria “animali che attaccano” e “anziani sofferenti”. Questa dissonanza

potrebbe essere imputata alla co-presenza di emozioni opposte (emozioni miste), risultante in una mediazione a livello di punteggio ottenuto.

La statistica sembra supportare questo primo livello di analisi, evidenziando una correlazione positiva pressochè perfetta delle due scale ($r=.999$; $p>.0001$), come visibile in Figura 10.

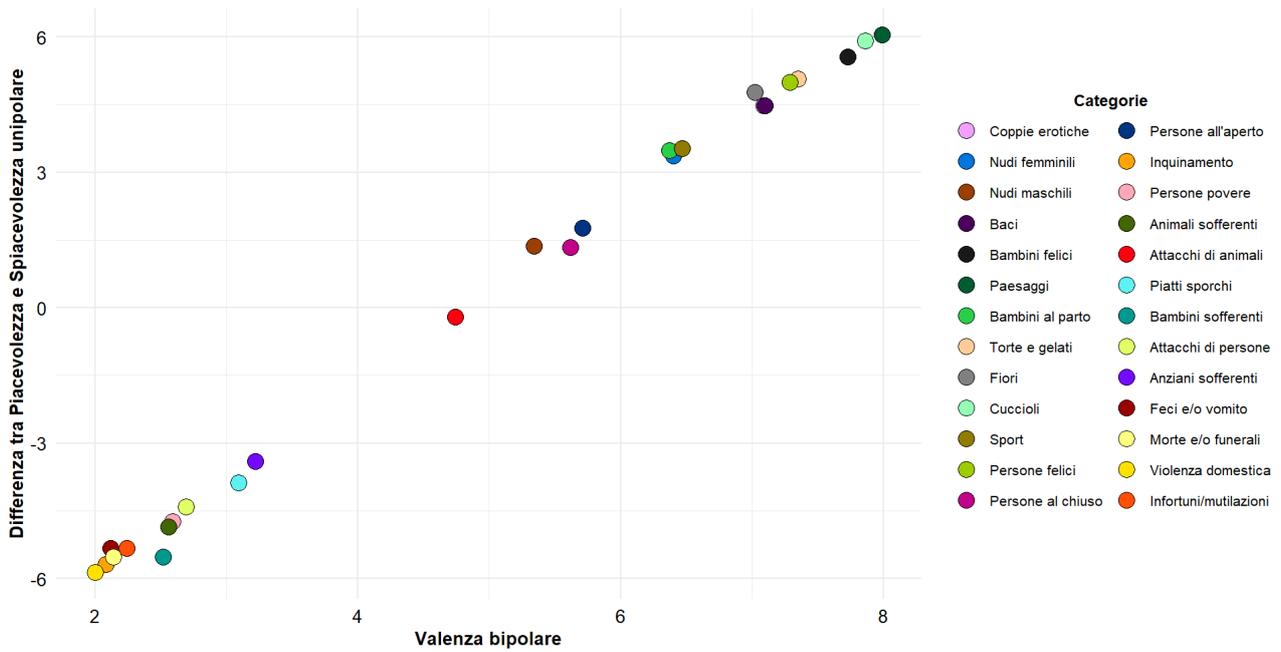


Figura 10. Grafico a dispersione che mostra la correlazione tra le variabili di valenza bipolare e differenza tra piacevolezza e spiacevolezza unipolare.

3.1.2 Relazione tra scala bipolare ed unipolare nella misurazione dell'attivazione fisiologica percepita

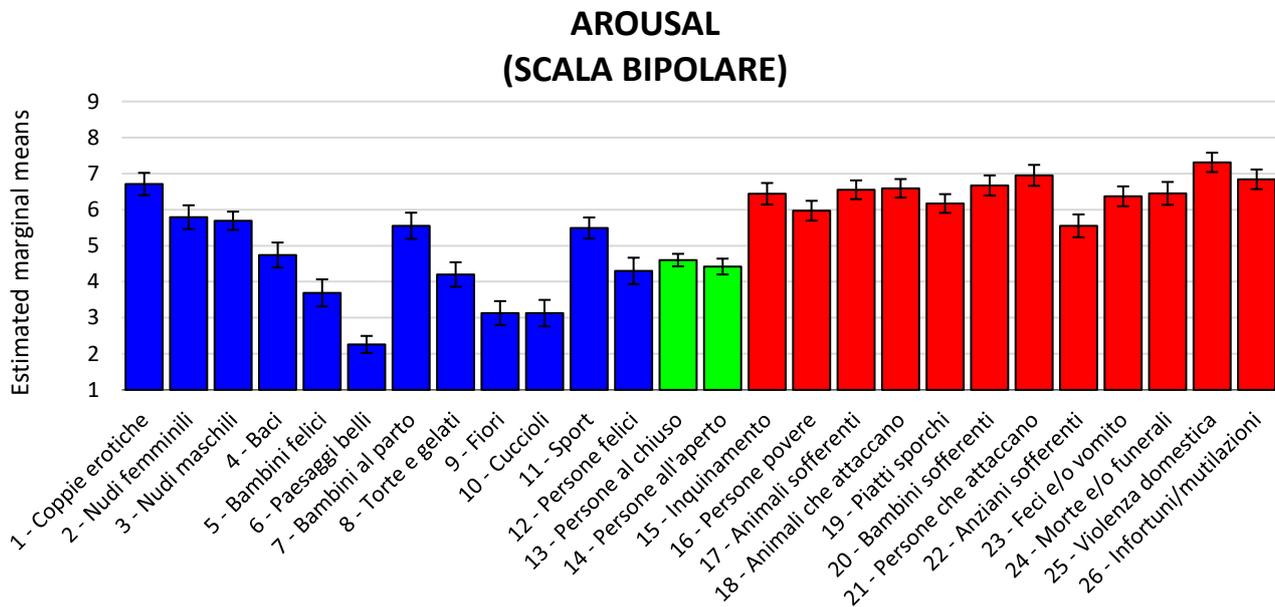


Figura 11. Istogramma dei valori medi relativi ai valori di arousal valutato su scala bipolare raggruppati per categoria semantica (con relativo errore standard).

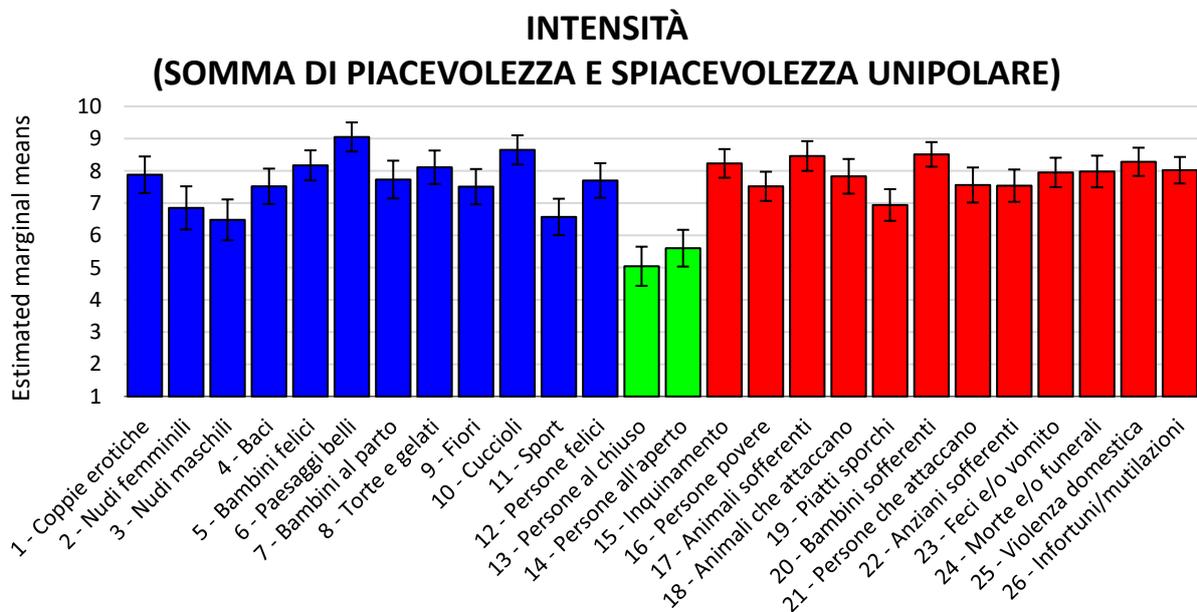


Figura 12. Istogramma dei valori medi relativi all'intensità (somma tra i valori di piacevolezza e spiacevolezza su scala unipolare) raggruppati per categoria semantica (con relativo errore standard).

La Figura 11 rappresenta la media dei valori di *arousal* di ogni partecipante in relazione ad ogni categoria semantica, mentre la Figura 12 mostra la media relativa alla somma dei valori di piacevolezza e spiacevolezza su scala unipolare (intensità) di ogni partecipante, raggruppati per categoria.

A livello descrittivo si osserva una chiara discrepanza dei due istogrammi, soprattutto relativamente alle categorie valutate a come piacevoli a priori: le maggiori differenze sono ascrivibili alle categorie “bambini felici”, “paesaggi belli” (un punteggio quattro volte inferiore sulla scala bipolare rispetto a quella unipolare), “fiori” e “cuccioli”, che mostrano valori nettamente più bassi a livello di *arousal* bipolare rispetto a quelli mostrati sulla scala unipolare; sul versante spiacevole, la discordanza tra le scale sembra essere meno marcata, con valori generalmente inferiori sulla scala bipolare.

In maniera congruente, la statistica restituisce una dissociazione tra le due variabili ($r=.013$, $p=.948$), rimarcando quindi il fatto che le due scale non stiano effettivamente misurando lo stesso costrutto.

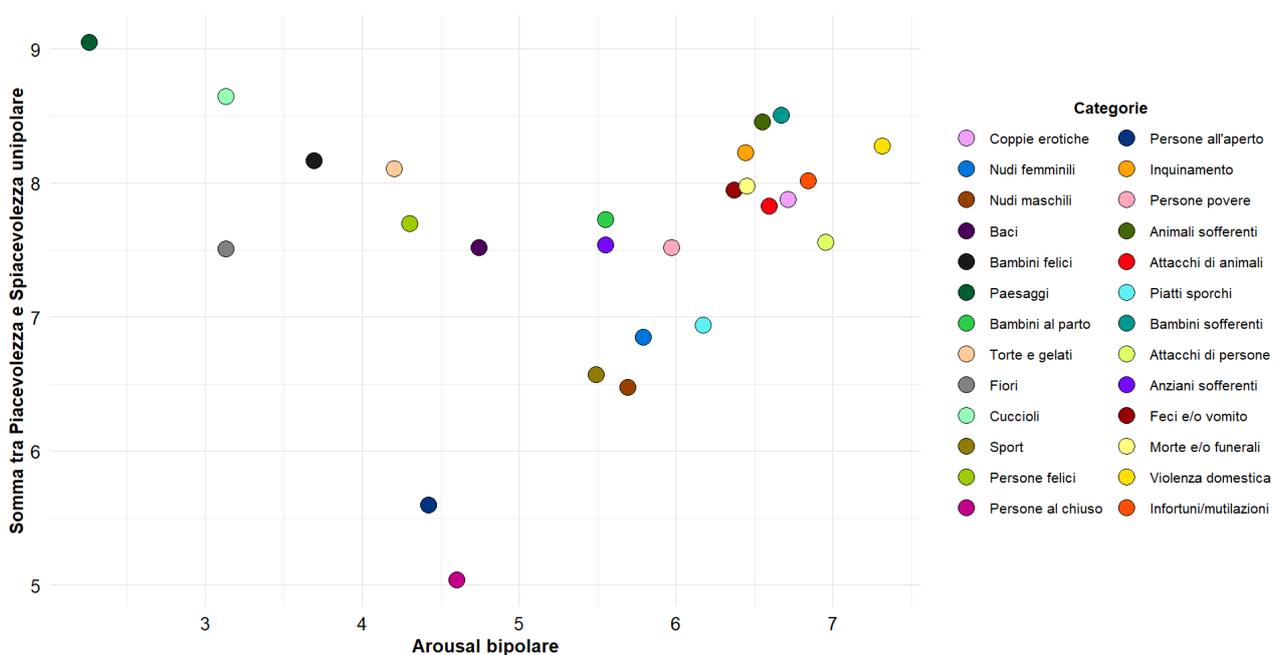


Figura 13. Grafico a dispersione che mostra la dissociazione tra le variabili di arousal bipolare e somma tra piacevolezza e spiacevolezza unipolare.

Contrariamente a quanto mostrato negli studi precedentemente descritti (e.g. Larsen et al., 2003; Kron et al., 2013), in questo contesto quindi le due scale non possono essere utilizzate in maniera equivalente, e la dissociazione emersa potrebbe essere imputabile all'eterogeneità a livello di contenuto semantico garantita dalla presenza di molteplici categorie: per alcune di esse, quindi, il punteggio relativo all'*arousal* su scala bipolare partecipanti sembrerebbe riflettere aspetti del vissuto soggettivo che si scostano significativamente dalla somma dei sentimenti di piacevolezza e spiacevolezza esperiti e descritti tramite la scala unipolare.

3.1.3 Emozioni miste

Osservando le Figure 8 e 9, una delle particolarità che emerge riguarda la distribuzione dissonante dei punteggi di determinate categorie semantiche in relazione alla dimensione edonica battezzata a priori: nel versante di piacevolezza, in entrambe le scale, la categoria “nudi maschili” mostra un punteggio che discosta nettamente rispetto alle altre categorie, e lo stesso *pattern* si osserva anche nel versante opposto con la categoria “anziani sofferenti” e soprattutto con la categoria “animali che attaccano”. Per interpretare questi dati, e quindi cercare di comprendere se essi siano attribuibili alla co-presenza di emozioni opposte rispetto ad esempio ad una valutazione degli *item* come sostanzialmente neutrali a livello di valenza edonica percepita, si è fatto ricorso ad un indice precedentemente descritto sviluppato da Schimmack (2001), ovvero l'indice IMF (*Intensity of Mixed Feeling*), tramite il quale si rende possibile la valutazione della presenza di eventuali emozioni miste, nonché la loro entità, prendendo in considerazione il valore più basso riportato in relazione alle valutazioni di piacevolezza e spiacevolezza valutate separatamente. Applicando la logica di questo indice alle scale utilizzate nello studio, si avrebbe quindi assenza di emozioni miste allorché il valore restituito fosse 1, mentre qualsiasi altro valore indicherebbe la quantità di co-presenza di emozioni speculari all'interno della risposta soggettiva dei partecipanti.

EMOZIONI MISTE (Indice IMF)

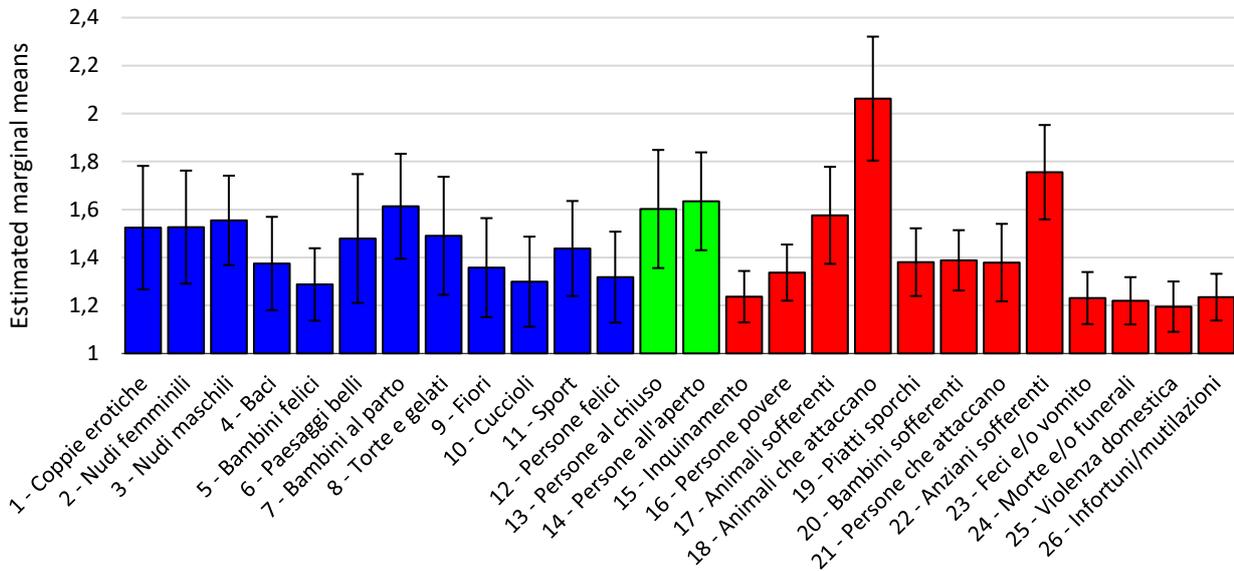


Figura 14. Istogramma dei valori medi relativi all'indice IMF (Intensity of Mixed Feeling) raggruppati per categoria semantica (con relativo errore standard).

In Figura 14 si può osservare la distribuzione dei punteggi relativi all'indice IMF per ogni categoria semantica: ogni *cluster* mostra punteggi superiori a 1, e nella dimensione di piacevolezza la categoria “bambini al parto” risulta essere quella maggiormente in grado di elicitare emozioni miste (punteggio IMF=1,61). Considerando la dimensione di spiacevolezza, il dato più interessante è sicuramente quello riferito ai punteggi della categoria “animali che attaccano”, che a livello globale risulta essere la categoria con la maggiore co-occorrenza di emozioni opposte (IMF=2,06), sottolineando quindi come la percezione di queste immagini da parte del campione non sia stata unitariamente spiacevole: ad esempio, sentimenti come minaccia e violenza (comunemente percepiti come spiacevoli), potrebbero in questo caso essere stati affiancati da ideazioni relative a forza, vigore e dominanza, concetti comunemente correlabili a piacevolezza, generando quindi un dualismo percettivo intercettato dall'indice IMF. Simili punteggi, anche se lievemente inferiori, sono stati ottenuti dalla categoria “anziani sofferenti” (IMF=1,76). È interessante notare anche come le due categorie

“persone al chiuso” e “persone all’aperto”, costituite da immagini comunemente considerate come neutrali a livello di valenza edonica, restituiscano punteggi relativi all’indice IMF superiori alla maggior parte delle categorie invece costruite per accentuare una polarizzazione dell’affettività, testimoniando quindi la co-presenza di emozioni opposte laddove si ipotizzava una generale assenza delle stesse.

3.1.4 Relazione tra scale unipolari ed età

3.1.4.1 Giudizi di piacevolezza

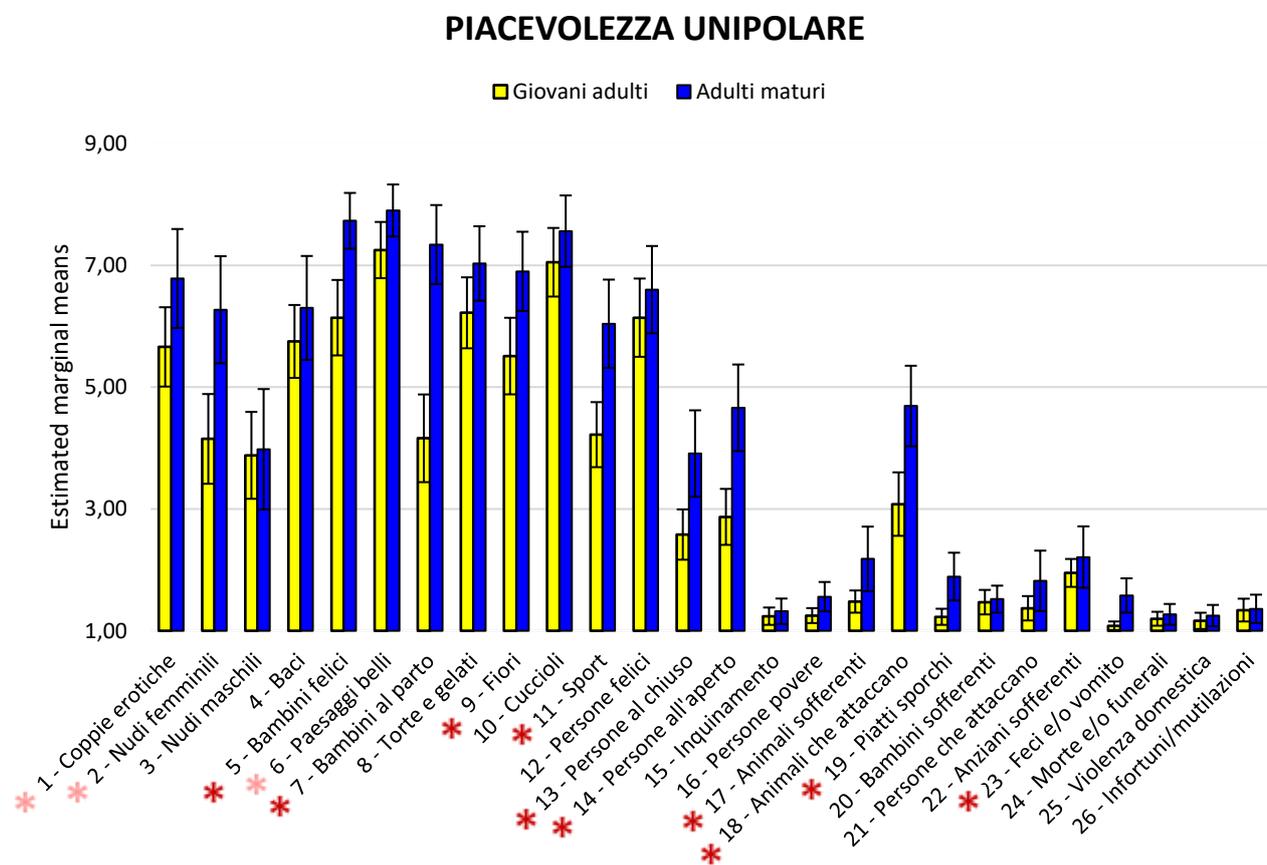


Figura 15. Istogramma dei valori medi relativi ai valori di piacevolezza unipolare raggruppati per categoria semantica divisi per gruppo (con relativo errore standard).

In Figura 15 si possono osservare le distribuzioni dei punteggi medi di ogni categoria semantica, divisi per gruppo di appartenenza. A livello visivo risulta evidente come vi sia una differenza

generalizzata tra i punteggi dei giovani adulti rispetto a quelli degli adulti maturi: i valori medi dei giudizi questi ultimi sono più alti per quanto riguarda la piacevolezza in ogni categoria semantica. Tramite l'analisi della varianza (ANOVA) è emersa una significatività rispetto all'interazione delle categorie semantiche col gruppo di appartenenza ($F=5,836$; $p<.0001$): i rating di piacevolezza, quindi, cambiano in maniera significativa tra le categorie a seconda che una persona appartenga ad un gruppo rispetto che all'altro. Nello specifico, confrontando tramite *t-test* le singole categorie semantiche, emerge che gli adulti maturi attribuiscono punteggi significativamente superiori rispetto ai giovani nelle categorie “bambini felici”, “bambini al parto”, “fiori”, “sport”, “persone al chiuso”, “persone all'aperto”, “animali sofferenti”, “animali che attaccano”, “piatti sporchi”, “feci e/o vomito” ($p<0.001$), così come nelle categorie “coppie erotiche”, “nudi femminili” e “paesaggi belli” ($p<0.05$).

3.1.4.2 Giudizi di spiacevolezza

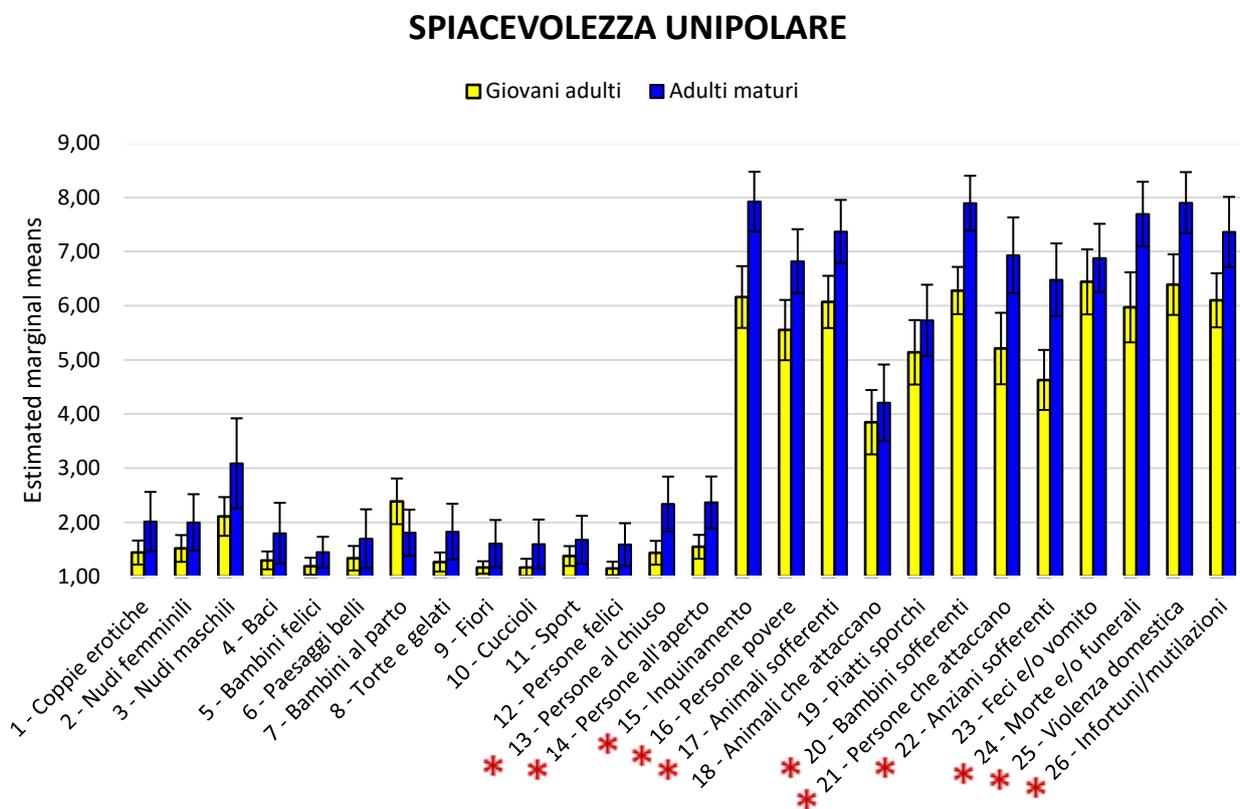


Figura 16. Istogramma dei valori medi relativi ai valori di spiacevolezza unipolare raggruppati per categoria semantica divisi per gruppo (con relativo errore standard).

Se si osserva l'istogramma in Figura 16, si può notare come, anche in questo caso, gli adulti maturi mostrino in generale punteggi di spiacevolezza superiori rispetto alla gruppo giovani adulti, fatta eccezione per la categoria "bambini al parto". L'analisi della varianza, anche in questo caso, conferma la differenza significativa riferita ai *rating* di spiacevolezza tra le categorie al variare del gruppo di appartenenza ($F=3,998$, $p=.002$). Nello specifico, i *t-test* non rilevano una significativa differenza di valutazione tra gruppi per quanto riguarda le categorie appartenenti al versante affettivo positivo, ma restituiscono una significativa differenza in favore degli adulti maturi nei punteggi di spiacevolezza relativi alle categorie considerate neutre ($p<.001$) e alla maggior parte delle categorie appartenenti alla dimensione avversiva ($p<.001$), fatta eccezione per le categorie "animali che attaccano", "piatti sporchi" e "feci e/o vomito", che non mostrano invece punteggi significativamente dissimili tra i due gruppi.

Sulla base di questi dati si può quindi affermare che gli adulti maturi, rispetto a quelli giovani, tendono a mostrare un'affettività positiva più intensa in relazione a stimoli piacevoli, ed allo stesso modo un'affettività negativa più pronunciata per quelli spiacevoli, nonché una maggiore risposta affettiva in generale anche per le categorie decretate a priori come neutrali.

3.1.5 Relazione tra scale unipolari e genere

3.1.5.1 Giudizi di piacevolezza

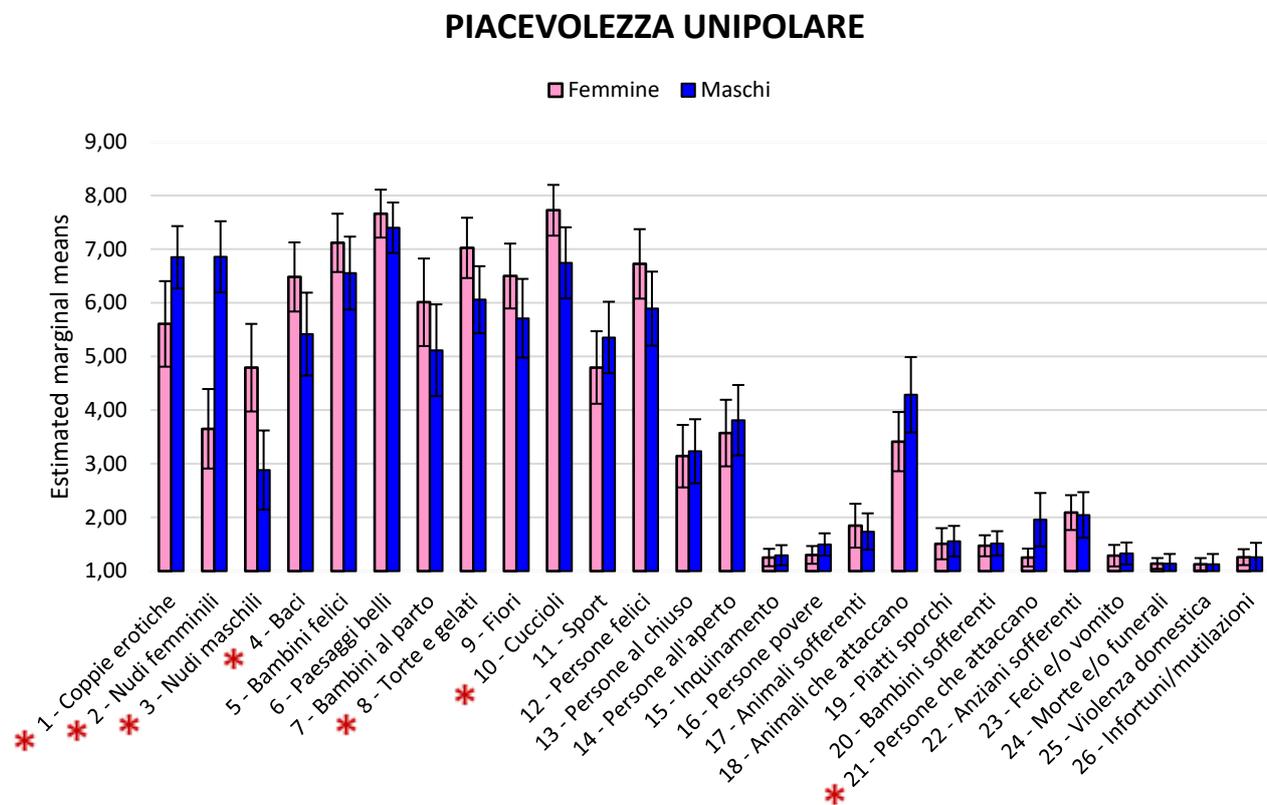


Figura 18. Istogramma dei valori medi relativi ai valori di piacevolezza unipolare raggruppati per categoria semantica divisi per genere (con relativo errore standard).

La Figura 18 rappresenta la media dei giudizi di piacevolezza ottenuti su scala unipolare per ogni categoria semantica divisi per genere. Si osserva un punteggio maggiore per i maschi in relazione alle categorie “coppie erotiche” e “nudi femminili”; le femmine, di converso, mostrano punteggi di piacevolezza superiori nelle categorie “nudi maschili”, “baci” ed in generale in quei *cluster* generalmente considerati piacevoli e poco attivanti, come ad esempio “fiori”, “torte e gelati”, “persone felici”. Sul versante di spiacevolezza spicca, come nelle precedenti osservazioni, un valore dissonante per la categoria “animali che attaccano”, infatti sia maschi sia femmine sembrano valutare le immagini di questa categoria come particolarmente piacevoli rispetto agli altri *cluster* generalmente etichettati come spiacevoli. Al netto di questa particolarità, a livello visivo i giudizi di piacevolezza valutati su scala unipolare mostrano la maggiore discrepanza sul versante appetitivo rispetto alle

categorie facenti parte del versante aversivo. A riprova delle differenze descritte poc' anzi, a livello statistico l'analisi della varianza evidenzia un effetto significativo riferito all'interazione tra genere e categoria ($F=8,736$, $p<.0001$): maschi e femmine quindi valutano le singole categorie semantiche in maniera significativamente differente. In linea con i dati descritti in letteratura (e.g. Bradley et al. 2001, Gomez et al., 2013) si osserva un punteggio maggiore per i maschi in relazione a stimoli erotici, come le categorie “coppie erotiche” e “nudi femminili” ($p<.001$); le femmine, invece, forniscono giudizi significativamente più piacevoli per le categorie “nudi maschili”, “baci”, “torte e gelati” ($p<.001$). Sul versante aversivo non emergono differenze significative nei giudizi di piacevolezza per nessuna categoria ad eccezione del cluster “persone che attaccano” ($p<.001$), che viene valutato in maniera nettamente più piacevole dai maschi rispetto alle femmine.

3.1.5.1 Giudizi di spiacevolezza

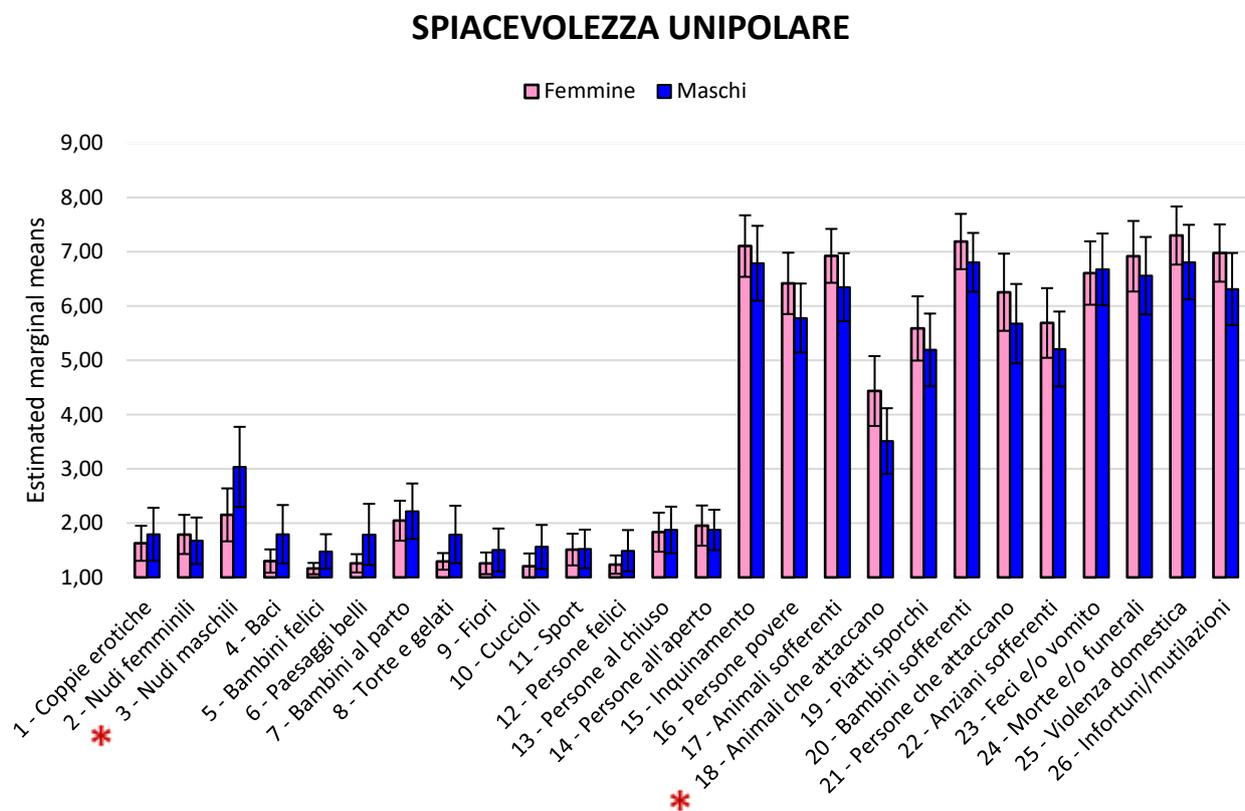


Figura 19. Istogramma dei valori medi relativi ai valori di spiacevolezza unipolare raggruppati per categoria semantica divisi per genere (con relativo errore standard).

Osservando la Figura 19 si nota a livello visivo come per le femmine vi siano giudizi sistematicamente più marcati in relazione alle categorie semantiche occupanti la dimensione aversiva, eccezion fatta per la categoria “feci e/o vomito”, che mostra punteggi praticamente sovrapponibili. L’analisi della varianza restituisce un valore a soglia in riferimento alla disparità tra maschi e femmine nella valutazione delle singole categorie semantiche ($F=2,212$, $p=.056$): tramite *t-test*, la maggiore diversità di punteggio si osserva sul versante appetitivo per la categoria “nudi maschili” ($p<.001$), giudicati nettamente peggio da parte dei maschi, mentre sul versante aversivo la categoria che mostra più variabilità in relazione al genere è “animali che attaccano”, nella quale le femmine mostrano punteggi superiori rispetto ai maschi.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Tra le diverse concettualizzazioni che lo studio delle emozioni ha nel tempo restituito, l'approccio motivazionale alla base dei concetti di valenza edonica ed *arousal* ha assunto un ruolo di primaria importanza in relazione alla strutturazione di paradigmi e strumenti necessari alla co-costruzione di conoscenza: gran parte del *corpus* scientifico ha quindi fondato le proprie teorizzazioni basandosi su una visione bipolare delle emozioni. Distaccandosi da questa prospettiva, diversi autori hanno proposto una concettualizzazione relativa alla dimensione di valenza come unipolare, promuovendo quindi una visione indipendente relativa ai substrati di piacere e dispiacere (Cacioppo & Berntson, 1994; Cacioppo et al., 1997; Larsen et al., 2001), e proponendo l'utilizzo di scale separate per gli affetti positivi e negativi (Larsen et al., 2009). Lo studio qui descritto ha proposto un confronto tra le diverse tipologie di scale, unipolari e bipolari, sulla base dei dati presenti in letteratura, in relazione alla valutazione soggettiva di immagini a contenuto emozionale. Rispetto alla lavori esistenti, questa ricerca ha introdotto un elemento di novità costituito dalla presenza di molteplici categorie semantiche, precedentemente non indagate, che hanno permesso un'analisi più dettagliata delle osservazioni, potendo quindi osservare se, e in che misura, l'aspetto semantico di un contenuto possa incidere in relazione alla risposta emozionale soggettiva.

Il primo obiettivo dello studio ha cercato di replicare i risultati ottenuti da Kron e colleghi (2013), i quali hanno individuato, nella misurazione dell'*arousal* soggettivo, una correlazione tra l'utilizzo di una scala bipolare e la somma dei punteggi di piacevolezza e spiacevolezza raccolti su scala unipolare: i risultati di questa ricerca si sono scostati dalle evidenze sopracitate, facendo emergere invece una chiara dissociazione tra i due costrutti. Queste osservazioni, quindi, suggeriscono che le due scale non stiano indagando gli stessi aspetti della risposta emozionale. In particolare, si può ipotizzare che la dimensione dell'*arousal*, misurata indipendentemente dalla dimensione della valenza, vada a stimolare una rappresentazione più legata alla reattività corporeo-fisiologica, mentre l'intensità delle emozioni positive e negative (scala unipolare) rifletta una dimensione più mentale, legata ad una scala di piacere e dispiacere. Infatti a supporto di questa interpretazione, osserviamo

una chiara dissociazione tra le dimensioni di *arousal* ed intensità nella categoria di immagini piacevoli che rappresentano contenuti rilassanti dal punto di vista fisiologico ma molto rappresentativi dal punto di vista edonico, come ad esempio “paesaggi belli”, “fiori”, “cuccioli”, “bambini felici”.

Sempre Kron e colleghi (2013) hanno evidenziato una seconda correlazione tra l'utilizzo di una scala bipolare per la misurazione della valenza edonica e la differenza tra i punteggi di piacevolezza e spiacevolezza raccolti su scala unipolare: i risultati di questo studio hanno confermato la presenza di una forte correlazione positiva tra i due costrutti, sottolineando quindi come i partecipanti abbiano utilizzato le due scale in maniera pressoché uguale e rafforzando quindi le evidenze presenti in letteratura circa un uso equivalente delle stesse.

Il vantaggio nell'utilizzo di una scala unipolare si traduce soprattutto nella possibilità di indagare le emozioni miste: l'utilizzo di molteplici categorie semantiche ha permesso di osservare alcuni *cluster* che mostravano dissonanze con la dimensione edonica assegnata loro a priori dai ricercatori, come ad esempio “nudi maschili” per l'affettività positiva e soprattutto le categorie “animali che attaccano” e “anziani sofferenti” per quella negativa. In questa ricerca si è quindi adottato un indice proposto da Schimmack (2001) chiamato IMF (*Intensity of Mixed Feeling*) che valuta l'effettiva presenza (e l'entità) di emozioni miste basandosi sul valore più basso riportato in relazione alle valutazioni di piacevolezza e spiacevolezza considerate separatamente: si è riscontrata la presenza di emozioni miste in ogni categoria semantica (comprese le categorie considerate emotivamente neutrali); il valore più alto è stato mostrato dalla categoria “animali che attaccano”, sottolineando quindi come la percezione di questa tipologia di immagini da parte del campione non sia stata unitariamente spiacevole: ad esempio, sentimenti come minaccia e violenza (comunemente percepiti come spiacevoli), potrebbero in questo caso essere stati affiancati da ideazioni relative a forza, dominanza e vigore, concetti comunemente correlabili a piacevolezza, generando quindi un dualismo affettivo intercettato dall'indice IMF. Simili punteggi, anche se lievemente inferiori, sono stati ottenuti dalla

categoria “anziani sofferenti”: in questo caso, è plausibile ipotizzare che la spiacevolezza generata dalla sofferenza degli anziani sia stata “contaminata” da sentimenti come compassione ed empatia. Sulla base di questi primi risultati, ed in continuità con le evidenze presenti in letteratura, sarebbe auspicabile, all’interno di paradigmi di *rating* di immagini a contenuto emozionale, un utilizzo più marcato di scale unipolari piuttosto che bipolari per la misurazione della valenza edonica, in quanto la correlazione pressoché perfetta precedentemente descritta, unita alle evidenze presenti in altri studi (e.g. Kron et al., 2013; Larsen et al., 2003) permette attualmente di considerarle praticamente sovrapponibili, e soprattutto si potrebbe avere un’ulteriore informazione relativa alla possibile presenza di emozioni miste, cosa invece non attuabile con una scala bipolare, in quanto l’accorpamento delle due dimensioni rende di fatto non disambiguabile il dato ottenuto: ad esempio, un valore di neutralità edonica potrebbe essere il risultato di un totale appiattimento affettivo così come di un conflitto di emozioni opposte che si livellano vicendevolmente, due condizioni tra loro molto diverse ma individuabili soltanto tramite una valutazione unipolare presentante due assi indipendenti. Parallelamente alle scale di tipo unipolare, alla luce dei risultati ottenuti in questo studio, sembra essere comunque necessario affiancare una scala misurante l’*arousal* soggettivo auto-percepito: questa ricerca, come precedentemente riportato, non ha confermato i dati in letteratura circa una correlazione tra il grado di attivazione soggettivo e la combinazione lineare di piacevolezza e spiacevolezza unipolare, di conseguenza la sola scala unipolare non sonderebbe la risposta soggettiva emozionale degli individui in maniera sufficientemente precisa.

Come ultimo obiettivo, questo studio ha messo a confronto, tramite l’utilizzo di scale unipolari, i *rating* di piacevolezza e spiacevolezza valutando eventuali effetti legati all’età dei partecipanti e al genere biologico d’appartenenza.

In relazione ad un possibile effetto legato all’età, questo studio ha evidenziato come, sul versante di piacevolezza, vi sia una significativa differenza nel *rating* delle singole categorie semantiche al variare del gruppo di appartenenza: in linea coi risultati ottenuti in studi precedenti tramite scale bipolari (e.g. Backs et al., 2005; Ferrari et al., 2017; Grühn & Scheibe, 2008), le categorie semantiche

valutate a priori come piacevoli e poco attivanti, come “bambini felici”, “paesaggi belli” e “fiori”, sono state giudicate, tramite l’utilizzo della scala di piacevolezza unipolare, come più piacevoli dagli adulti maturi rispetto ai più giovani, e lo stesso risultato si è ottenuto anche con quelle categorie generalmente considerate molto attivanti a livello di *arousal* soggettivo (e.g. “coppie erotiche”, “nudi femminili”, “bambini al parto”). Considerando il versante affettivo spiacevole, studi precedenti (e.g. Ferrari et al., 2017) hanno mostrato come le valutazioni affettive (raccolte tramite scala bipolare) riferite ad immagini a valenza edonica negativa, alte o basse in *arousal*, non cambiassero in maniera significativa durante l’arco di vita: questa ricerca ha mostrato, a prescindere dal livello di *arousal* soggettivo evocato dalle categorie spiacevoli, come, tramite l’utilizzo di assi di piacevolezza e spiacevolezza indipendenti, sia possibile osservare significative differenze a livello di singola categoria semantica in relazione al gruppo di appartenenza. Gli adulti maturi, infatti, tendono a giudicare come più spiacevoli la maggior parte delle categorie facenti parte del versante affettivo negativo rispetto ai più giovani, e mostrano altresì valutazioni nettamente superiori anche sulla scala di piacevolezza per determinate categorie dello stesso versante (animali sofferenti”, “animali che attaccano”, “piatti sporchi”, “feci e/o vomito”).

Nel complesso, questo studio ha mostrato quindi come le scale unipolari possano configurarsi come una valida (se non preferibile) alternativa alle scale bipolari nella misurazione della valenza edonica, soprattutto in virtù della capacità mostrata di intercettare, tramite l’utilizzo di assi indipendenti di piacevolezza e spiacevolezza, differenze tra gli stimoli in misura superiore rispetto ad un utilizzo degli stessi come un unico asse bipolare.

Infine, relativamente al genere, si è potuto osservare come, analizzando le valutazioni di piacevolezza della scala unipolare, da questo studio sia emersa in generale una discrepanza significativa nei punteggi medi a seconda del sesso biologico d’appartenenza. Rispecchiando i dati presenti in letteratura (e.g. Bradley et al. 2001; Ferrari et al., 2017; Gomez et al., 2013), si è osservato un punteggio di piacevolezza più marcato nei maschi in relazione a stimoli erotici, nello specifico per la categoria “coppie erotiche”, mentre le donne hanno espresso maggiori preferenze per la categoria

“baci”: in questo caso l’ampia variabilità semantica organizzata a priori ha permesso di scindere due tipologie di stimolo facilmente compenetrabili, organizzando gli stimoli erotici in immagini esplicite di rapporti sessuali, mentre le immagini raffiguranti baci sono state strutturate per privilegiare l’aspetto romantico rispetto alla componente erotica, aiutando a disambiguare le situazioni e facendo emergere determinate significatività che, altrimenti, sarebbe stato più difficile individuare. Sul versante delle categorie riflettenti contenuti spiacevoli, al netto della significatività riscontrata nell’interazione tra genere biologico e categoria, non si osservano differenze significative tra i sessi nei punteggi di piacevolezza, eccezion fatta per la categoria “persone che attaccano”, che risulta essere nettamente più piacevole per i maschi. A livello descrittivo vale la pena notare come i punteggi di piacevolezza relativi alla categoria “animali che attaccano” siano, a prescindere del genere biologico, molto alti rispetto a quelli degli altri *cluster* appartenenti al versante di spiacevolezza: questo dato riprende quello ottenuto dall’indice IMF, che vede questa categoria come quella con il più alto valore relativo alla presenza di emozioni miste.

Prendendo in considerazione le valutazioni relative alla componente di spiacevolezza della scala unipolare, ciò che emerge è un valore soglia per quanto riguarda la significatività a livello di interazione tra genere biologico e categorie semantiche: i risultati dei *t-test* riflettono questa incertezza evidenziando un’unica categoria che mostra medie significativamente differenti tra i generi, ovvero “animali che attaccano”, che evoca punteggi di spiacevolezza nettamente superiori nelle femmine.

Nel complesso, i risultati ottenuti nello studio delle differenze di genere in relazione alla valutazione di stimoli emozionali tramite scale unipolari ha permesso di osservare gli effetti più ampi in riferimento alla scala di piacevolezza unipolare, che ha in parte replicato le evidenze già presenti in letteratura circa una risposta più marcata da parte dei maschi rispetto a stimoli erotici (e.g. Bradley et al., 2001; Ferrari et al., 2017), mentre sul versante aversivo, sebbene in letteratura vi siano evidenze rispetto una maggiore reattività femminile in risposta a stimoli spiacevoli (e.g. Murnen & Stockton, 1997), in questo studio questa evidenza non è così incisiva, in quanto è circoscritta solo alla categoria semantica raffigurante “animali che attaccano”.

Concludendo, le principali limitazioni di questo studio sono ascrivibili ai vincoli intrinseci dati dal paradigma di ricerca scelto, ovvero l'analisi della risposta emozionale tramite immagini: l'utilizzo di altre tipologie di stimoli, come ad esempio suoni, odori, piuttosto che filmati, potrebbero elicitare nei partecipanti sensazioni ed emozioni nettamente diverse rispetto a quelle emerse in questa ricerca. D'altro canto, l'utilizzo di immagini è estremamente diffuso in questa tipologia di studi, e le basi concettuali utilizzate per la costruzione delle ipotesi in questa ricerca sono state tratte da lavori basati sull'utilizzo di immagini tratte dallo IAPS (e.g. Kron et al., 2013).

Un secondo limite è riconducibile alla natura dei *rating* di tipo soggettivo: una valutazione *self-report* sottintende un'attività meta-cognitiva di interpretazione degli stimoli, aumentando quindi la possibilità di incorrere in effetti di disturbo come la desiderabilità sociale.

Uno sviluppo auspicabile in questo ambito potrebbe riguardare un approccio multi-metodo in relazione ai risultati ottenuti relativamente alla dissociazione emersa tra intensità (somma di piacevolezza e spiacevolezza unipolare) ed *arousal*: affiancando ad un'indagine di tipo soggettivo una ricerca di tipo fisiologico, basata sulla rilevazione di indici centrali e periferici, sarebbe possibile testare quest'ipotesi tramite la rilevazione di molteplici evidenze di diversa natura, facendo quindi emergere nuovi elementi in grado di definire questa relazione in maniera più precisa, potendo, allo stesso tempo, controllare eventuali effetti di disturbo precedentemente descritti riscontrabili utilizzando unicamente un paradigma basato su un'indagine di tipo soggettivo.

BIBLIOGRAFIA

- Alpers, G. W., Wilhelm, F. H., & Roth, W. T. (2005). Psychophysiological assessment during exposure in driving phobic patients. *Journal of Abnormal Psychology, 114*(1), 126-139. <https://doi.org/10.1002/hbm.20048>
- Amaral, D. G., Price, J. L., Pitkanen, A., & Carmichael, S. T. (1992). Anatomical organization of the primate amygdaloid complex. In J. P. Aggleton (Ed.), *The amygdala: Neurobiological aspects of emotion, memory, and mental dysfunction*. (pp.1-66). Wiley.
- Anders, S., Lotze, M., Erb, M., Grodd, W., & Birbaumer, N. (2004). Brain activity underlying emotional valence and arousal: A response-related fMRI study. *Human brain mapping, 23*(4), 200-209. <https://doi.org/10.1002/hbm.20048>
- Arnold, M. B. (1960). *Emotion and personality* (Vols. I and II). Columbia University.
- Backs, R. W., da Silva, S. P., & Han, K. (2005). A comparison of younger and older adults' self-assessment manikin ratings of affective pictures. *Experimental aging research, 31*(4), 421-440. <https://doi.org/10.1080/03610730500206808>
- Bain, A. (1859). *The emotions and the will*. Parker.
- Barrett, L. F. (2006). Valence is a basic building block of emotional life. *Journal of Research in Personality, 40*(1), 35-55. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2005.08.006>
- Barrett, L. F., & Bliss-Moreau, E. (2009). Affect as a psychological primitive. *Advances in experimental social psychology, 41*, 167-218. [https://doi.org/10.1016/s0065-2601\(08\)00404-8](https://doi.org/10.1016/s0065-2601(08)00404-8)
- Berntson, G. G., Boysen, S. T., & Cacioppo, J. T. (1993). Neurobehavioral organization and the cardinal principle of evaluative bivalence. In F. M. Crinella & J. Yu (Eds.), *Annals of the New York Academy of Sciences: Vol. 702. Brain mechanisms: Papers in memory of Robert Thompson* (pp. 75-102). New York Academy of Sciences. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1993.tb17243.x>

- Beaudreau, S. A., MacKay, A., & Storandt, M. (2009). Older adults' responses to emotional stimuli: A cautionary note. *Experimental Aging Research, 35*(2), 235-249. <https://doi.org/10.1080/03610730902720513>
- Bradley, M. M. (1994). Emotional memory: A dimensional analysis. In S. Van Goozen, N. E. Van de Poll, & J. A. Sergeant (Eds.), *The emotions: essays on emotion theory* (pp. 97-134). Erlbaum.
- Bradley, M. M., Codispoti, M., Sabatinelli, D., & Lang, P. J. (2001). Emotion and motivation II: sex differences in picture processing. *Emotion, 1*(3), 300-319. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.1.3.300>
- 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), 49-59. [https://doi.org/10.1016/0005-7916\(94\)90063-9](https://doi.org/10.1016/0005-7916(94)90063-9)
- Bradley, M. M. & Lang, P. J. (1999a). The international affective digitized sounds (IADS). Stimuli, instruction manual, and affective ratings. Technical Report B-2. The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida.
- Bradley, M. M. & Lang, P. J. (1999b). Affective norms for English words (ANEW): Stimuli, instruction manual, and affective ratings. Technical report C-1. The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida.
- Bradley M. M. & Lang P. J. (2007). Emotion and motivation. In J. T. Cacioppo, L. G. Tassinary, & G. G. Berntson (Eds.), *Handbook of psychophysiology* (pp. 581-607). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511546396.025>
- Cacioppo, J. T., & Berntson, G. G. (1994). Relationship between attitudes and evaluative space: A critical review, with emphasis on the separability of positive and negative substrates. *Psychological bulletin, 115*(3), 401-423. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.115.3.401>

- Cacioppo, J. T., Berntson, G. G., & Crites, S. L. (1996). Social neuroscience: Principles of psychophysiological arousal and response. In E. T. Higgins & A. W. Kruglanski (Eds.), *Social psychology: Handbook of basic principles* (pp. 72-101). The Guilford Press.
- Cacioppo, J. T., Gardner, W. L., & Berntson, G. G. (1997). Beyond bipolar conceptualizations and measures: The case of attitudes and evaluative space. *Personality and Social Psychology Review*, 1(1), 3-25. https://doi.org/10.1207/s15327957pspr0101_2
- Cacioppo, J. T., Klein, D. J., Berntson, G. G., & Hatfield, E. (1993). The psychophysiology of emotion. In M. L. & J. M. Haviland (Eds.), *Handbook of emotions* (pp. 67-83). Guilford Press.
- Cook, E. W., Melamed, B. G., Cuthbert, B. N., McNeil, D. W., & Lang, P. J. (1988). Emotional imagery and the differential diagnosis of anxiety. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 56(5), 734-740. <https://doi.org/10.1037/0022-006x.56.5.734>
- Darwin, C. (1873). *The expression of the emotions in man and animals*. Appleton. (Original work published in 1872).
- Davidson, R. J., Ekman, P., Saron, C. D., Senulis, J. A., & Friesen, W. V. (1990). Approach-withdrawal and cerebral asymmetry: emotional expression and brain physiology I. *Journal of personality and social psychology*, 58(2), 330-341. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.58.2.330>
- Davis, M. (1989). The role of the amygdala and its efferent projections in fear and anxiety. In P. Tyrer (Ed.) *Psychopharmacology of anxiety*. (pp. 52-79). Oxford University Press.
- Davis M. (2000). The role of the amygdala in conditioned and unconditioned fear and anxiety. In P. Aggleton (Ed.), *The Amygdala* (Vol.2, pp. 213-287). Oxford University Press.
- Davis M., & Lang, P. J., (2003). Emotion. In M. Gallagher & R. J. Nelson (Eds.) *Handbook of psychology: Vol. 3. Biological psychology* (pp. 405-439). Wiley. <https://doi.org/10.1002/0471264385.wei0315>

- Dickinson, A., & Dearing, M. F. (1979). Appetitive-aversive interactions and inhibitory processes. In A. Dickinson & R. A. Boakes (Eds.), *Mechanisms of learning and motivation* (pp. 203-231). Erlbaum.
- Dolcos, S., Katsumi, Y., & Dixon, R. A. (2014). The role of arousal in the spontaneous regulation of emotions in healthy aging: a fMRI investigation. *Frontiers in Psychology, 5*, 681. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00681>
- Ekman, P. (1971). Universals and cultural differences in facial expressions of emotion. In J. Cole (Ed.), *Nebraska Symposium on Motivation* (Vol. 19, pp. 207-283). University of Nebraska Press.
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1979): *Pictures of Facial Affect*. Consulting Psychologists.
- Ekman, P., Friesen, W. V., & Hager, J. C. (2002). *The Facial Action Coding System* (2nd edition). Research Nexus eBook.
- Fajula, C., Bonin-Guillaume, S., Jouve, E., & Blin, O. (2013). Emotional reactivity assessment of healthy elderly with an emotion-induction procedure. *Experimental aging research, 39*(1), 109-124. <https://doi.org/10.1080/0361073x.2013.741961>
- Fanselow, M. S. (1994). Neural organization of the defensive behavior system responsible for fear. *Psychonomic bulletin & review, 1*(4), 429-438. <https://doi.org/10.3758/bf03210947>
- Ferrari, V., Bruno, N., Chattat, R., & Codispoti, M. (2017). Evaluative ratings and attention across the life span: emotional arousal and gender. *Cognition and Emotion, 31*(3), 552-563. <https://doi.org/10.1080/02699931.2016.1140020>
- Gomez, P., von Gunten, A., & Danuser, B. (2013). Content-specific gender differences in emotion ratings from early to late adulthood. *Scandinavian Journal of Psychology, 54*(6), 451-458. <https://doi.org/10.1111/sjop.12075>
- Greenbaum, P. E., Turner, C., Cook, E. W., & Melamed, B. G. (1990). Dentists' voice control: Effects on children's disruptive and affective behavior. *Health Psychology, 9*(5), 546-558. <https://doi.org/10.1037/0278-6133.9.5.546>

- Greenwald, M. K., Cook, E. W., & Lang, P. J. (1989). Affective judgment and psychophysiological response: dimensional covariation in the evaluation of pictorial stimuli. *Journal of psychophysiology*, 3, 51-64.
- Grillon, C., Ameli, R., Woods, S. W., Merikangas, K., & Davis, M. (1991). Fear-potentiated startle in humans: Effects of anticipatory anxiety on the acoustic blink reflex. *Psychophysiology*, 28(5), 588-595. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1991.tb01999.x>
- Haj-Ali, H., Anderson, A. K., & Kron, A. (2020). Comparing three models of arousal in the human brain. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 15(1), 1-11. <https://doi.org/10.1093/scan/nsaa012>
- Hamm, A. O., Globisch, J., Cuthbert, B. N., & Vaitl, D. (1991). Startle reflex modulation in simple phobics and normals. *Psychophysiology*, 28, 228. <https://doi.org/10.1037/e526132012-154>
- Hebb, D. O. (1949). *The organization of behavior: A neuropsychological theory*. Wiley.
- Hodes, R. L., Cook III, E. W., & Lang, P. J. (1985). Individual differences in autonomic response: conditioned association or conditioned fear?. *Psychophysiology*, 22(5), 545-560. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1985.tb01649.x>
- Izard, C. E. (1972). *Patterns of emotions*. Academic Press.
- James, W. (1890). *The Principles Of Psychology*. Holt.
- Jones, G. E., & Johnson, H. J. (1978). Physiological responding during self generated imagery of contextually complete stimuli. *Psychophysiology*, 15(5), 439-446. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1978.tb01412.x>
- Keil, A., & Freund, A. M. (2009). Changes in the sensitivity to appetitive and aversive arousal across adulthood. *Psychology and aging*, 24(3), 668-680. <https://doi.org/10.1037/a0016969>
- Konorski, J. (1967). *Integrative activity of the brain; an interdisciplinary approach*. The University of Chicago Press.

- Kron, A., Goldstein, A., Lee, D. H. J., Gardhouse, K., & Anderson, A. K. (2013). How are you feeling? Revisiting the quantification of emotional qualia. *Psychological science*, *24*(8), 1503-1511. <https://doi.org/10.1177/0956797613475456>
- Kron, A., Pilkiw, M., Banaei, J., Goldstein, A., & Anderson, A. K. (2015). Are valence and arousal separable in emotional experience?. *Emotion*, *15*(1), 35-44. <https://doi.org/10.1037/a0038474>
- Lacey, J. I. (1958). Psychophysiological approaches to the evaluation of psychotherapeutic process and outcome. In E. A. Rubinstein & M. B. Perloff (Eds.), *Research in psychotherapy*. National Publishing. <https://doi.org/10.1037/10036-010>
- Lang, P. J. (1968). Fear reduction and fear behavior: Problems in treating a construct. In J. M. Schlien (Ed.), *Research in Psychotherapy* (Vol. 3., pp. 90-103). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/10546-004>
- Lang, P. J. (1980). Behavioral treatment and bio-behavioral assessment: computer applications. In J. B. Sidowski, J. H. Johnson, & T. A. Williams (Eds.), *Technology in mental health care delivery systems* (pp. 119-137). Ablex.
- Lang, P. J. (1995). The emotion probe: Studies of motivation and attention. *American psychologist*, *50*(5), 371-385. <https://doi.org/10.1037/0003-066x.50.5.372>
- Lang, P. J., & Bradley, M. M. (2007). The International Affective Picture System (IAPS) in the study of emotion and attention. *Handbook of emotion elicitation and assessment*, *29*, 70-73.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (1990). Emotion, attention, and the startle reflex. *Psychological review*, *97*(3), 377-398. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.97.3.377>
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (2005). *International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual* (pp. A-8). NIMH, Center for the Study of Emotion & Attention.
- Lang, P. J., Greenwald, M. K., Bradley, M. M., & Hamm, A. O. (1993). Looking at pictures: Affective, facial, visceral, and behavioral reactions. *Psychophysiology*, *30*(3), 261-273. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1993.tb03352.x>

- Lang, P. J., Kozak, M. J., Miller, G. A., Levin, D. N., & McLean Jr, A. (1980). Emotional imagery: Conceptual structure and pattern of somato-visceral response. *Psychophysiology*, *17*(2), 179-192. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1980.tb00133.x>
- Larsen, J. T., & McGraw, A. P. (2011). Further evidence for mixed emotions. *Journal of personality and social psychology*, *100*(6), 1095-1110. <https://doi.org/10.1037/a0021846>
- Larsen, J. T., & McGraw, A. P. (2014). The case for mixed emotions. *Social and Personality Psychology Compass*, *8*(6), 263-274. <https://doi.org/10.1111/spc3.12108>
- Larsen, J. T., McGraw, A. P., & Cacioppo, J. T. (2001). Can people feel happy and sad at the same time? *Journal of personality and social psychology*, *81*(4), 684-696. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.81.4.684>
- Larsen, J. T., Norris, C. J., & Cacioppo, J. T. (2003). Effects of positive and negative affect on electromyographic activity over zygomaticus major and corrugator supercilii. *Psychophysiology*, *40*(5), 776-785. <https://doi.org/10.1111/1469-8986.00078>
- Larsen, J. T., Norris, C. J., McGraw, A. P., Hawkley, L. C., & Cacioppo, J. T. (2009). The evaluative space grid: a single-item measure of positivity and negativity. *Cognition and Emotion*, *23*(3), 453-480. <https://doi.org/10.1080/02699930801994054>
- LeDoux, J. E. (1987). Emotion. In V.B. Mountcastle, F. Plum, & St. R. Geiger (Eds.), *Handbook of Physiology. Section 1: The nervous system* (Vol. 5, pp. 419-459). American Physiological Association.
- LeDoux, J. E. (1990). Information flow from sensation to emotion plasticity in the neural computation of stimulus values. In M. Gabriel & J. Moore (Eds.), *Learning and computational neuroscience: Foundations of adaptive networks* (pp. 3-52). Bradford Books/MIT Press.
- LeDoux, J. E. (1996). *The emotional brain: The mysterious underpinnings of emotional life*. Simon and Schuster.
- Lundqvist, D., Flykt, A., & Öhman, A. (1998). *The Karolinska Directed Emotional Faces*. Karolinska Institutet, Stockholm.

- Mackintosh, N. J. (1983). *Conditioning and associative learning* (No. 3). Oxford University Press.
- MacLean, P. D. (1993). Cerebral evolution of emotion. In M. L. & J. M. Haviland (Eds.), *Handbook of emotions* (pp. 67-83). Guilford Press.
- Mather, M., & Knight, M. (2005). Goal-directed memory: the role of cognitive control in older adults' emotional memory. *Psychology and Aging, 20*(4), 554-570. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.20.4.554>
- McManis, M. H., Bradley, M. M., Berg, W. K., Cuthbert, B. N., & Lang, P. J. (2001). Emotional reactions in children: Verbal, physiological, and behavioral responses to affective pictures. *Psychophysiology, 38*(2), 222-231. <https://doi.org/10.1111/1469-8986.3820222>
- McNeil, D. W., & Brunetti, D. G. (1992). Pain and fear: A bioinformational perspective on responsivity to imagery. *Behaviour research and therapy, 30*(5), 513-520. [https://doi.org/10.1016/0005-7967\(92\)90035-f](https://doi.org/10.1016/0005-7967(92)90035-f)
- Mehrabian, A. (1970). A semantic space for nonverbal behavior. *Journal of consulting and clinical Psychology, 35*(2), 248-257. <https://doi.org/10.1037/h0030083>
- Mehrabian, A., & Russell, J. A. (1974). *An approach to environmental psychology*. The MIT Press.
- Mikels, J. A., Larkin, G. R., Reuter-Lorenz, P. A., & Cartensen, L. L. (2005). Divergent trajectories in the aging mind: changes in working memory for affective versus visual information with age. *Psychology and Aging, 20*, 542-553. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.20.4.542>
- Miller, G. A., Levin, D. N., Kozak, M. J., Cook III, E. W., McLean Jr, A., & Lang, P. J. (1987). Individual differences in imagery and the psychophysiology of emotion. *Cognition and emotion, 1*(4), 367-390.
- Miller, N. E. (1959). Liberalization of basic S-R concepts: Extensions to conflict behavior, motivation and social learning. In: Koch, S. (Ed.), *Psychology: A study of a science* (Vol 2). McGraw-Hill.
- Osgood, C. E. (1952). The nature and measurement of meaning. *Psychological bulletin, 49*(3), 172-237. <https://doi.org/10.1037/h0055737>

- Osgood, C. E., Suci, G. J., & Tannenbaum, P. H. (1957). *The measurement of meaning* (No. 47). University of Illinois Press.
- Panksepp, J. (1982). Toward a general psychobiological theory of emotions. *Behavioral and Brain sciences*, 5(3), 407-422. <https://doi.org/10.1017/s0140525x00012759>
- Patrick, C. J., Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1993). Emotion in the criminal psychopath: startle reflex modulation. *Journal of abnormal psychology*, 102(1), 82-92. <https://doi.org/10.1037/0021-843x.102.1.82>
- Plutchik, R. (1980). A general psychoevolutionary theory of emotion. In R. Plutchik & H. Kellerman (Eds.), *Emotion: Theory, research and experience, Volume 1: Theories of emotion*. (pp. 3-31). Academic Press.
- Putnam, L. E. (1990). Great expectations: Anticipatory responses of the heart and brain. In J. W. Rohrbaugh, R. Parasuraman & R. Johnson, Jr. (Eds.), *Event-related brain potentials: Basic issues and applications* (pp. 109-129). Oxford University Press.
- Rhudy, J. L., Williams, A. E., McCabe, K. M., Russell, J. L., & Maynard, L. J. (2008). Emotional control of nociceptive reactions (ECON): Do affective valence and arousal play a role?. *Pain*, 136(3), 250-261. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2007.06.031>
- Ritchey, M., Bessette-Symons, B., Hayes, S. M., & Cabeza, R. (2011). Emotion processing in the aging brain is modulated by semantic elaboration. *Neuropsychologia*, 49(4), 640-650. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.09.009>
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of personality and social psychology*, 39(6), 1161-1178. <https://doi.org/10.1037/h0077714>
- Russell, J. A., & Barrett, L. F. (1999). Core affect, prototypical emotional episodes, and other things called emotion: dissecting the elephant. *Journal of personality and social psychology*, 76(5), 805-819. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.76.5.805>
- Russell, J. A., & Carroll, J. M. (1999). On the bipolarity of positive and negative affect. *Psychological bulletin*, 125(1), 3-30. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.125.1.3>

- Schimmack, U. (2001). Pleasure, displeasure, and mixed feelings: Are semantic opposites mutually exclusive?. *Cognition & Emotion*, *15*(1), 81-97. <https://doi.org/10.1080/0269993004200123>
- Schneirla, T. C. (1959). An evolutionary and developmental theory of biphasic processes underlying approach and withdrawal. In M. R. Jones (Ed.), *Nebraska symposium on motivation, 1959* (pp. 1-42). University of Nebraska Press.
- Skolnick, A. J., & Davidson, R. J. (2002). Affective modulation of eyeblink startle with reward and threat. *Psychophysiology*, *39*(6), 835-850. <https://doi.org/10.1111/1469-8986.3960835>
- Söderholm, C., Häyry, E., Laine, M., & Karrasch, M. (2013). Valence and arousal ratings for 420 Finnish nouns by age and gender. *PloS one*, *8*(8), e72859. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0072859>
- Stern, J. A. (1972). Physiological response measures during classical conditioning. In N. S. Greenfield & P. A. Sternbach (Eds.), *Handbook of psychophysiology*, (pp. 197-228). Holt, Rinehart & Wilson.
- Titchener, E. B. (1908). *Lectures on the elementary psychology of feeling and attention*. MacMillan.
- Turpin, G. (1990). Ambulatory clinical psychophysiology: An introduction to techniques and methodological issues. *Journal of Psychophysiology*, *4*, 299-304.
- Vogt, J., De Houwer, J., Koster, E. H., Van Damme, S., & Crombez, G. (2008). Allocation of spatial attention to emotional stimuli depends upon arousal and not valence. *Emotion*, *8*(6), 880-885. <https://doi.org/10.1037/a0013981>
- Watson, D., & Tellegen, A. (1985). Toward a consensual structure of mood. *Psychological bulletin*, *98*(2), 219-235. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.98.2.219>
- Watson, J. (1924). *Behaviorism*. People's Institute.
- Watson, D., Wiese, D., Vaidya, J., & Tellegen, A. (1999). The two general activation systems of affect: Structural findings, evolutionary considerations, and psychobiological evidence. *Journal of personality and social psychology*, *76*(5), 820-838. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.76.5.820>

- Wieser, M. J., Mühlberger, A., Kenntner-Mabiala, R., & Pauli, P. (2006). Is emotion processing affected by advancing age? An event-related brain potential study. *Brain Research, 1096*(1), 138-147. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2006.04.028>
- Wilhelm, F. H., & Roth, W. T. (1996). Ambulatory assessment of clinical anxiety. In J. Fahrenberg & M. Myrtek (Eds.). *Ambulatory assessment: Computer-assisted psychological and psychophysiological methods in monitoring and field studies*, (pp. 317-345). Hogrefe & Huber Publisher.
- Wundt, W. (1896). *Grundriss der Psychologie (Outlines of Psychology)*. Entgelmann.
- Wundt, W., Creighton, J. E., & Titchener, E. B. (1894). *Lectures on human and animal psychology*, trans.