



**UNIVERSITÀ  
DI PARMA**

**DIPARTIMENTO DI MEDICINA E CHIRURGIA**

**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN**

**PSICOBIOLOGIA E NEUROSCIENZE COGNITIVE**

**IL CONTINUUM DEL COMPORTAMENTO AFFETTIVO:  
DALLE EMOZIONI ALLE VITALITY FORMS**

**Relatore:**

***Chiar.mo Prof. MARZIO GERBELLA***

**Correlatore:**

***Chiar.mo Prof. STEFANO ROZZI***

**Laureando:**

***CLAUDIO GIULIANO***

**ANNO ACCADEMICO 2021 - 2022**

*“Da chi ha sofferto,  
per chi non dovrà mai più soffrire”  
A Michela. A chi verrà.*

# *Indice*

|              |  |    |
|--------------|--|----|
| Capitolo 0   | Prologo .....                                | 4  |
| Capitolo 1   | Introduzione .....                           | 7  |
| Capitolo 1.1 | Il mondo è analogico .....                   | 9  |
| Capitolo 2   | Le emozioni .....                            | 12 |
| Capitolo 2.1 | I modelli categoriali .....                  | 14 |
| Capitolo 2.2 | I modelli dimensionali .....                 | 20 |
| Capitolo 2.3 | Nuove proposte dal passato .....             | 24 |
| Capitolo 2.4 | Nico Frijda, la propensione all'azione ..... | 27 |
| Capitolo 3   | Le vitality forms .....                      | 33 |
| Capitolo 3.1 | Dalla mente di Stern .....                   | 34 |
| Capitolo 3.2 | I mattoni della relazione Madre-Figlio ..... | 35 |
| Capitolo 3.3 | L'arousal e l'esperienza dinamica .....      | 38 |
| Capitolo 4   | Sistemi specchio .....                       | 42 |
| Capitolo 4.1 | Sistemi specchio ed emozioni .....           | 48 |
| Capitolo 4.2 | Sistemi specchio e vitality forms .....      | 58 |
| Capitolo 5   | Il continuum del comportamento affettivo ... | 63 |
| Capitolo 6   | Conclusione .....                            | 69 |
| Bibliografia | Bibliografia .....                           | 74 |

## Capitolo 0 | Prologo

L'uomo muove i propri passi su di un cammino antico quanto la vita stessa. Da miliardi di anni la natura si dipana su sentieri tracciati dall'evoluzione. Dai protobatteri ai funghi, dalla cellula animale ai pesci, fin ancora alle australopithecine vissute 4 milioni di anni fa, la vita ha assunto la forma che il contesto le ha concesso e che meglio ha permesso il prosieguo del cammino. Biologia e ambiente hanno danzato guancia a guancia in un vorticare di forme e dimensioni superando ogni ostacolo, conformandosi al cambiamento di ogni variabile avvenuto. Il divenire della materia vitale non si arresta, prosegue da millenni cavalcando la tensione che vibrante sfugge alla morte.

In un punto non ben definito di questo cammino, circa 600 milioni di anni fa, per la prima volta su questa terra, ha trovato luogo il tessuto nervoso. Cellule 'si fatte in modo da poter trasmettere informazione in maniera rapida e costante. Talmente efficienti da essere trasmesse di generazione in generazione, facendo proprio il divenire della biologia tutta, consentendo un vantaggio su chi, quelle cellule, non le ha potute sviluppare. Cellule evolute nei secoli per poter trasmettere all'interno ciò che sta fuori dall'organismo. Un bel vantaggio poter avere informazione in tempo reale su che cosa l'ambiente ci imponga di affrontare.

Milioni di anni dopo, camminando, la biologia ha organizzato le cellule nervose in tessuti, i tessuti in apparati e gli apparati in organi. Differenziandosi, le cellule nervose, hanno assunto un ruolo via via sempre più specifico, sempre più aderente alla realtà che avevano il compito di tradurre in informazione. Così nel divenire di parti e particelle, dalle proteine si arriva ai recettori, dai recettori agli organi di senso, che li accolgono e ne integrano la funzione. Occhi, orecchie, pelle e bocca, sofisticatamente cablate, hanno così visto la loro comparsa e larga diffusione nella biologia animale. Non solo le cellule nervose si sono differenziate per

accogliere e condurre all'interno, ma anche per portare fuori ciò che all'interno alberga. Così ha trovato espressione la capacità di agire, il movimento, interiore ed esteriore. Prima riflesso, poi addirittura volontario.

Di nervi e organi si compone l'orchestra che a partire da 600 milioni di anni fa ci ha condotti fino ad oggi, regalandoci la possibilità di sentire e di muovere. Un'orchestra che si è fatta ponte fra ciò che accade dentro e ciò che accade fuori. Un'orchestra sempre più ricca di strumenti, sempre più fine nell'esecuzione di ammalianti melodie. Nervi che danno ritmo al cuore, peristalsi all'intestino, respiro ai polmoni e così via. Il corpo nell'insieme dei suoi apparati segue, obbediente, l'informazione che i nervi propagano. La platea che fa propria la musica che nell'aria si spande. Il concerto si è spinto al di fuori del corpo, lungo una strada affollata di simili a noi. Un percorso che ha visto la trasmissione ai propri figli di strumenti sempre più raffinati, efficaci ed evoluti. Utili a costruire l'interazione con l'altro. Strumenti che vanno oltre il pollice opponibile, utensili non solo fisici, ma soprattutto mentali. Memoria, attenzione, linguaggio. Elementi che ci permettono di organizzare l'organizzato in gruppi, i gruppi in società. Strumenti mentali che suffragano il trionfo e la diffusione della cultura. Prodotti dei nervi che trovano espressione nella vita e dimora nella storia.

Il sistema nervoso è ciò che più di tutto ci ha permesso di adattarci e sopravvivere. Ciò che più ci tiene ancorati alla realtà, aderenti al contesto ricco di variabili che ogni giorno ciascuno affronta. Esso è un ponte vivo fra macrocosmo e microcosmo, fra ciò che sta fuori e ciò che sta dentro. Essendo vivo porta con sé i segni delle tensioni che esso ha superato, divenendo ed evolvendosi lungo un percorso durato 600 milioni di anni e forse più.

Le emozioni e gli stati affettivi sono uno di quei segni. Le emozioni e sono la melodia che il sistema nervoso esegue traducendo lo spartito della realtà. Una oscillazione interiore che

segue quella esteriore. Una variazione del ritmo, fisiologico e comportamentale, che segue lo stimolo presentato nel reale.

Che questa melodia non s'interrompa mai è il tema di questo elaborato. Mostrare che così come i nervi non smettono mai di tradurre la realtà, mai si interrompe la melodia dell'affettività. A volte è tanto flebile da non essere ascoltata, altre volte chiassosa come la collera; in vero mai silente.

Il comportamento, il più osservabile fra i prodotti dell'attività nervosa, porta con sé il timbro ed il tono dell'affettività. Perché ogni azione, anche la più banale e routinaria, riflette nel proprio svolgersi lo stadio affettivo in cui versa chi la esegue. Il pizzicare della corda rivela all'orecchio attento di più della sola nota prodotta. Ne rivela anche il colore, il tono e il timbro. Doti che lo caratterizzano per costruita natura e che è costretto a rivelare, lo strumento, al fluire dell'energia attraverso le fibre della propria carcassa. Proprio come lo strumento, la maniera in cui l'uomo è stato costruito dall'evoluzione lo connota di un timbro ed un tono che sono unici come unico è l'individuo che li possiede. Così la mano dell'iracondo si macchia del proprio umore nell'afferrare un bicchiere o nel carezzare qualcuno. Il suo gesto non rivela solo l'intenzione, bensì, quella mano, nel protrarsi al viso che ha d'innanzi, si colora delle informazioni che intanto affollano quel ponte di nervi e neuroni, collegamento fra egli ed il mondo. L'uomo si muove come su di un pendolo che oscilla dalle grida dell'emozione ai sussurri quasi taciuti delle azioni. Quasi...

## Capitolo 1 | Introduzione

Le neuroscienze, nello studio dei fenomeni dinamici [1], hanno strutturato la propria analisi fenomenologica su 4 livelli interconnessi ed interdipendenti. I criteri di organizzazione pongono le basi metodologiche meglio efficaci nell'indagare i fenomeni che sottendono il tempo come variabile. Le dimensioni di analisi si possono suddividere come segue:

- Realtà fisica – stimoli oggettivi
- Traduzione neurale
- Elaborazione precosciente
- Elaborazione cosciente

Questa impostazione consente di ben intendere le fasi di analisi di un fenomeno, ad esempio un'azione, nel suo dinamico svolgimento.

Nella realtà fisica troviamo tutti gli stimoli che hanno qualità ed onere di essere trasdotti e sussunti dalla mente. Dalle tipologie differenti di onde cui siamo sensibili, sonore ed elettromagnetiche, alla presenza di altri individui conspecifici, stimolo saliente molto più di quanto apprezzato dal senso comune, fino alla gamma sterminata di odoranti e cibi che possiamo incontrare lungo il nostro cammino. Nella realtà fisica troviamo, dunque, tutte le variabili cui siamo sensibili e lo sterminato insieme delle sfumature che possono assumere.

Il livello della traduzione neurale si compone del processo stesso di codifica, trasmissione ed integrazione dell'informazione. Sin dall'attivazione recettoriale, fino all'arrivo in corteccia, il segnale subisce elaborazioni di primo ordine che appartengono, o meglio sono strettamente correlate, all'architettura dei neuroni stessi. La propagazione del potenziale d'azione segue i percorsi a lui preposti dalla struttura nervosa stessa. Durante la trasmissione del segnale di

stazione in stazione avvengono fenomeni di integrazione e modulazione dovuti al carattere inibitorio od eccitatorio della struttura coinvolta. In questa dimensione di indagine si collocano i pattern neurali che vanno dagli organi di senso fino alla stazione di arrivo in corteccia loro preposta, sede della futura analisi di livello superiore dell'informazione. In questa impostazione analitica, qui si possono collocare i network di cui fanno parte i neuroni a specchio. Questa classe neuronale, ad esempio, svolge un ruolo cruciale nell'analisi precosciente del movimento, consentendo l'impiego di strutture motorie per fare una analisi di tipo inferenziale sullo scopo delle azioni altrui [3]. I neuroni specchio, appaiando il gesto eseguito a quello osservato, forniscono così una classe di elaborati su cui viene in seconda battuta svolta un'elaborazione gerarchicamente avanzata.

L'elaborazione precosciente si occupa della classe di fenomeni che seguono l'arrivo in corteccia del segnale. Le elaborazioni di secondo livello hanno lo scopo di fornire elementi di sintesi, risultato di integrazione dell'informazione sensoriale, utili al processamento logico dell'informazione. Questa classe di elaborati meta-cognitivi ricopre un ruolo fondamentale nella costruzione della realtà che quotidianamente erigiamo sulla trasduzione degli stimoli fisici. In questa dimensione si collocano gli studi appartenenti alla scuola della Gestalt, così come il livello intermedio di elaborazione del processo visivo, o middle vision, e così via. È opportuno inserire in questa cornice anche gli studi di De Gelder [2] sull'azione, il quale ha individuato elaborati meta cognitivi utili al riconoscimento dell'azione interindividuale, come ad esempio le distanze fra mano e testa o l'inclinazione del capo stesso di chi agisce, che fungono sia da punto di partenza per analisi di alto livello, come la cognizione sociale, sia da oggetti mentali disponibili all'elaborazione precosciente. In questa dimensione di analisi è corretto inserire le forme vitali, concetto proposto da Stern già nel 2010, che introduce la variabilità cinematica dell'azione come espressione dello stato interno dell'agente [1].



L'elaborazione cosciente è il prodotto gerarchicamente più elevato del cervello. In questo livello di analisi si collocano percezione, cognizione ed emozione. Questi prodotti risultano essere l'apice dell'elaborazione dell'informazione, andando in misura diretta ad influenzare il comportamento individuale. In questa cornice analitica le sensazioni vengono integrate in percezioni, i contenuti precoscienti in elaborati cognitivi e così via.

Emerge un modello dall'organizzazione sopra esposta che dimostra come il sistema nervoso trasporti all'interno del corpo l'informazione per offrire una reazione automatica, elaborata in maniera celere, preconsua, nel fronteggiare gli eventi che occorrono. L'evoluzione ha poi consentito all'uomo, con lo sviluppo e il perfezionamento della circuiteria corticale, specie frontale, di inibire la reazione automatica ed avere capacità di scelta. Tramite elaborazioni cognitive cosce, gerarchicamente di alto livello, si rende possibile la modifica intenzionale del comportamento.

## **Capitolo 1.1 | Il mondo è analogico**

Il comportamento, in tutte le sue accezioni, può essere considerato l'espressione più elevata dell'attività cerebrale. Di fatto l'evoluzione ci ha affinato per meglio permettere la capacità di azione ed interazione con l'ambiente. In questo senso ogni componente del movimento si riveste di un significato che va oltre il semplice gesto. Così la fonazione diviene linguaggio, la motricità fine diviene scrittura, scultura e così via. In questo senso la messa in atto di specifici set comportamentali in risposta a stimoli elicитanti prende il nome di emozioni. Le emozioni e le forme vitali, o per meglio intendere il comportamento affettivo, non si separa mai dalla sua cornice contestuale ed ecologica. Ogni azione viene caratterizzata da una precisa cinematica, da un contesto unico in cui prende luogo e forma nonché dalla spinta motivazionale propria di ogni individuo.

In aggiunta a quanto esposto finora è doveroso asserire, ai fini di questo elaborato, quale sia il carattere della realtà in cui siamo immersi, specie nell'epoca di cui siamo protagonisti che è figlia della rivoluzione digitale. Il mondo fisico è analogico. Ogni essere vivente sottostà a questa caratteristica generale ed ineluttabile del mondo. Qualunque processo dinamico, qualunque azione si compone di una successione di stadi per poter essere espletata. Ogni passo è simile al precedente ma ognuno è diverso per cardinalità o cinematica. Solo tramite una moltitudine di passi si può giungere alla meta. Così ogni stadio, appaiato al precedente e concausa di quello successivo, conducono l'uomo da un punto ad un altro dello spazio, da uno stato di veglia ad uno di sonno o dalla collera alla quiete.

L'uomo però, così come tutto ciò che fa parte della realtà fisica, è soggetto alle forze non conservative dell'universo. Il Caos e l'entropia, due fenomeni distinti ma che conducono ad effetti sovrapponibili, non lasciano scampo "né all'umane né alle divine cose". Perfino l'attività corticale registrata tramite EEG, in soli 3', dimostra la presenza di fenomeni entropici [8]. In poche parole la materia è soggetta a forze divergenti, forze che conducono in una spirale di disorganizzazione crescente, ma non solo, perché sotto l'egida di un mondo caotico, ogni oggetto, ogni organismo, viene ad essere differente da ciascuno dei suoi simili, seppur per una sola parte o particella. Nemmeno il singolo organismo, o uomo che dir si voglia, attraversando esso una serie continua di stadi che lo conducono da un momento all'altro, da un'emozione all'altra, si può dire uguale a sé stesso giorno dopo giorno. Qualcosa, seppur infinitesimamente percettibile, cambia e diverge, facendo l'uomo diverso da sé stesso attimo dopo attimo, anno dopo anno. Già Eraclito nel V sec a.C. dava voce all'idea che nessun uomo potesse scendere nello stesso fiume due volte [9].

Così emerge la continuità della mediazione nervosa nel comportamento, in virtù del processo di elaborazione costante che tramuta la realtà in informazione integrata e poi restituita in un formato che è movimento stesso. In questo procedere dinamico non viene mai meno la componente emozionale ed affettiva, che sia palese in istintuali pattern emotivi o sottesa dalla cinematica dei gesti. Il corpo, nel suo svolgersi momento dopo momento, rivela all'esterno ciò che esiste all'interno. Il sistema nervoso nel suo essere ponte vivo fra macro e microcosmo, non può esimersi dal connotare il movimento che produce di intenzioni ed emozioni, caratteristiche proprie dello stadio in cui versa chi agisce. Lo stato di attivazione, il trofismo e l'umore stesso sfociano nel profilo che le azioni assumono.

Verranno discussi nei capitoli che seguono i modelli teorici di riferimento, i network anatomico-funzionali e le implicazioni dell'esistenza di tale continuum del comportamento affettivo.

## Capitolo 2 | Le emozioni

L'etimologia del termine emozione affonda le proprie radici nel latino tardo antico come composto del verbo "movere" (e.g. agitare, scuotere) e la particella "e" (da) che dona tono rafforzativo al termine composto [5]. Nel corso dei secoli, specie nelle lingue anglosassoni, il termine ha assunto la connotazione di azione forzata, coatta; lontano dall'accezione psicologica introspettiva che ha assunto oggi. Fu Cartesio nel 1649 a proporre il termine "émotion" come sostituto dell'allora largamente diffuso "passion" nell'indicare gli stati interiori ed i comportamenti che oggi ben si collocano sotto l'etichetta del termine "emozione" [6]. Di seguito la definizione presente nel vocabolario italiano:

***emozione** s. f. [dal fr. émotion, der. di émouvoir «mettere in movimento» sul modello dell'ant. motion]. – Impressione viva, turbamento, eccitazione. [...]  
In psicologia, il termine indica genericamente una reazione complessa di cui entrano a far parte variazioni fisiologiche a partire da uno stato omeostatico di base ed esperienze soggettive variamente definibili (sentimenti), solitamente accompagnata da comportamenti mimici. [4]*

L'importanza tanto quanto la trasversalità, nelle specie animali oltre che negli umani, di comportamenti stereotipati dinnanzi a situazioni di interazione sociale e non, fu brillantemente messa in luce già da Darwin nel 1872 [7]. Ne "L'espressione delle emozioni nell'uomo e negli animali" viene espressa la valenza evolutiva delle emozioni come facilitatori sociali. La capacità espressiva del comportamento emozionale, unita alla sua trasversalità nel mondo animale, permette infatti di veicolare messaggi di valenza vitale senza dover esprimere il comportamento associato; strategia energeticamente più dispendiosa, oltre che rischiosa. Se al mammifero basterà digrignare i denti per minacciare un avversario, meno scontri che

implicano l'esito fatale verranno a verificarsi. Secondo Darwin, oltre che nel valore comunicativo, i comportamenti emozionali hanno significato adattativo in quanto sottendono il soddisfacimento dei bisogni universali, quali l'affiliazione, la gratificazione, l'allontanamento dal disgusto e così via.

Prima dell'entrata in campo di Darwin in molti si sono occupati dell'emotività. Fin dalle scuole retoriche del mondo greco-romano, pensatori e retori, sono incappati nel tema delle emozioni declinandolo a seconda dei casi. Aristotele attribuiva al "pàthos" la caratteristica di accomunare le bestie e gli uomini, poiché attributo dell'anima [10]. Dopo di lui gli Stoici, in capo a Seneca, peroravano l'annichilimento delle emozioni come strada per una vita retta e beata. Nel trascorrere dei secoli molti altri filosofi e pensatori di ogni genere hanno speso la loro attenzione per far luce su questa classe di fenomeni umani. Dalla patristica di san Tommaso d'Aquino, fino a Cartesio, passando per Hume e Spinoza. Ognuno di costoro ha speso energie per trattare l'argomento in chiave al loro pensiero, al più al secolo di appartenenza ed alle sue scuole.

Tuttavia, dopo Darwin, superato l'oblio trentennale che la sua opera vide subire, ebbe larga diffusione l'idea che le emozioni potessero essere una sorta di epifenomeno, come se fossero la parte visibile delle trasformazioni interne, allora invisibili, che le producevano. Così il finire del novecento, in seno alla sua innovante potenza tecnica ed alle grandi menti che lo hanno popolato, è stato teatro dei grandi filoni di studio che hanno analizzato il fenomeno emotivo da diverse angolazioni, sotto innumerevoli luci.

Così l'emozione è stata concettualizzata come una reazione agli eventi, esterni o interni all'uomo, che ha una componente agita ed una fisiologica, in stretto rapporto con l'ambiente. Un comportamento dalla forte valenza espressiva ed adattativa, che corrobora l'esistenza di

gruppi sociali stabili ed organizzati. Una tipologia di reazioni che ha connotato l'animale lungo la sua evoluzione fino a diventare uomo. L'espressione dell'interazione fra interiore ed esteriore, corpo e ambiente.

Ai fini di questo elaborato tratterò pochi dei più grandi autori che hanno speso decenni in ricerca sul tema, accorpendoli per analogie teoriche. Nell'ultimo mezzo secolo di ricerca sono emersi due approcci concettuali distinti, i modelli categoriali: le emozioni come entità discrete e mutuamente intervenienti; i modelli dimensionali: le emozioni come comportamenti fluidi, analogici che si muovono lungo un piano di attivazione e valenza edonica.

## **Capitolo 2.1 | I modelli categoriali**

Lo psicobiologo Jaak Panksepp ha lavorato fin dai primi anni '70 sulla ricerca sperimentale in chiave emozionale. Celebre è uno dei suoi primi esperimenti su cavie da laboratorio, che innatamente dimostrarono avversione e paura alla presentazione di pelo di gatto, seppur le cavie non avessero mai interagito con un felino nel corso della loro vita [11]. Il neuroscienziato estone ha inoltre contribuito attivamente nella ricerca dei correlati emozionali farmacologici e neuropsicologici, andando a sfruttare modelli animali, come il gambero o i porcellini d'india [12], ma anche modelli umani [13], per assestare il ruolo svolto dai neurotrasmettitori e le aree cerebrali loro bersaglio.

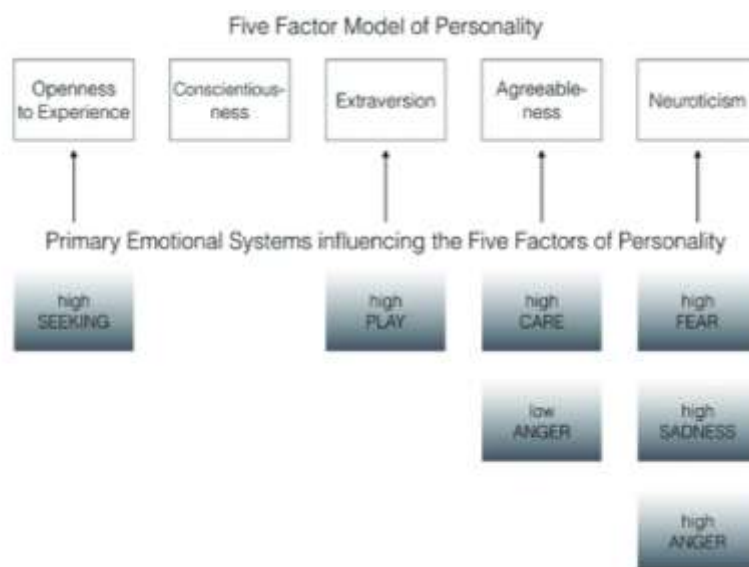
Con il progredire nella ricerca sulle emozioni di base, P. ha sviluppato in ultima battuta l'Affective Neuroscience theory (1998, 2005, 2013). Questo impianto teorico ha ben coniugato la filogenesi del sistema nervoso alle evidenze portate dalla ricerca psicobiologica e psicoendocrinologica. In questo senso l'AN theory postula l'esistenza di 7 sistemi emozionali

di base che suffragano congruentemente i comportamenti e la fisiologia a ciascuno associati. Questi sistemi sottendono l'espressione delle cosiddette emozioni di base, archetipi transculturali di attivazione facciale e posturale universalmente riconosciuti con la stessa valenza [14]. Essi sono: SEEKING, LUST, CARE, PLAY, FEAR, RAGE, PANIC. Essi hanno caratteristiche comuni quali un individuale pattern di attivazione motoria, la presenza di stimoli elicитanti specifici, la capacità di modulare la sensibilità agli stimoli del soggetto ed altre ancora. Sono mutuamente escludenti, se non per il sistema di SEEKING che assolve la funzione modulatrice nei confronti degli altri sistemi. Nell'uomo i sistemi affettivi sono soggetti al controllo modulatore operato dalla neocorteccia; inoltre sono soggetti ad una attivazione prolungata che perdura oltre la presentazione dello stimolo.

L'aspetto maggiormente interessante dell'impostazione teorica proposta da Panksepp consiste nell'aver individuato e ricondotto l'attività dei sistemi emozionali a specifiche regioni cerebrali. Di fatto, le porzioni encefaliche chiamate in causa, nonché i pattern di attivazione che si tramutano nel comportamento emozionale, sono condivise e trasversali alla classe dei mammiferi, oltre che a qualche uccello [15]. Il concetto di cervello tripartito proposto da Maclean trova espressione in questa teorizzazione vedendo le regioni tronco-encefaliche (cervello rettiliano) preposte al comportamento istintivo (emozioni primarie, anoetiche, automatiche e non riflesse), il sistema limbico implicato nell'elaborazione emotiva degli stimoli nel suo aspetto procedurale (emozioni secondarie, noetiche, basate sull'apprendimento e sulla conoscenza) ed infine il telencefalo (neocorteccia) come sede dell'elaborazione olistica, cognitivamente elevata in senso modulatore sui processi sottostanti, di cui l'uomo e solo l'uomo dispone (emozioni terziarie, auto-noetiche, coscientemente generate dalla nostra capacità di viaggiare nella nostra stessa mente). Così

Panksepp descrive la filogenesi dei comportamenti emotivi sulla base della continuità neuroanatomica del sistema nervoso umano con quello degli altri mammiferi.

Il lavoro di Panksepp si sovrappone, inoltre, alle evidenze psicometriche dello studio della personalità umana. La grande tradizione analitica e testistica americana ha prodotto un modello di indagine della personalità chiamato Big Five, fondato su di un impianto psicolessicale. La prima versione di questo strumento fu rilasciata da P. Costa e R. McCrae nel 1993, con l'intento di mappare lungo 5 fattori dimensionali la personalità dell'utenza. Muovendo dall'assunto che l'uomo abbia interiorizzato verbalmente il modo di discriminare le differenze inter-individuali, i due autori hanno condotto un'analisi fattoriale dei self-report prodotti dall'utenza. Estroversione, gradevolezza, coscienziosità, nevroticismo ed apertura



mentale sono emersi come i pilastri di questo modello, largamente diffuso ed utilizzato nel mondo occidentale.

Figura 1 la corrispondenza fra il five factor model ed i sistemi affettivi primari di Panksepp

I sistemi affettivi proposti da Panksepp comprendono le 5 dimensioni del Big Five, fornendo un substrato neurobiologico a questo modello di indagine della personalità, seppur con qualche riserva di natura metodologica. Secondo Panksepp e Davis, infatti, i nuclei affettivi primari hanno una caratterizzazione prelinguistica, legata all'antica radice filogenetica del loro



sviluppo. Risulta dunque difficile riporre estrema fiducia in uno strumento che sfrutta la verbalizzazione del vissuto emozionale riportato dagli utenti. I due autori sostengono che sia plausibile che le emozioni indagate dal Big Five siano di natura terziaria, rendendo l'efficacia descrittiva dello strumento un artefatto statistico.

Nel volume "I fondamenti emotivi della personalità – Un approccio neurobiologico ed evolutivistico" (2018), a cura Davis e dell'allora già compianto Panksepp (+2017), vengono proposte le linee ontologiche della formazione del sé. Dall'attività del proto-sé, elemento costituito dalla capacità primordiale di soddisfare esigenze metaboliche omeostatiche oltre che dalla produzione di movimenti spontanei, collocato nelle regioni troncoencefaliche, emerge il sé-nucleare. Quest'ultimo sorge dall'integrazione fra l'attività emotivo-motivazionale ed i sistemi primari affettivi sopra citati, in concerto all'attività del proto-sé. L'unità nucleare del sé ha il compito di mappare e produrre rappresentazioni degli stati somatici e viscerali esperiti dall'uomo, restituendo il senso di unità corporea. I prodotti somatocentrici del sé-nucleare fungono da base per la successiva elaborazione condotta dalle regioni gerarchicamente più elevate sede dei processi secondari (gangli della base, sistema limbico – apprendimento e memoria) ed infine terziari (neocorteccia – funzioni esecutive, pensiero verbalizzato) che rendono l'uomo consapevole di sé in senso autobiografico o narrativo.

È utile, ai fini di questo elaborato, notare come, nell'impostazione promossa da Panksepp, le emozioni siano unità discrete specializzate che emergono da processi integrativi dell'informazione enterocettiva unitamente all'elaborazione cognitiva di alto livello. Il comportamento emozionale risulta essere ancorato al corpo ed alle sue rappresentazioni successivamente rielaborate in via precosciente e cosciente.

Paul Ekman si inserisce nel filone della ricerca sulle emozioni più di 50 anni fa, ispirato dal lavoro svolto da S. Tomkins nel 1962 sulla discriminazione fra emozioni primarie e complesse, dove le e. complesse risultano essere una mescolanza di quelle primarie, che invece rappresentano pattern emotivi ulteriormente irriducibili. Ekman indagò le espressioni facciali focalizzandosi sulla loro trasversalità culturale, a fronte della tradizione antropologica che le dipingeva come secondarie alla cultura di appartenenza. I risultati di Ekman pervenuti dallo studio effettuato in Papua Nuova Guinea sulla popolazione Fore, ha dimostrato come la valenza delle espressioni facciali di base fosse sovrapponibile in tutte le culture, in virtù della sua base biologica [16], allineandosi con la tradizione degli studi Darwiniani.

Da questo primo lavoro Ekman e Friesen, nel 1978, proposero il Facial Action Coding System (FACS), una classificazione delle espressioni facciali basata sull'analisi dell'attivazione muscolare e cinematica del volto. Il FACS divenne poi uno strumento di analisi delle emozioni associate alle espressioni, fornendo una base analitica all'indagine psicomotoria delle risposte emotive [17].

Sulla scia delle evidenze pervenute dai primi studi sui pattern motori facciali, Ekman propose il proprio modello teorico delle emozioni di base: egli propose Rabbia, Disgusto, Tristezza, Gioia, Paura e Sorpresa come componenti primarie della sfera emotiva umana. I suoi studi presero in esame anche le componenti espressive non verbali, per poi focalizzarsi sui pattern di attivazione facciale a livello autosomico implicati nelle emozioni [16a]. I risultati spinsero Ekman ad ampliare la lista delle emozioni di base da 6 a 17; ad abbracciare e poi implementare gli studi sulle microespressioni facciali arrivando a profondersi nel progetto Wizards insieme al collega M. O'Sullivan. Il progetto coinvolse più di 20'000 partecipanti, indagando la capacità di riconoscere dal volto le espressioni false o sottese alla menzogna. Ne emerse che le

microespressioni facciali, in misura minore anche la prossemica, erano un indizio valido per la discriminazione dei bugiardi, ma che solo 50 di tutti i soggetti, appartenenti alle più svariate estrazioni sociali e culturali, era dotato della capacità innata di riconoscere questo tipo di attivazione fallace [18].

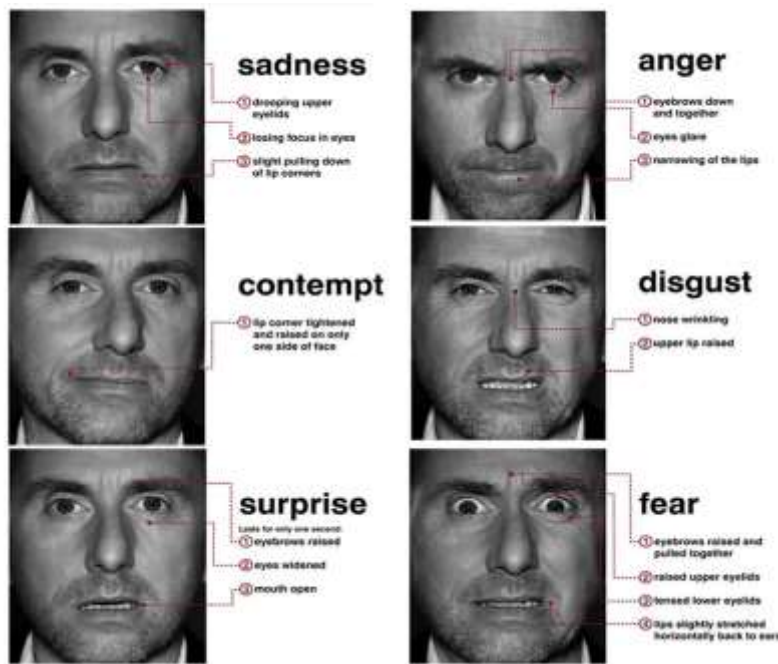


Figura 2 le microespressioni facciali indagate da Ekman e colleghi.

L'idea prevalente nel lavoro di Ekman è che le emozioni siano appaiate a programmi motori specifici, subliminali e che quindi vi sia una corrispondenza fra l'attivazione emozionale e la successione di atti motori eseguiti come risposta allo stimolo elicitante.

Dall'opera di queste due brillanti menti, sopra stringatamente esposta, si può sussumere che le teorizzazioni categoriali delle emozioni prevedono un nucleo di emozioni di base, con programmi motori dedicati, che si riveste di una fissità dei moduli d'azione. Unita alla difficoltà di produrre definizioni culturalmente diffuse delle emozioni di base, la poca flessibilità di queste posizioni ha spinto altri studiosi a condurre un approccio diverso, maggiormente fluido, che potesse incorporare anche le evidenze derivanti dalla neuropsicologia clinica. Spesso, infatti, dai modelli patologici emergono dati che difficilmente si coniugano con l'approccio categoriale alle emozioni, come ad esempio gli stati umorali misti di depressione ed ansia, difficilmente attribuibili a categorie differenti di stati emotivi. Infatti da studi di neuroimaging

funzionale emerge l'attività delle medesime regioni frontali e mesolimbiche in ambedue le condizioni patologiche, anche se in comorbilità [19].

Vedremo come parallelamente agli studi di Panksepp ed Ekman, già dai primi anni '80, si delinearono i modelli dimensionali delle emozioni.

## **Capitolo 2.2 | I modelli dimensionali**

Nel 1980 James A. Russell, psicologo all'università di Vancouver, Canada, pubblica un paper di ricerca sul *Journal of Personality and Social Psychology* dal titolo "A circumplex model of affect". Ad oggi, secondo Google Scholar, questo pezzo di letteratura scientifica è stato citato in più di 11'800 articoli. Il motivo per cui il lavoro di Russell ha ricevuto tanto credito risiede nell'aver pionieristicamente assunto il compito di produrre una proposta alternativa ai dati che i più famosi studiosi del periodo ( cfr. Ekman ) avevano scelto di interpretare accantonando alcune evidenze statistiche, favorendo le prove a sostegno dei modelli categoriali.

Il Circumplex Model of Affect affonda le radici del proprio impianto teorico nell'assunto che le emozioni di base, seppur con una certa variabilità, non siano elementi discreti, al pari di fattori unipolari, che si alternano in set comportamentali escludenti; ma bensì facciano parte di una rete relazionale che li mette in successione in funzione del valore edonico e di attivazione che suscitano. In altre parole, ogni emozione porta con sé un livello specifico di attivazione ed una dimensione di piacevolezza esperita. Questa coppia di valori si può utilizzare per ogni emozione non solo di base, ma anche per tutte le sfumature emotive che prendono il nome di emozioni complesse, facendo sì che prendano corpo due assi cartesiani in cui collocare l'esperienza emotiva che si sta esperendo.

Dall'analisi multifattoriale della letteratura precedente inerente le emozioni, nonché della struttura dei self-report offerti dall'utenza della sua università, Russell ha individuato le

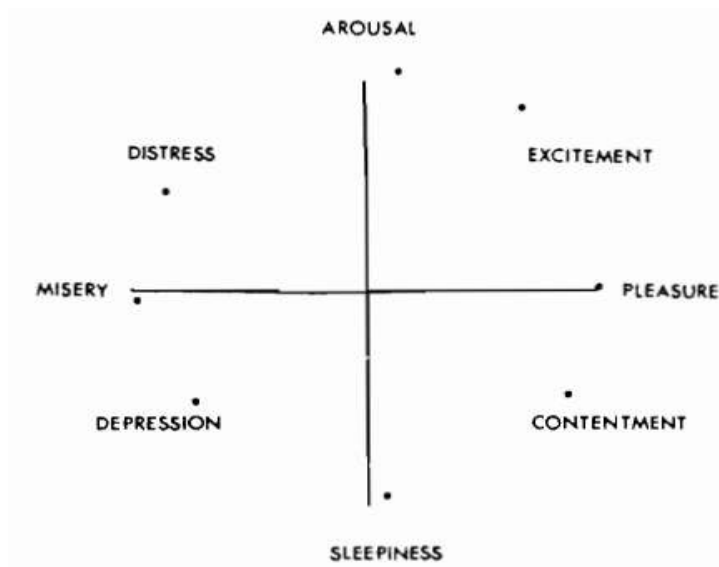


Figure 1. Eight affect concepts in a circular order.

coordinate delle emozioni di base, disposte su di un piano cartesiano. Esse si dispongono in senso orario come segue: piacere 0°, eccitazione 45°, attivazione 90°, distress 135°, spiacevolezza 180°, depressione 225°, sonnolenza 270° e contentezza 315°.

Figura 3 rappresentazione grafica del modello circomplesso.

Un'ulteriore base teorica a suffragio del modello circomplesso viene dalle speculazioni sui "laici" studiosi delle emozioni. Chiunque, d'altronde, svolge quotidianamente il ruolo dello psicologo nell'interagire con gli altri. Ognuno cerca di intendere gli stati emotivi altrui al fine di prevedere ed interagire con l'ambiente nella maniera migliore. Di conseguenza l'uomo si raffigura cognitivamente una struttura emozionale che gli è utile nell'adattarsi al contesto intersoggettivo. Secondo Russell, le emozioni di base, o meglio, i cluster che emergono dall'analisi multifattoriale come punti fermi nel panorama delle emozioni, riflettono la struttura che lo "psicologo ingenuo" in ognuno di noi si raffigura mentalmente per meglio intendere ed operare inferenze emotive negli altri [20].

La conferma a questa ipotesi fu verificata sperimentalmente. Russell prese 36 studenti, gli diede una lista di 28 termini concernenti gli stati interiori che vengono associati alle emozioni ( e.g. Tensione, delizia, noia, calma, serenità ecc...) e diede il compito di collocarli nelle 8

categorie sopra menzionate e raffigurate nell'immagine. I risultati dei 3 set sperimentali furono analizzati sotto varie metodologie statistiche (Multidimensionale, unidimensionale, regressiva ecc..) che dimostrarono come nonostante vi fosse una quantità di varianza attribuibile ai dati, emergesse una sovrapposizione più o meno marcata, a seconda dell'analisi, con il modello ad 8 fattori di riferimento [20].

Seppur non privo di critiche, ad esempio il fatto che esista una forte variabilità sul modo di chiamare la stessa emozione fra più individui [21], questo modello fornisce la prova di come esista una struttura cognitiva che interviene sia nell'attribuzione interindividuale degli stati emotivi sia che nell'elaborazione consapevole, soggettiva, delle emozioni. Questo archetipo cognitivo si dispone lungo due dimensioni, arousal e piacevolezza, trasversali agli uomini, che consente una flessibilità, di giudizio e d'espressione, che meglio si adatta al modo pratico, quotidiano di vivere ed esperire le emozioni.

Il modello categoriale, inoltre, muove la propria cornice neurobiologica a partire dagli studi condotti sugli animali (e.g. Panksepp), trascurando metodologicamente dall'indagine il vissuto covert, implicito, relativo le emozioni. A partire dal 2005 lo stesso Russell e Jonathan Posner hanno condotto un imponente lavoro di review di tutte le evidenze afferenti dal campo non solo della psicologia, ma anche della neuropsicologia e dalla neurologia. Il loro lavoro ha gettato le basi neuroanatomiche del modello circomplesso, assumendo come punto di partenza la fenomenologia patologica e la pratica clinica. Infatti il modello categoriale difficilmente spiega i vissuti patologici legati ai disturbi dell'umore od alle dipendenze, quadri clinici in cui le emozioni vengono sovrapposte e talvolta esperite come confuse o mischiate fra loro. In particolare, gli stati disforici, largamente associati ad una diminuita attività dopaminergica (impaired reward system, drug-seeking, etc...), traggono beneficio dall'uso di

antidepressivi attivi sulla via a proiezione diffusa serotoninergica; suggerendo che esista una concatenazione di sistemi neurali alla base del comportamento emozionale, altrimenti inspiegabile a partire dall'attivazione di sole regioni sottocorticali.

Per queste ed altre ragioni [22], Russell e Posner, hanno proposto come correlati neurali del modello circomplesso il sistema della valenza edonica, meglio chiamato reward system, ed il sistema dell'arousal. Il primo gestisce la gratificazione esperita sfruttando il sistema dopaminergico, composto da circuitaria mesolimbica e corticale, con particolare attenzione al nucleo striato, afferenza questa anche del sistema serotoninergico, a sua volta fortemente implicato in fenomeni di modulazione umorale; il secondo sistema, quello dell'arousal, si compone di un network che include la formazione reticolare, l'amigdala ed il talamo fino a coinvolgere strutture sensoriali ed associative. L'integrazione a carico del lobo frontale (Damasio indica la corteccia prefrontale) mette in relazione gli aspetti della valenza e dell'arousal con l'archetipo cognitivo del modello circomplesso. [22]

Il lobo frontale, dunque, mette in relazione lo stato di attivazione del corpo, il grado di piacevolezza relativo all'esperienza che si sta vivendo ed i fattori personali, motivazionali, pianificatori, di carattere individuale; l'integrazione di tutti questi aspetti restituisce il vissuto emozionale dell'individuo. È interessante notare come, in ottica comportamentale, pesare le emozioni per lo stato di attivazione in essere suggerisce che l'agito emozionale sia espresso sotto l'egida del valore di arousal, ma su questo punto torneremo in seguito.

## Capitolo 2.3 | Nuove proposte dal passato

William James è stato uno dei pionieri della psicologia. Il suo lavoro ha condotto alla nascita del funzionalismo e del pragmatismo, fruttuose correnti teoriche che presero largo consenso e applicazione per oltre 60 anni. Nel 1890 James pubblica un'opera magna in due volumi: *Principles of psychology*. Fra i tanti temi trattati in quest'opera monumentale, viene proposta la teoria del feedback somatico delle emozioni. Lo psicologo New Yorkese propose che le emozioni esperite dall'individuo fossero il frutto di una rilettura dei cambiamenti somatici operati, all'interno dell'organismo, dalla comparsa dello stimolo elicitante. La catena delle concause prevede dunque l'occorrenza dello stimolo emotigeno; il quale elicitava un'azione di risposta il cui programma motorio, venendo messo in pratica, produce un'attivazione sensoriale concomitante. Solo a posteriori la coscienza sussume quanto accaduto producendo consapevolezza emozionale [23]. Come James stesso affermava, da precursore, nel 1884: "le emozioni corrispondono a processi che avvengono nei nostri centri *motori* e *sensoriali*". Solo nel 1992, Giacomo Rizzolatti, parlerà di come una classe neuronale appartenente alla corteccia motoria del macaco fosse coinvolta anche nell'elaborazione sensoriale delle azioni osservate.

La dottrina pragmatista di James trova accordo in un'eminenza accademica e politica ad egli contemporanea: lo scrittore, fra le altre occupazioni, John Dewey. Egli contribuì alla teoria delle emozioni implementando, se vogliamo, l'impianto proposto da James. Dewey, a partire dagli studi sull'arco riflesso, si rese conto che quella operata dall'uomo non è una semplice risposta riflessa agli eventi; bensì l'azione, nel suo essere eseguita, si arricchisce delle soluzioni e dei connotati utili ad interagire coerentemente alla situazione. Questo approccio vede le emozioni come il frutto dell'interazione senso-motoria ricorrente fra il soggetto e l'ambiente.



La proposta dell'enattivismo, cornice teorica riproposta da studiosi come Noe e Varela recentemente (*The embodied cognition*, Varela e Thompson, 1991) ma che affonda nel lavoro di Dewey le proprie radici, non separa l'azione dalla sua valenza ecologica, né dalla percezione [24]. Ogni azione viene alla luce seguendo l'onda di un pensiero, di una cognizione frutto dell'interazione con l'ambiente, conseguentemente il pensiero si risolve nell'azione, come due facce della stessa medaglia. L'unità prima di analisi diventa, in questa guida, l'azione: un processo che nasce nel pensiero e si conclude nell'interazione motoria sensorialmente guidata attraverso l'ambiente.

George Herbert Mead, promotore ante litteram della psicologia sociale, fu un filosofo statunitense attivo fino agli '30 del XX secolo. Egli si laureò ad Harvard, dove ebbe modo di approfondire la dottrina di James, frequentò le lezioni di Wundt, a Lipsia, dove apprese la nozione di "gesto" come unità teleologica; infine conobbe Dewey all'università del Michigan. Questa breve cornice introduttiva è funzionale a comprendere come questi tre autori, James, Dewey e Mead, abbiano implementato l'uno le posizioni dell'altro in un fecondo concerto di idee appartenenti a dottrine differenti. Mead propose le idee alla base dell'interazionismo simbolico: questa disciplina vede l'uomo interagire non con la *Res Extensa* appartenente alle cose, avrebbe detto Cartesio, ma bensì con la dimensione simbolica propria delle cose stesse. Per fare un esempio, nel sollevare un bicchier d'acqua, l'uomo, non interagisce con vetro e acqua, ma con categorie simboliche quali l'essere assetati od i recipienti in generale.

Mead propone che le emozioni abbiano una funzione prevalentemente comunicativa. Di fatti le azioni emozionali di preparazione o espressione, ad esempio i pattern di attivazione facciali, rendono evidente, cioè comunicano, la dimensione simbolica di quanto esperito dall'agente. Così come già intuito da Darwin, le emozioni hanno una valenza adattiva che si risolve nella

facilità di comunicazione. L'emozione assume il ruolo di elemento simbolico, che, ritualizzato, si tramuta nell'espressione di comportamenti sociali dal valore artistico e comunicativo, senza mai perdere la propria componente fisiologica ed enterocettiva nel tentativo di veicolarla nell'altro.

Dalla penna di Mead viene proposto il concetto di sviluppo relazionale della mente sociale. Il bambino, secondo il filosofo, sviluppa la propria cognizione interindividuale dal momento in cui apprende che le proprie azioni ed i propri gesti si riflettono negli individui che ha attorno generando coordinazione. L'interazione gestuale e simbolica produce una corrispondenza di significato nel bambino ed in chi l'osserva, favorendo uno sviluppo relazionale della mente, che ora si trova a dover concettualizzare mentalmente gli esiti delle azioni in una cornice sociale. Una bella intuizione alla luce dei meccanismi mirror scoperti quasi un secolo dopo.

[23b]

Il tipo di impostazione promossa da Mead colloca le emozioni in una dimensione interindividuale, ampliando il terreno di analisi delle stesse. Ne consegue che un'emozione assume valenza e significati differenti se messa in relazione agli altri individui. L'emozione viene quindi modulata anche dall'agente che ne traduce la valenza simbolica, un fattore esterno all'uomo, che però ha una controparte interna all'uomo. Si può scherzosamente dire che l'orso di James farebbe correre più lentamente se fosse un cucciolo poco spaventoso.

Quanto detto fin ora trova attuale interesse ed impiego nel recente paradigma delle 4E cognition che si è affermato tanto oltreoceano quanto in Europa. I due volumi, datati 2017 e 2018, Embodiment, Enaction, and Culture e The Oxford Handbook of 4E Cognition, il primo a cura dei ricercatori Duct, Fuchs e Tewes del MIT, il secondo curato da Gallagher e colleghi, enunciano le basi del paradigma. Di forte contrapposizione al cognitivismo classico che ha

dominato la ricerca per quasi mezzo secolo, la 4Ecognition assume un approccio multidisciplinare che studia la cognizione come qualcosa di Embodied, Enacted, Embedded ed Extended. La cognizione viene concettualizzata come qualcosa di incarnato, quindi legato alla dimensione corporea; enattivo, che si esprime nell'azione; incorporata, poiché sconfinata nella dimensione sociale ed ambientale esterna all'uomo; estesa, per via dell'assunzione degli strumenti come parte della cognizione stessa. La triade di autori proposti in questo sottocapitolo compone le fondamenta di tre dei quattro aspetti della 4E cognition.

La rilettura moderna del feedback somatico di James si sovrappone al concetto di embodiment; l'azione intesa come estensione del pensiero, impossibile da scorporare rispetto al feedback prodotto dalla stessa, si traduce in quanto proposto da Dewey: l'enattivismo; la

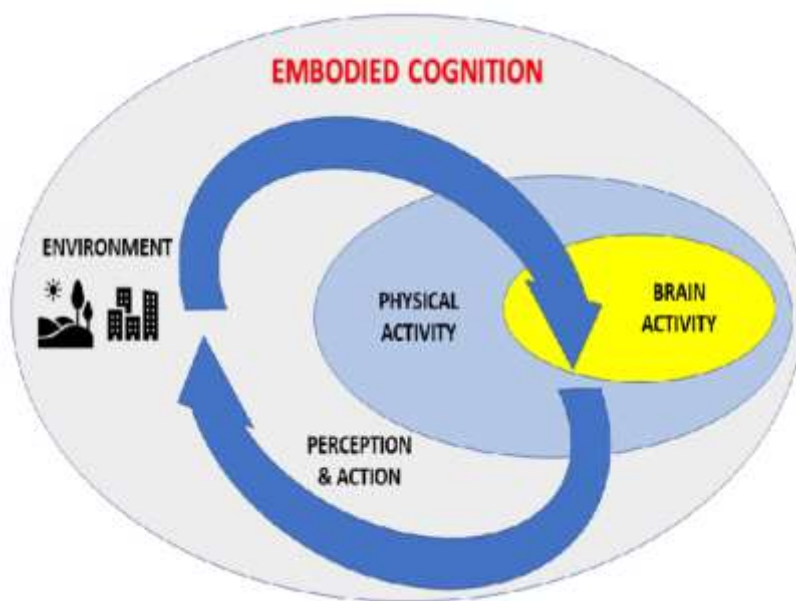


Figura 4 esemplificazione grafica della cognizione incarnata.

dimensione embedded è sottolineata dal pensiero di Mead; mentre il quarto aspetto, l'estensione extra corporea della cognizione, era verosimilmente improbabile da prevedere un secolo addietro, ma facilmente comprensibile

oggi. La svolta tecnologica resa possibile dall'invenzione dello smartphone ci ha proiettati dentro un mondo digitale che assolve a buona parte dei moduli che il cognitivismo classico attribuiva al "coltellino svizzero" della mente. Far di conto non è più essenziale avendo in tasca una calcolatrice, esercitare memoria spaziale non è fondamentale laddove abbiamo un navigatore sempre in tasca, una capacità di lessico esaustiva non è più richiesta laddove un

meme od un video comunicano per immagini ciò che intendiamo dire. Il recente paradigma accosta la ricerca di matrice umanista e medica, sfruttando le neuroscienze come punto d'incontro e terreno di convalida.

## **Capitolo 2.4 | Nico Frijda, la propensione all'azione**

Nico Frijda pubblica nel 1986 un libro intitolato "Le emozioni" in cui riassume e descrive tutte le teorie ed i correlati fisiologici allora disponibili circa le emozioni, oltre che una sua personale opinione sull'argomento. Quanto suggerito dallo psicologo olandese muove dal presupposto che quando viene apertamente richiesto di identificare le emozioni sui volti altrui, in larga misura si fa riferimento al contesto situazionale della persona oggetto di giudizio piuttosto che alle categorie emozionali od agli stati interni. La tendenza diffusa è quindi quella di ricostruire l'azione che ha portato alla comparsa dell'espressione emotiva. Questa evidenza ha spinto il ricercatore a concettualizzare le emozioni come una propensione all'azione [23a].

L'Action Readiness come assunto teorico si rivela trasversale alla vita animale, rivelandosi figlio di un pensiero di ampio respiro paragonabile a quello darwiniano. Frijda ha riassunto il lavoro di numerosi studiosi, fra cui spiccano Varela e Maturana, in 5 punti che definiscono i principi elementari degli esseri viventi, che fanno capo alle caratteristiche emerse dallo sviluppo del sistema nervoso in biologia:

- L'autonomia, intesa come capacità di auto-organizzazione e mantenimento dell'unità biologica;
- La capacità di valutazione che rende possibile accettare o rifiutare interazioni di ogni tipo;

- La capacità di percezione che garantisce lo scambio di informazione fra l'individuo e l'ambiente
- La capacità di sforzo, ovvero essere in grado di profondere energie per il perseguimento di un fine, che sia il mantenimento di un certo stato interno o l'acquisizione di uno nuovo;
- Il movimento, che permette di agire ed interagire con l'ambiente.

Secondo il lavoro ultimo (2016) dell'illustre psicologo olandese [25] i 5 principi sopra esposti sono alla base di ciò che assume il nome di emozione. In altre parole, il comportamento emozionale, al livello basilare trasversale a tutti gli animali, si traduce nell'andare verso un ambiente favorevole e nell'allontanarsi da uno sfavorevole. L'evoluzione dei principi arriva, nell'uomo, a produrre i comportamenti emozionali secondo le sfumature di propensione all'azione, che altro non sono che l'esercizio dei principi stessi.

Secondo quanto espresso nell'articolo di Frijda, edito postumo nel 2016 e curato da Oatley e Mesquita, l'esperienza è fondamentale alla capacità predittiva dell'organismo. Già da cuccioli, o infanti se di uomo di tratta, gli animali dimostrano comportamenti di esplorazione che sono essenziali allo sviluppo dell'interazione efficace con l'ambiente. Da queste esperienze emerge la capacità predittiva, di anticipazione riguardo il contesto e gli elementi che lo abitano. Basti pensare ad un bambino che avvicinandosi al fuoco per la prima volta si scotta; allorché incontra nuovamente una fiamma, o solamente la ricordi, il suo organismo si prepara ad affrontare debitamente l'evento evitando la fiamma o ritraendo velocemente la mano. L'anticipazione si traduce in una propensione interiore all'interazione e all'azione in genere.

Frijda, così come tutti i suoi predecessori, denota la mancanza di una definizione univoca ed universalmente accettata delle emozioni. Di fatto le emozioni appartengono a quella classe di oggetti del pensiero che Cassirer definisce “oggetti sostanziali”, una raccolta di fenomeni che però non è bastevole a spiegare la funzione che assumono od il ruolo che rivestono. Spesso definire le emozioni scade nell’evocare i comportamenti che le elicitano, o che le caratterizzano. Ad esempio, definire la felicità come ciò che si prova quando si ride a crepapelle. Frijda propone invece una serie, tutt’ora aperta al dibattito, di propensioni differenti all’azione, che sottostanno all’interazione dell’individuo con l’ambiente.

|                     |  |
|---------------------|--|
| 1. Acceptance       | Accepting presence or interaction                      |
| 2. Nonacceptance    | Not accepting presence or interaction                  |
| 3. Attending        | Acquiring information                                  |
| 4. Disinterest      | Not acquiring information                              |
| 5. Affiliate        | Achieving or accepting close interpersonal interaction |
| 6. Avoid            | Decreasing interaction                                 |
| 7. Reject           | Refusing interaction                                   |
| 8. Antagonism       | Modifying unwanted target action                       |
| 9. Desire           | Achieving positive hedonic outcome                     |
| 10. Caring for      | Improving target's well-being                          |
| 11. Exuberance      | Promoting gratuitous interactions                      |
| 12. Domination      | Controlling others' actions                            |
| 13. Submission      | Following someone else's wishes                        |
| 14. Helplessness    | Desiring to act but not knowing how                    |
| 15. Hyperactivation | Increase of relational activity                        |
| 16. Hypoactivation  | Decrease of relational activity                        |
| 17. Tenseness       | Simultaneous opposing action tendencies                |
| 18. Inhibition      | Inhibition of activated action readiness               |

Figura 5 le 18 propensioni all’azione suggerite da Frijda e colleghi.

A seconda della combinazione dell’attività e della modulazione compiute da parte del sistema nervoso, scomposta semplicisticamente in sforzo ed intenzione, si arriva a postulare almeno 18 tipologie di action readiness [25]:

- Accettazione come volontà all’interazione semplice,
- Affiliazione come volontà all’interazione ravvicinata,

- Desiderio come volontà edonistica dell'interazione,
- Cura come volontà di beneficio altrui dell'interazione,
- Ostilità come volontà di modifica dell'interazione indesiderata, e così via...

Il ruolo svolto in concerto fra le strutture coinvolte dalla trasmissione dopaminergica [26] porta alla modulazione dell'interazione condotta in termini di sforzo sostenuto e di finalità, o intenzione, dell'interazione stessa.

Lo sforzo prodotto nell'acquisizione di un determinato stato corporeo, inteso come stato di prontezza all'azione futura, o semplice stato emozionale per dirla in termini abituali, consiste nell'attribuzione di valore agli eventi su base motivazionale. Sul valore, oltre che filogeneticamente predeterminato anche soggettivamente legato all'esperienza, degli stimoli ambientali il sistema dopaminergico elabora una gerarchia di precedenze d'azione. Così all'occorrenza di una situazione emergenziale siamo capaci di dare precedenza alla messa in sicurezza della nostra prole, oppure, in ottica psicopatologica, un tossicomane può abbandonare qualunque attività stia svolgendo se alla ricerca di una gratificazione da consumo. Il controllo esercitato sulla precedenza all'azione ci permette inoltre di portare a termine compiti disseminati di ostacoli da superare [25].

Il momento in cui l'uomo diviene cosciente di essere in grado di produrre effetti nel comportamento altrui, circa all'età di 18 mesi, è cruciale nello sviluppo dell'intenzionalità, della volontà stessa se vogliamo. Dai 6 ai 18 mesi è il periodo nominato fase dello specchio nel pensiero Lacaniano, momento in cui si sviluppa il nucleo dell'io in senso psicoanalitico [28]. Inoltre, si tratta di un fattore che ci distingue dai cugini più prossimi sull'albero genealogico dell'evoluzione, i primati non umani [27]. Dalla formazione dell'agentività si dipanano due tipologie di pensiero che assolvono a compiti differenti: come proposto da Bruner si

sviluppano il pensiero paradigmatico, circa la conformazione oggettiva dell'ambiente e le leggi che lo governano, ed il pensiero narrativo che coinvolge l'esperienza soggettiva. Il concetto di intenzione, meta dello sforzo nel perseguimento di stati emozionali (action readiness), assume sui tratti delle tipologie di pensiero una connotazione cosciente ed una sub-cosciente. La ricerca ed il perseguimento delle emozioni di base, istintuali, così come proposto da Panksepp, vengono situate a livello sub-cosciente. La ricerca di stati emotivi già vissuti, come l'euforia dovuta ad un successo lavorativo o la gioia che deriva da vissuti amorosi, come anche l'aspettativa mediata dall'anticipazione di situazione ipotetiche, fungono da motore volitivo cosciente [25]. In virtù della comunicazione fra aree corticali e sottocorticali, la cui attività delle ultime si riverbera nelle prime in accordo con l'AN di Panksepp, le action readiness diventano indissolubilmente legate al contenuto soggettivo emozionale.

Risultano dunque strettamente connesse le dimensioni di volontà, di sforzo profuso nel perseguire quel fine e lo stato "enattivo" delle prontezze d'azione che ne risulta. L'emozione è sia motore che meta nel percorso tracciato dalle azioni nel loro contesto.

Il lavoro del ricercatore olandese risulta essere un superamento della tradizione teorica attribuita alla pseudo-dicotomia fra modelli categoriali e modelli dimensionali. In linea con la tradizione neo-funzionalista, che ha condotto fino al recente paradigma della 4E cognition, il comportamento emozionale è finalizzato ad uno scopo (il tipo di interazione che si vuole raggiungere) ma non si risolve in un pattern univoco di attivazione comportamentale, come le espressioni facciali, esso è infatti flessibile ed adattivo. Questo risulta evidente considerando la gamma di comportamenti emozionali differenti messi in atto dai singoli individui, a parità di scopo [23b].



### Capitolo 3 | Le vitality forms

Le emozioni sono la componente manifesta della modulazione nervosa nel movimento. Interagire sotto l'influsso dell'affettività rende chiaro e facilmente apprezzabile il fine delle nostre azioni. Le emozioni arricchiscono il comportamento rendendolo facilmente decifrabile, simile a quello dei conspecifici. Ma cosa succede nella restante parte del vissuto quotidiano, quando non siamo né euforici ma nemmeno tristi od arrabbiati?

Il ponte vivo, incarnato dal sistema nervoso, non può scindere, nell'incedere della propria attività, il movimento dal contesto interno da cui proviene. La cinematica del movimento, infatti, esprime la sua natura incarnata, insolubile dal corpo, connotandosi non solo delle emozioni, ma anche delle intenzioni, dello stato di salute, cognitivo ed affettivo proprio di chi agisce. Nel tradurre la realtà in informazione, così come nell'esternare l'informazione in realtà sotto forma di movimento, che sia linguaggio od azione, lo stato in cui si trova il ponte non può venire meno a questo processo. La modulazione effettuata del sistema nervoso sul movimento non smette mai di esistere, colorando ogni azione del proprio stato interno, traducendo in sfumature cinematiche ogni aspetto del contesto interiore all'agente. D'altronde il mondo reale è analogico. Frutto del passaggio perpetuo da uno stadio all'altro. Non esistono spazi vuoti. Nemmeno nell'interazione fra l'uomo ed il suo contesto.

Le sfumature cinematiche attribuibili allo stato soggettivo, chiamate da Stern forme della vitalità, sono un fenomeno che colora le interazioni di qualunque specie animale. Mammiferi ed uccelli, ad esempio, condividono non solo le radici filogenetiche della loro evoluzione, condividono anche caratteristiche morfologiche di carattere neuroanatomico. Ciò significa che il sistema nervoso, il ponte vivo (cfr. 1.1), la cui conformazione rende possibile il confronto fra le due classi animali, rende paragonabili i comportamenti delle suddette specie. La

presenza dei neuroni specchio in alcune specie di uccelli riscontrate fin ad ora, oltre che nei primati, dà corpo alla continuità di comportamenti espressi nonostante le differenze interspecie. La capacità di imitazione del canto dei conspecifici del passero di palude assume una connotazione sociale simile a quella del linguaggio umano, permettendo la comunicazione efficace degli stati emotivi esperiti modulando semplicemente il canto.

Analogamente l'uomo modula il linguaggio, nonché la cinematica dei propri gesti, alla situazione interindividuale che affronta. Questo gli permette di essere compreso e di comunicare senza mettere in pratica comportamenti volontari coscienti, dispendiosi in termini di neuroeconomia. La semplice modulazione del substrato motorio, mediata dalla circuitaria limbica, permette di adattare l'arousal al contesto, producendo un comportamento che è possibile intendere come emotivamente subliminale, coerente alla situazione in essere. Il substrato motorio viene ad essere di più che il semplice punto d'innescio dei movimenti, assume il compito di produrre la corrispondenza fra ciò che sta all'esterno e ciò che è possibile fare dall'interno [29].

### **Capitolo 3.1 | Dalla mente di Stern**

Daniel Stern nasce a New York nel 1934, dove consegue la laurea in medicina e diviene professore in psichiatria. In seguito, passando per la Cornell University e l'università di Ginevra, prima come lecturer poi come professore emerito, si avvicina alla psicologia con particolare interesse dimostrato per la psicanalisi. Il suo lavoro si concentra da subito sullo studio dello sviluppo del bambino. Già dalle prime posizioni che assume e sostiene nella disciplina, dimostra di incarnare un punto di rottura con la tradizione precedente, collocando

nel focus dello sviluppo la diade madre-bambino e non più la monade solipsistica dell'io assoluto come la tradizione precedente soleva fare. Il suo approccio ha integrato elementi provenienti dall'etologia e dalla clinica, ponendo l'osservazione empirica al centro della validazione teorica. Sull'onda di questo approccio egli si fece uno dei promotori dell'infant research, una impostazione di ricerca centrata sullo studio della diade madre-figlio nell'indagare la radice dello sviluppo psicologico dei processi mentali e relazionali [30].

Già nel 1985 Stern propone il concetto di vitality form nel suo libro *"The Interpersonal World of the Infant"*, concetto che diverrà tema monografico del suo ultimo libro *"forms of vitality"* edito nel 2010. Già dalle prime righe dell'ultima fatica di Stern si evince la connotazione assunta dal costrutto che viene indicato come una parte dell'esperienza umana "nascosta in bella vista" [1] di cui sono impregnate tanto la vita quotidiana quanto la dimensione artistica ed espressiva in senso ampio. L'autore, forte della propria inclinazione psicoanalitica, prima di definire le vitality forms, le esplica come le manifestazioni della vita, dell'essere vitali. Ognuno di noi possiede un'energia che deve fluire in una maniera o nell'altra attraverso il corpo. Il modo in cui questo avviene dà luogo all'infinita manifestazione di azioni con forme e traiettorie diverse, immerse nell'individualità di ciascuno.

### **Capitolo 3.2 | I mattoni della relazione Madre-Figlio**

L'espressione delle vitality forms porta con sé un senso di agentività ed efficacia che emerge dalla consapevolezza di avere controllo degli eventi ed impatto sul contesto. Già dal primo anno di vita si instaurano le forme della vitalità all'interno della diade infante-caregiver. Ad un livello relazionale precosciente, oltre che preverbale, scrive Stern (1985), si verifica una corrispondenza fra le azioni profuse spontaneamente dal bambino ed i comportamenti di risposta della madre, ad esempio. Questa associazione implicita, così come gli altri fenomeni

di regolarità statistica presenti nel bambino a livello fonetico per esempio, risulta essere gratificante; viene elicitata l'attività dopaminergica e l'escrezione di peptidi oppioidi dall'occorrenza di esperienze di affiliazione positiva [31]. L'espressione ricolma di gioia della madre rappresenta un esempio di stimolazione gratificante, la quale produce un rinforzo nel comportamento sociale ed affiliativo in genere. In quest'ottica esercitare l'espressione di un comportamento (vitality form) trovandovi corrispondenza nell'ambiente costruisce dapprima, e rinforza poi, il senso di agentività dell'infante.

Assumendo una prospettiva psicobiologica, nel rapporto madre-figlio precoce, si verifica una regolazione omeostatica allocentrica. Il bambino, infatti, esperisce l'interazione come un flusso multisensoriale, a causa dell'immatunità delle aree cerebrali sensoriali ed integrative, a cui associa un comportamento in funzione dello stato fisiologico interno. Ciò significa che la madre, od il caregiver che sia, interagisce modulando il livello di arousal del piccolo, assolvendo alle sue necessità omeostatiche [32]. Il comportamento associato dell'infante si connota della corporeità propria del grado di sviluppo in essere, delle caratteristiche riflesse nella risposta del caregiver, dello stato interno vissuto in quel momento, determinando in senso epigenetico le caratteristiche cinematiche intrinseche nell'azione da lui eseguita. In altre parole, l'interazione analogica fra l'agente ed il contesto determina la forma dell'azione: la vitality form.

Stern suggerisce la seguente definizione di vitality: " [...] It is a Gestalt that emerges from the theoretically separate experiences of movement, force, time, space and intention." [1, pag.5].

L'autore utilizza il termine "gestalt" volendo enfatizzare la natura configurazionale delle vitality forms, relative al modo non solo di percepire la realtà, ma anche al modo di "produrla" come risultante delle caratteristiche intrinseche ed estrinseche all'agente. In questo senso

l'intenzione, la quale veicola al proprio interno la motivazione, si mescola alla forza, occupando definite traiettorie spazio-temporali, producendo un movimento unico che è espressione della persona stessa. Già dai primi mesi di vita dell'individuo il movimento compiuto durante le interazioni di gioco con la madre, rivela a quest'ultima, lo stato di attivazione e le condizioni in cui versa il bambino, le sue emozioni, le sue intenzioni, esigenze e stato di salute [1]. La forma del movimento si può paragonare alla tonalità di una canzone: la partitura rimane la medesima, così lo strumento con cui viene eseguita; ma lo stesso brano cambia volto se suonato in chiave bassa oppure alta. Fame, collera o dolore utilizzano lo stesso strumento, il pianto, ma lo pizzicano su corde diverse, mostrando all'orecchio attento di cosa hanno bisogno mediante sfumature dello stesso. Sfumature che consistono in variazioni fisiologiche, seppur minime, di attività del sistema nervoso autonomo.

Il rapporto caregiver-bambino, promosso e facilitato dal linguaggio proprio delle vitality, funge da substrato per la costituzione dell'intersoggettività in fase adulta. In particolare, la promozione di un legame di rispecchiamento, biologicamente facilitato dai sistemi mirror, produce un ambiente empatico funzionale al corretto sviluppo del bambino. Sulla base della qualità relazionale esperita all'interno della diade, viene a formarsi una matrice esperienziale di riferimento, che è frutto delle interazioni avute e della loro valenza edonica. In particolare, la valenza edonica si correla al normotipico sviluppo del reward system tramite la congruente anticipazione della stessa. Come proposto da Panksepp [34] l'organizzazione emotiva dell'adulto dipende anche dalla qualità delle interazioni precoci: l'affettività soddisfacente funge da promotore per i sistemi emotivi a valenza positiva, la presenza di questi sistemi a sua volta viene ad essere facilitatrice per un aumentato spazio cognitivo ed una efficiente riserva emozionale. In poche parole, l'ambiente emozionale, conseguente a quello relazionale, ha conseguenze strutturali sulla formazione della personalità e sull'integrazione del sé [35],

definendone punti di forza e di vulnerabilità. La controprova di quanto sia importante la crescita in un ambiente empatico si evince dagli studi condotti sulle madri disforiche, la cui scarsa capacità simpatetica produce comportamento disorganizzato, distress e disregolazione emotiva [36].

### **Capitolo 3.3 | L'arousal e l'esperienza dinamica**

Per poter essere espresse in una vasta gamma, le vitality forms, richiedono un substrato neurale caratterizzato da una estrema flessibilità, capacità di modulazione del comportamento in tutti gli aspetti della sua componente dinamica (forza, cinematica) per poterli continuamente mettere in relazione alla loro componente teleologica, ovvero la capacità di indirizzare il comportamento verso un fine specifico. Sulla scia di queste caratteristiche, come anche delle più recenti evidenze disponibili in ricerca, Stern ha individuato l'arousal system come candidato ideale, nonché esempio paradigmatico, capace di aderire alle qualità richieste dalle vitality.

Lo stato di attivazione (arousal) è in grado di suffragare le spinte comportamentali, specie quelle istintuali, a diventare azione a partire dalla motivazione. Stern propone la seguente spiegazione di arousal sussunta dalle evidenze di ricerca:” [...] it is the force behind the initiation, the strength, and the duration of almost everything we do” [1, cap6]. Non un semplice interruttore che accenda o spenga la capacità di agire nel corpo, ma un fine regolatore di spinte all'azione capace di avere influenza tanto nelle reazioni di pochi millisecondi quanto in comportamenti finalizzati che durano anche per lassi temporali sostenuti. Il sistema dell'arousal ha come esito della cessazione della sua regia la perdita di

coscienza, fino ad arrivare al coma. Il suo ruolo è cruciale nel corrispondere alla situazione contestuale la quantità di energia richiesta all'interazione od al superamento di ciò che stiamo fronteggiando.

Le fibre che compongono il sistema dell'arousal si dipanano a partire dal tronco encefalico.

Esistono due sottosistemi, individuati su criteri neuroanatomici, che hanno dislocazioni

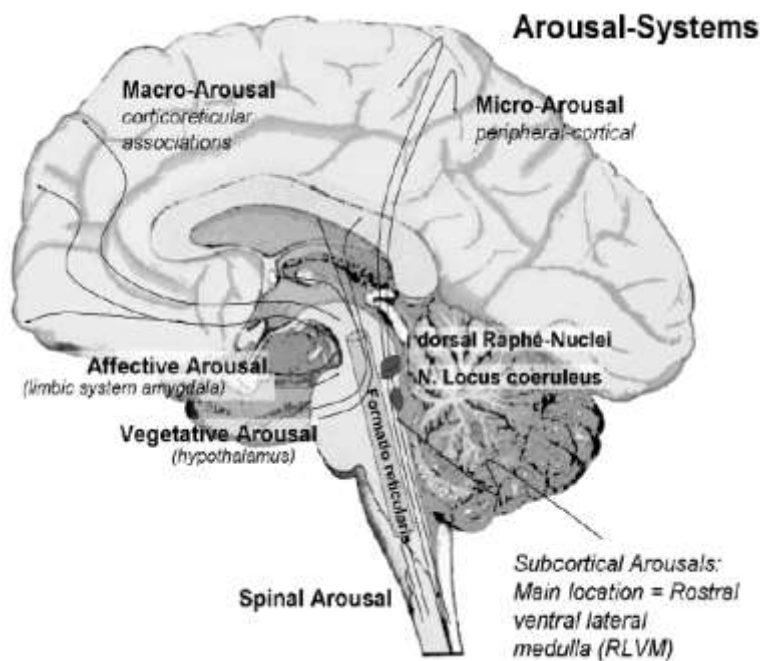


Figura 6 rappresentazione schematico-anatomica dell'arousal system

differenti seguendo le funzioni che queste assolvono: esiste un percorso generale, che decorre a partire dalla formazione reticolare, responsabile del ciclo sonno-veglia e del livello di attivazione aspecifica; ed esistono 5 percorsi specifici,

emergenti da altrettanti sedi anatomiche distinte a livello troncoencefalico, caratterizzate ognuna da un neurotrasmettitore differente, i cui bersagli di arrivo sono situati nelle regioni gerarchicamente più elevate della corteccia. La modulazione svolta dal sistema specifico rende possibile l'attivazione finalizzata in comportamenti di ricerca, collera, affiliazione ecc... La stessa premessa anatomo-funzionale proposta da Jaak Panksepp come substrato dei nuclei affettivi primari viene da Stern declinata in chiave disposizionale, focalizzandosi sulle modulazioni comportamentali che i nuclei troncoencefalici sono capaci di esercitare. Entrambi i sistemi dell'arousal sono soggetti ad una modulazione top-down, oltre che bottom-up. Ciò significa che oltre alla possibilità di generare attivazione in specifiche sedi corticali, modulando

l'attività cognitiva implicata facilitando il reclutamento di network associativi [37]; anche il segnale originato in corteccia può discendere lungo le stesse fibre modulando il grado di attivazione stesso. Questa doppia influenza permette di adattare in tempo reale il livello di attivazione espresso, sulla base delle richieste contestuali.

Le esperienze artistiche dinamiche sono un perfetto esempio di come l'arousal system espliciti la propria funzione nelle vitality forms. Esse sono una valida rappresentazione della normale interazione occorrente fra individui. Le arti dinamiche, ovvero le quali abbiano uno svolgimento nel tempo, per esempio il cinema, il teatro, la danza o la musica, si compongono della produzione di gesti che veicolano significati avvolti in una cornice affettiva ed emotiva. È ben noto che la buona arte abbia a che vedere con il suscitare emozioni. Lungo il continuum temporale in cui si svolge la performance artistica, il livello di attivazione presente in chi osserva viene costantemente modulato dagli eventi proposti. In musica esiste il tema e la variazione, nello spettacolo cinematografico il susseguirsi di scene a partire da una cornice di sottofondo e così via. I gesti contenuti nelle opere artistiche dinamiche vengono compresi ed elaborati nella loro valenza emotiva grazie alla consonanza che generano in chi osserva e chi interpreta [1, pag 76]. La vitality form osservata porta un'informazione ricca di elementi precoscienti che funge da leitmotiv all'elaborazione integrativa della scena contestuale. Ne consegue che l'arousal venga modulato in funzione dell'aspettativa che la stessa vitality form elicit in chi osserva.

Il continuum emozionale di una canzone, così come di un'opera teatrale, sfrutta l'aspettativa endogena conseguente alle vitality forms come trama della propria struttura. Già dall'infanzia si stabilisce una correlazione fra l'anticipazione e l'attivazione conseguente un evento. Ne è un esempio l'aumentata attivazione che un neonato esperisce nel momento in cui la madre



scopre il seno per nutrirlo, predisponendosi alla suzione. La regolarità con cui questi eventi di verificano comporta l'anticipazione dello stesso evento, con un conseguente valore di arousal correlato. L'integrazione, in fase di sviluppo, che compie la mente del neonato porta ad elaborare le sensazioni cinestetiche in maniera corporale, non avendo ovviamente ancora capacità di parola ed essendo la corteccia ancora in fase di crescita. Ne consegue che le variazioni analogiche che accompagnano da uno stadio all'altro, mediante arousal ed anticipazione, vengano elaborate in maniera somatica, tramite rappresentazioni corporee. Il carattere enterocettivo di queste elaborazioni compone il linguaggio di espressione e produzione delle vitality forms. Così già dalle primissime fasi di vita il bambino produce una vasta sfumatura dello stesso comportamento in grado di adattarsi al meglio al contesto in cui si trova ed allo stato interno esperito.

Il quadro che emerge dalla concettualizzazione delle vitality forms è quello di un comportamento che non può essere scisso dallo stato interno in cui versa l'agente. La cinematica delle azioni, così come la produzione gestuale in genere, ricade sotto l'influsso modulatore del sistema dell'attivazione. Ne consegue che, nell'afferrare un bicchiere ad esempio, lo stato endogeno emozionale si riflette nel gesto prodotto, comportando variazioni di velocità, traiettoria e postura della mano in presa che sono attribuibili alla gamma dei sentimenti, seppur subliminali, cui siamo avvezzi in quel momento. Qualora sotto l'egida di un elevato livello di arousal, la mano, afferrando il bicchiere, percorrerà una traiettoria di ampio raggio, velocemente, assumendo una postura estesa delle dita; per bassi livelli di arousal il movimento prenderà corpo in uno spazio maggiormente lineare, diretto, a velocità ridotta e con una postura flessa del palmo. In altre parole, il microcosmo interno all'agente viene tradotto in sfumature cinematiche e gestuali, la cui lettura rivela intenzioni, emozioni e tanto altro ancora.

## Capitolo 4 | Sistemi specchio

Nel momento in cui un individuo agisce, sono rappresentati all'interno della circuiteria neuronale del suo cervello tutti gli aspetti motori dell'azione che stiamo preparando e svolgendo. Una particolare tipologia di neuroni, scoperti una trentina di anni fa e denominati neuroni mirror, si è dimostrata in grado di estendere questa rappresentazione degli aspetti motori dell'azione eseguita anche all'osservazione di azioni svolte da altri. Questa tipologia di neuroni, infatti, si attiva sia quando eseguiamo un'azione sia ogni qual volta osserviamo un'azione compiuta da un altro individuo, come se noi stessi stessimo compiendo quell'azione. Sull'esatto ruolo funzionale di questa tipologia di neuroni vi sono tuttora numerosi voci discordanti (fra cui l'autore del libro "Il mito dei neuroni specchio", Gregory Hickok), l'ipotesi più intrigante è che colui che osserva un'azione sia in grado di comprenderla semplicemente attraverso l'attivazione di questa tipologia neuronale, ovvero mediante un processo di natura preriflessiva che non richiede il coinvolgimento di regioni cerebrali di ordine superiore ma esclusivamente l'attivazione di substrati neurali analoghi a quelli necessari per l'esecuzione dell'azione stessa.

La proprietà sorprendente di alcuni neuroni premotori di rispondere non solo durante l'esecuzione dell'azione, ma anche durante l'osservazione e l'immaginazione delle azioni eseguite da altri, ha spinto gli studiosi di questo fenomeno a stabilire criteri di risposta neuronale molto restrittivi per definire un neurone come un neurone mirror. Questa rigidità di criteri è stata fondamentale per escludere spiegazioni alternative all'attivazione caratteristica dei mirror. La replicazione sperimentale condotta da diversi laboratori indipendenti, in diverse parti del mondo, ha prodotto un progressivo ampliamento dei criteri iniziali che definiscono i neuroni mirror. Dalle registrazioni corticali croniche, eseguite sulle

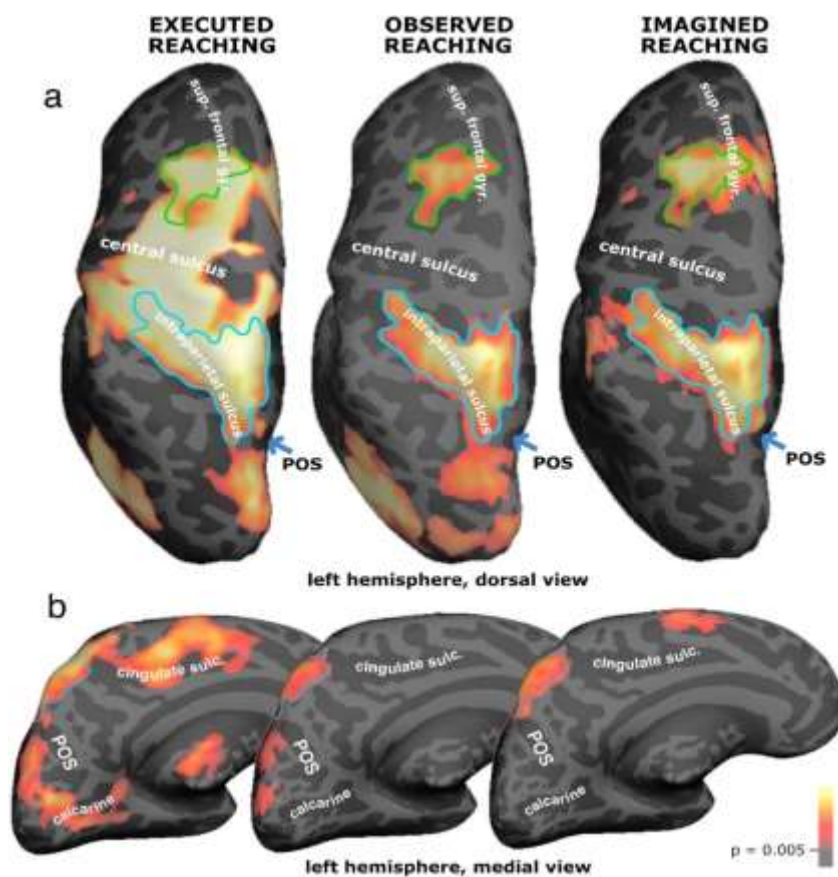


Figura 7 corrispondenza di attivazione del sistema specchio in condizione di osservazione, esecuzione ed immaginazione di un afferramento.

single cells with matrix multielectrode during observation and the production of gestures, it was possible to infer how neurons that responded to rigid initial parameters would be a much smaller number than predicted. Instead of being further away than initially hypothesized, these results have

affirmed in a robust way the nature of the mirror mechanism. The information relative to others is mapped on neural substrates primarily involved in the coding of processes inherent to themselves, using the network of brain areas comprising multiple domains: from motor actions, to sensations and emotions, to decisions and spatial representations [48].

The assumption that there would be cells coding only other-related or only self-related information, has been put in question by the latest results from the F5 portion of the macaque premotor cortex. In fact, a significant portion (about 20%) of the neurons in this area do not activate during the production of a gesture, but instead are activated during observation. Neurons characterized by this absence of motor activation, but active during observation, were called mirror-like; they were

successivamente individuati in altre regioni cerebrali come la corteccia frontale mesiale suscitando particolare interesse, vista la collocazione frontale a dominio motorio di quest'area, comunque in grado di codificare la percezione delle azioni altrui. L'esistenza di neuroni simil-specchio rende plausibile ipotizzare che i meccanismi mirror non siano responsabili tanto della sovrapposizione di azioni altrui alle nostre azioni, ma che siano in grado di codificare le azioni in base all'agentività, slegando le azioni osservate dalla prospettiva egocentrica. Ad oggi, neuroni simil-specchio sono stati trovati in una varietà di aree cerebrali e specie animali, codificando non solo azioni osservate ma anche emozioni, posizioni spaziali, decisioni ecc... [48]

Un crescente numero di prove dimostra che le regioni cerebrali che svolgono la pianificazione e l'esecuzione delle azioni hanno anche un ruolo nella percezione e nella previsione delle azioni altrui. Gli studi di neuropsicologia clinica hanno mostrato che i deficit nei giudizi percettivi riguardanti le azioni degli altri si verificano in associazione a lesioni che interessano le aree di produzione degli stessi gesti, come la corteccia frontale inferiore, il lobulo parietale inferiore o la corteccia medio temporale. Inoltre, i pazienti con aprassia, la cui capacità di eseguire gesti è compromessa, mostrano deficit marcati nel riconoscimento di azioni familiari rispetto ai soggetti sani. Ulteriori prove causali dell'implicazione del sistema motorio nel riconoscimento delle azioni osservate provengono da esperimenti di stimolazione a raffica theta continua (cTBS): quando la stimolazione viene applicata alle aree premotorie della mano e delle labbra dei soggetti sani, si verifica una doppia dissociazione nel riconoscere le azioni mimiche delle mani o delle labbra. Quando la stimolazione cTBS è stata applicata alle regioni del lobo parietale inferiore, la cui attività studi di fMRI hanno evidenziato essere predittiva dell'intenzione alla base delle azioni di afferramento, i soggetti hanno dimostrato una capacità ridotta di sfruttare la cinematica della mano per attribuire intenzioni alle azioni osservate [48].

Le funzioni percettive e predittive del sistema motorio umano possono essere ricondotte al suo ruolo nella pianificazione e coordinazione delle risposte comportamentali alle azioni altrui; ruolo che è stato rivestito di una forte connotazione evolutiva. Non a caso il sistema mirror è considerato alla base della capacità di imitazione. Tuttavia, quando si osserva l'azione altrui, non siamo ciecamente costretti alla sola imitazione, ma siamo in grado di produrre una gamma di risposte che è correlata alla struttura del sistema mirror: si può imitare o emulare fedelmente l'azione osservata; evitarla e/o eseguire un'azione complementare o alternativa. Il contesto ambientale e lo stato interno degli osservatori (cioè la conoscenza, la motivazione, l'emozione, ecc.) plasmano profondamente il modo in cui un'azione osservata viene mappata sul proprio sistema motorio [48]. Così, come si evince dallo studio neuropsicologico di 75 pazienti con disturbo e coprassico condotto da Lhermitte e colleghi nel 1983, anomalie neurologiche intrafrontali, portano allo sviluppo di comportamenti di utilizzazione ed imitazione involontaria, patologie raccolte successivamente sotto il cappello di sindrome da dipendenza ambientale proposto da Assad nel 1985. Ciò significa che questa classe di disturbi implica la dipendenza da suggerimenti ambientali e sociali come stimolo esogeno di incipit comportamentale, a prescindere dalla volontà del soggetto. Da un punto di vista neuroanatomico, i comportamenti di utilizzazione emergono da un deficit che coinvolge la corteccia premotoria, in particolare l'area supplementare motoria, e la corteccia cingolata, aree che successivamente sono state deputate parte del sistema specchio. Questo circuito è relato alla guida delle azioni su base endogena. Venendo meno l'attività del sistema mediale, appunto, si instaura una dominanza del sistema laterale che è legato all'interazione esogena ed ambientale, secondo l'ipotesi di Goldberg del 1986 ancora accettata e diffusa; prevedendo così i comportamenti non-volitivi di utilizzazione ed imitazione involontarie.

Se l'azione fosse capace di slegarsi dalla sua componente emozionale, potremmo osservare una produzione gestuale fredda, priva di qualunque connotazione umana, simile alla cinematica delle macchine robot. Fortunatamente, l'uomo, in virtù del corpo che possiede, è indissolubilmente legato all'emozione nella produzione gestuale. Le virtù che il corpo concede non si limitano all'emozione espressa, ma anche e soprattutto alla comprensione ed all'osservazione delle emozioni altrui. La condivisa e comune esperienza del corpo permette al singolo di sovrapporre quanto osserva in ambito interindividuale alle proprie gestualità. Le possibilità motorie del singolo fungono da termine di paragone a ciò che viene osservato, ne risulta un'analisi preconsapevole delle componenti teleologiche, emozionali e cinematiche di quanto verificatosi nel contesto. La cognizione che si struttura ad opera della comparazione costante fra ciò che viene osservato e quanto da noi possibile produrre, permette una forma prelinguistica di comprensione interindividuale. La consonanza intenzionale che si genera nell'interazione con gli altri viene prodotta dal riuso di strutture cerebrali deputate all'azione, ma che svolgono un ruolo attivo nella percezione e comprensione prelinguistica dell'azione [38].

Le vitality forms, così come le emozioni, hanno un significato sociale ben collocato nel rapporto interindividuale, proprio perché facilitando la comunicazione fra conspecifici migliorano la qualità di vita del singolo, aumentandone la fitness in senso darwiniano. Ciò che permette la comprensione dell'azione altrui, senza chiamare in causa la dispendiosa neocorteccia responsabile dei processi cognitivamente più alti, è la cognizione incarnata resa possibile dai sistemi specchio presenti nell'uomo. Se è possibile reagire in maniera diversa alla vista di uno schiaffo o di una carezza, in procinto di arrivare al nostro volto, è possibile grazie alla continua sovrapposizione fra quanto osservato e quanto esperito. Già dall'apertura e dalla posizione della mano nel percorrere la sua traiettoria siamo in grado di discriminare se

l'intento di chi agisce sia nocivo o caritatevole. La sua gestualità ci appare chiara senza dover mentalizzare quanto stia accadendo. Le emozioni che nutrono i sentimenti di ostilità da cui scoppia lo schiaffo vengono empaticamente percepiti da chi osserva la scena grazie allo stesso meccanismo comparativo. L'interpretazione di espressioni facciali, gesti, posture e segni autonomici si rende automatica a livello preverbale, traghettando la ricchezza del comportamento altrui al nostro interno.

Il movimento biologico, ad esempio, è un pattern di locomozione condiviso da tutte le specie animali. Già dai primi momenti di vita il piccolo è legato alla madre per soddisfare le proprie esigenze omeostatiche, come ad esempio il nutrimento o la regolazione termica. In presenza di organi di senso che non sono ancora finemente sviluppati, quindi, sensibili in larga misura solo alle macrofrequenze, la capacità di riconoscere dal pattern di movimento il caregiver risulta essere fondamentale alla sopravvivenza. Le caratteristiche del movimento biologico animale vengono innatamente espresse, quindi riconosciute e preferite ad altri pattern di movimento (G. Johansson 1973). La cinematica del movimento biologico viene interiorizzata ed accompagna l'individuo lungo tutta la vita, integrandosi con le altre dimensioni della sfera cognitiva. Con il progredire delle esperienze vissute la percezione si associa all'enterocezione dello stato interno, frutto dell'elaborazione emotiva e dell'insight somatosensoriale. Il sistema specchio parieto-premotorio sussume percezione ed azione in un unico prodotto cognitivo. Le *vitality forms* si possono intendere come un ampliamento generale derivante della percezione del movimento biologico, cui viene associata anche la componente emozionale delle azioni.

Il ponte vivo, il sistema nervoso, sovrappone quanto occorso all'esterno a ciò che sta all'interno, sia producendo azioni che comprendendo azioni. L'uomo si muove su di un continuum che compone il comportamento emozionale: asintoticamente sfugge alle azioni

fredde ed oscilla fra le vitality forms e le emozioni manifeste. Alla base di questo principio i sistemi specchio: network neuronali in grado di codificare l'informazione percepita e quella prodotta, instaurando una corrispondenza fra le due.

#### **Capitolo 4.1 | Sistemi specchio ed emozioni**

Già dai primi anni 80' del secolo scorso, sulla scia del lavoro portato avanti da Duchenne quasi cento anni prima, Dimberg sfrutta tecniche elettromiografiche per indagare il ruolo delle componenti facciali espresse nella rilevazione interindividuale delle emozioni. Egli per primo stabilì il ruolo dei muscoli facciali periorbitali, in grado non solo di attivarsi alla presentazione di stimoli emotigeni, anche subliminali, in maniera congruente al contenuto emotivo elicitato: contrazione dello zigomatico all'occorrenza di stimoli a valenza positiva, del corrugatore del sopracciglio alla presentazione di stimoli a valenza negativa; ma anche di essere sensibili alla prosodia linguistica. Quasi venti anni dopo sarà Nakamura con il suo lavoro "Activation of the right inferior frontal cortex during assessment of facial emotion" (1999) a porre la correlazione fra l'attivazione di aree premotorie e l'elaborazione di stimoli emotigeni. Leslie nel 2004 conduce uno studio sull'osservazione passiva di espressioni a valenza emotiva e la produzione imitativa delle stesse espressioni, riscontrando l'esistenza di un network comune per l'osservazione e la produzione di emozioni, che si attiva unilateralmente a destra solo in fase di osservazione, fornendo una delle prime prove per l'esistenza di un substrato neurale per l'empatia con sede nell'emisfero Dx. Nello stesso anno viene condotto uno studio di neuroimaging funzionale sfruttando la presentazione passiva o la produzione imitativa delle sei espressioni facciali di base di Ekman. L'fMRI individua l'attivazione coerente di una zona collocata posteriormente all'area 44 di Broadman e l'insula. Calder et al, nel 2000, hanno la



possibilità di compiere uno studio di neuropsicologia su di un paziente che ha subito una lesione cerebrovascolare alle proiezioni insulari a livello del nucleo caudato. Questo paziente manteneva inalterata la gamma di produzione e riconoscimento delle emozioni di base, fatta eccezione per il disgusto.

L'evidenza neuropsicologica di un deficit congruente in osservazione e produzione di una singola emozione di base ha portato, sulla scia di quanto già presente in letteratura, a verificare l'ipotesi che esista un network di rispecchiamento anche per le emozioni. L'equipe guidata da Rizzolatti e Gallese nel 2003 ha prodotto un esperimento di imaging funzionale che ha indagato il correlato neuroanatomico nelle fasi di osservazione e produzione dell'esperienza emozionale del disgusto. Ne è emerso che sia alla presentazione di un odorante disgustoso, sia osservando un videoclip in cui un agente inala odoranti disgustosi, si verifica un'attivazione congruente per entrambe le condizioni a carico dell'insula anteriore di sinistra.

Dopo questo risultato ottenuto sull'uomo, il team dell'università di Parma è ritornato a studiare il modello animale praticando la tecnica della microstimolazione intracorticale (ICMS) con un protocollo simile a quello utilizzato in neurochirurgia (treni da 200 mS, 50 Hz, 4mA per 3 secondi), registrando allo stesso tempo l'EMG dell'animale al fine di individuare le risposte comportamentali derivanti la stimolazione in vari punti dell'insula. Dalla stimolazione delle regioni anteriori dell'insula del macaco è stato possibile elicitarne comportamenti di disgusto, sia durante l'assunzione di cibo, che alla sola presentazione dello stesso [39]. Stimolando posteriormente l'insula del macaco si produce un comportamento di affiliazione positiva, il lip smacking, in presenza di un osservatore, che altrimenti sarebbe stato osteggiato. Lo stesso tipo di stimolazione posteriore non produce risultati apprezzabili quando la scimmia

risiede da sola nello stabulario. Ciò rende evidente come sia fondamentale considerare il carattere extended ed embedded nel fare ricerca, seguendo il recente paradigma delle 4E (cfr cap 2.3), poiché il cervello da solo non basta a spiegare il comportamento in chiave ecologica. Inoltre, la scala di stimolazione comportamentale permette di reclutare i network neuronali connessi alla zona direttamente stimolata. Questo induce a pensare che l'insula sia un nodo comune dei circuiti emozionali, la quale, poste le sue connessioni anatomiche con le zone di rappresentazione interna del corpo, fornisce tutti gli aspetti dell'esperienza fenomenica del disgusto. In altre parole l'insula sembra essere il centro di un network in grado di mediare sia le reazioni autonome associate al disgusto, quali le variazioni di frequenza cardiaca e respiratoria, sia i pattern di attivazione comportamentale e facciale ad esso associati. Jabbi et al. nel 2008 hanno realizzato uno studio sull'uomo in protocollo di fMRI indagando il disgusto in tre condizioni: immaginazione, osservazione e produzione. All'interno dello scanner è stato chiesto agli sperimentati di ingerire liquidi disgustosi, di osservare attori ingerire gli stessi liquidi ed infine di immaginare, su suggerimento di un copione, l'esperienza del disgusto. Le tre condizioni rilevate hanno evidenziato pattern di attivazione diversi tranne che per l'insula anteriore ed una regione dell'opercolo frontale, trasversali alle 3 condizioni. Ne consegue un substrato neurale declinato a seconda del contesto tale da suffragare la comune e condivisa differenza fra la sensazione derivante l'osservazione altrui e la produzione soggettiva del disgusto.

Osservare in termini non solamente pittorici un'espressione corporea emozionale, ovvero comprendere in senso lato, un'emozione significa, da un punto di vista prettamente neurofisiologico, mettere in atto il programma motorio ad essa associato ed al tempo stesso attivare le medesime regioni neurali correlate all'esperienza soggettiva di quella data emozione. Il meccanismo di rispecchiamento sotteso a questa relazione emerge dagli studi

non solo sul disgusto, ma anche su rabbia e riso. Come risultato della somministrazione di Sulpiride, una molecola che inibisce prevalentemente l'attività dopaminergica al livello dei recettori D2, implicati nella mediazione di comportamenti competitivi in svariate classi animali, si ha un deficit del riconoscimento dei soli volti arrabbiati [40] rispetto ad altri stimoli di controllo. Ancora una volta il risultato di questo studio suggerisce che le aree associate alla produzione di un comportamento siano responsabili anche della percezione dello stesso. Caruana ha invece potuto studiare empiricamente sull'uomo gli effetti della stimolazione diretta della corteccia cingolata. I suoi studi su pazienti con epilessia farmaco resistente, sottoposti ad impianto elettrostimolante in sede di trattamento neurochirurgico, gli ha permesso di individuare la zona anteriore della corteccia cingolata come diretta responsabile

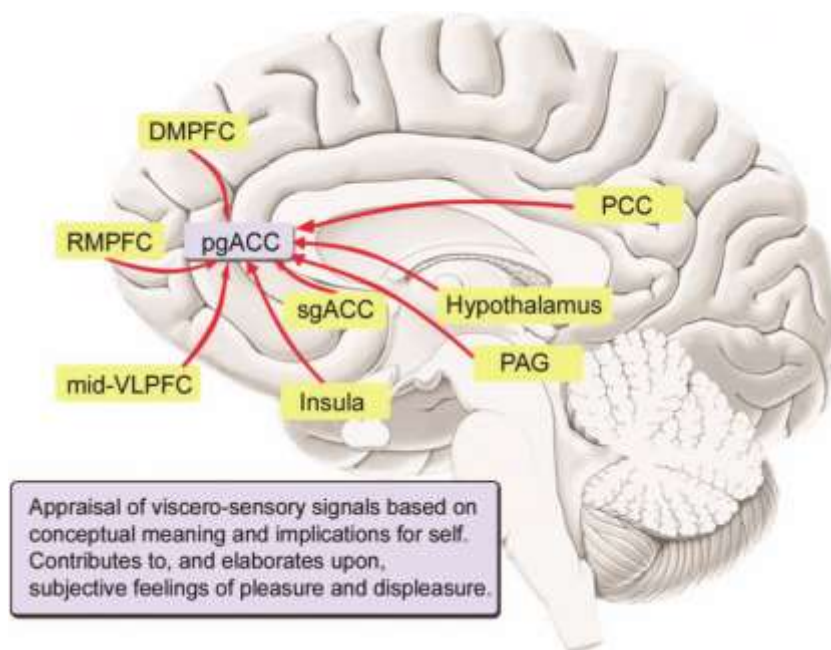


Figura 8 parte delle convergenze afferenti alla corteccia cingolata pregenuale.

della produzione della risata [41]. In sede di stimolazione diretta, infatti, i pazienti riferivano di non poter fare a meno di ridere e provare allegria nonostante si sforzassero di fare pensieri tristi. Ciò suggerisce che il cingolo anteriore sia coinvolto non

solo nella genesi del comportamento motorio della risata, ma anche della sensazione positiva associata alla produzione di riso spontaneo. La stessa regione anteriore del cingolo pregenuale si è dimostrata congruentemente attivata dall'osservazione di un volto che ride e dall'ascolto di una risata [42]. Anche questa circuiteria neurale sembra essere ulteriore supporto

dell'esistenza di fenomeni di rispecchiamento e di riuso neurale nella comprensione, osservazione e produzione delle emozioni. Inoltre un recente lavoro di Gerbella e Pinardi edito nel 2021 sulla rivista *cerebral cortex*, ha evidenziato mediante una indagine DTI l'esistenza di due network relativamente distinti deputati alla produzione della risata in contesti emozionale e non. La risata di carattere emozionale coinvolge il network composto dall'area pregenuale del cingolo, il polo temporale ventrale ed il nucleus accumbens, discendendo tramite il tratto mamillo-tegmentale ai nuclei troncoencefalici. Il secondo network, associato alla produzione volontaria, colloquiale della risata, prevede proiezioni dall'opercolo frontale e dall'area motoria primaria ai nuclei motori troncoencefalici mediante la capsula interna. Anche questa evidenza neuroanatomica sottolinea come il fenomeno del riso sia fortemente legato al contesto, prevedendo due differenti circuiti cerebrali deputati all'appercezione del fenomeno. Il coinvolgimento del nucleus accumbens, nella percezione e produzione della risata emotiva, suggerisce il concomitante reclutamento del reward system in situazioni sociali a valenza positiva, apportando la connotazione edonica all'esperienza emotiva. D'altro canto, la percezione e la produzione di sorrisi volontari nell'interazione verbale colloquiale, ad esempio, non prevede una componente emotivamente manifesta, fenomeno empiricamente supportato dal diverso substrato neurale.

Anche la paura è un'emozione per la quale sono stati identificati i substrati neurali alla base del sistema di rispecchiamento; in particolare lo studio di questa emozione ha permesso di evidenziare come i sistemi di rispecchiamento non agiscano solo quando vediamo espressioni facciali associate a questo tratto comportamentale ma anche quando vediamo movimenti corporei ad esso associati. Ferri e Gallese presentarono ai soggetti sperimentali dei filmati di azioni svolte in maniera asettica, in modo più neutrale possibile, sotto varie condizioni. Nella condizione sperimentale montarono sui filmati dei volti emotivamente salienti, utilizzando i

pattern facciali caratteristici delle emozioni di base; mentre nelle condizioni di controllo si mostrava il filmato senza volto od i soli stimoli facciali. Ciò che emerso è che l'azione eseguita in relazione allo stimolo emotigeno di paura ha prodotto una modulazione positiva del sistema specchio. In altre parole, l'attivazione del sistema specchio viene ad essere maggiore nella percezione di stimoli emotivi negativi, aumentando la frequenza di scarica associata. Ferri e Gallese hanno proposto un'interpretazione in senso evolutivo di questo fenomeno: dedicare maggiori risorse all'elaborazione di stimoli potenzialmente dannosi o pericolosi aumenta la fitness, le probabilità di sopravvivenza, dell'individuo.

Il risultato di Ferri e Gallese ben si colloca nell'ottica del contagio emozionale, proprio per il carattere diffusivo che la paura possiede. Lo stimolo spaventoso è soggetto ad un'elaborazione preferenziale a cura del complesso amigdaloideo, il quale mediante le sue connessioni efferenti ad ipotalamo, nervo vago e sostanza grigia periacqueduttale, media in misura diretta il comportamento di risposta allo stimolo elicitante. Come sostenuto anche dallo studio di Beatrice De Gelder [44], il contagio emozionale della paura si verifica non solo grazie alla percezione diretta dell'espressione facciale altrui, ma anche solo alla vista di movimenti posturali e prossemici tipici della paura. In particolare, come si evince da quanto emerso dalle immagini di fMRI del suo studio, i movimenti posturali associati alla paura, rispetto a quelli allegri o neutri, vengono processati da aree del sistema limbico, come appunto l'amigdala, la corteccia cingolata posteriore, la orbitofrontale e l'insula anteriore; inoltre le gestualità associate alla paura, messe in atto dagli attori per realizzare gli stimoli, vengono processate anche da aree tipicamente motorie e rappresentazionali del movimento in genere. Quest'ultima evidenza denota come la paura, ed i gesti ad essa associati, recluti circuiti tipici dell'attività di rispecchiamento, a discapito degli stimoli gestuali neutri o positivi che ingaggiano solamente aree sensoriali, in virtù della preparazione all'azione che caratterizza la

risposta comportamentale associata alla paura. Il corpo, già alla presentazione nell'ambiente di movimenti o stimoli pericolosi, si prepara all'azione simulando al proprio interno lo stesso gesto, abbassando la soglia di attivazione in aree della corteccia premotoria e motoria, facilitando così la messa in pratica del comportamento di risposta. Di fatti, il percorso sottocorticale dell'informazione visiva permette l'analisi immediata delle macrofrequenze trasdotte dalla via magnocellulare ad opera del sistema limbico, al fine di identificare nel minor tempo possibile eventuali stimoli pericolosi, mettendo in pratica, mediante le efferenze del complesso amigdaloideo, le risposte caratteristiche di fight or flight a carico del sistema nervoso autonomo, mediante anche l'asse ipotalamo-ipofisi-surrene. Un'ulteriore evidenza di carattere neurologico dimostra come la percezione, nonché la produzione di comportamento congruente alla paura, sia mediata dal trofismo di tutto il sistema deputato all'elaborazione della stessa. Come riportato nell'articolo "Fear and panic in humans with bilateral amygdala damage" a cura di Feinstein et al. nel 2013, la paziente SM, con danno da calcificazione bilaterale dell'amigdala dovuto alla sindrome di Urbach-Wiethe, non era in grado di mostrare condizionamento avverso agli stimoli nocivi, dimostrava un deficit di riconoscimento di volti associati alla paura, ed infine, non mostrava reazioni di paura se esposta a stimoli aversivi o traumatici. Sorprendentemente, Feinstein e la sua équipe riscontrarono che la paziente SM era in grado di esperire paura se esposta ad un livello di saturazione di CO<sub>2</sub> del 35%. Nell'attesa di chiarire ulteriormente questo dato, si può ipotizzare che l'alto livello di anidride carbonica avesse bypassato il nodo amigdaloideo, elicitando la reazione autonoma di paura e panico mediante un'attivazione secondaria, aspecifica, del network cerebrale responsabile della paura. In questo senso, si può ipotizzare che il circuito associato alla percezione della paura sia rimasto inalterato, se non per l'input preferenziale costituito, appunto, dal complesso amigdaloideo. Le evidenze neurologiche, quindi, suggeriscono come le aree cerebrali

deputate alla percezione di un fenomeno emotivo siano fondamentali nella produzione comportamentale ad esso associata, e viceversa. Dunque, oltre alla reazione emozionale mediata dalle componenti del cervello limbico, lo stimolo affettivo negativo, viene parallelamente processato dalle cortecce fronto-parietali dedicate all'elaborazione motoria e sede del sistema di rispecchiamento. Questo doppio tipo di elaborazione consente una calibrazione fine della risposta alla paura, in grado di adattare la risposta al contesto in essere ed alle richieste ambientali.

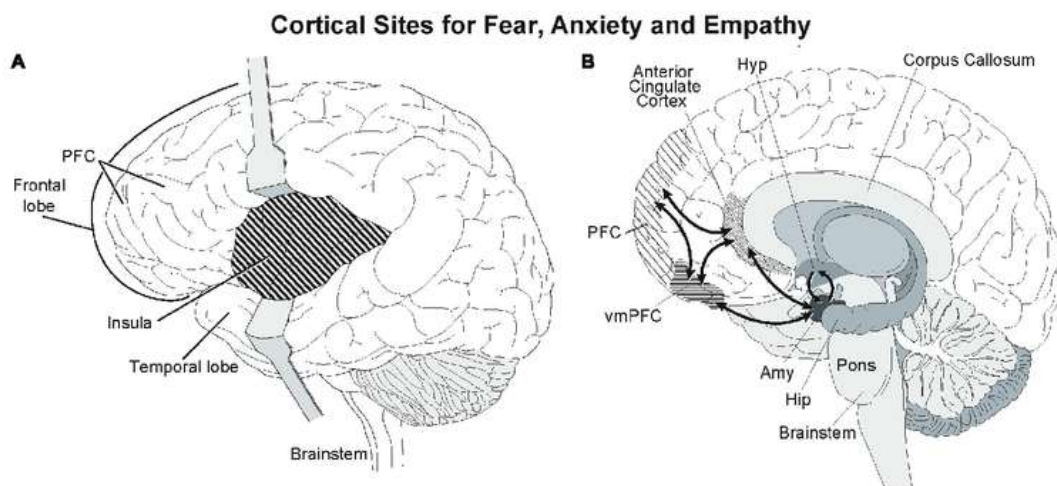


Figura 9 esemplificazione di parte del circuito limbico e delle interconnessioni frontali che vi esercitano modulazione.

Come vengano attribuiti valori emozionali a semplici azioni, in modo da rendere ancor più salienti gli stimoli pericolosi, è una domanda cui la stessa De Gelder ha tentato di dare risposta. Come già citato in precedenza, lo studio condotto assieme a Marta Solanas [2] ha visto compiere un'analisi computazionale di come il cervello percepisca ed elabori le espressioni corporee altrui. Dall'analisi è emerso che il network temporo-parietale responsabile della percezione e del riconoscimento delle figure corporee sfrutti caratteristiche di livello intermedio per associare alle gestualità un valore emozionale. In altri termini, nell'esplorazione dell'ambiente, quindi nella percezione dei conspecifici, viene elaborata una

occorrenza statistica dei fenomeni osservati. Ogni qualvolta osserviamo un familiare, difficilmente lo vediamo sempre arrabbiato o sempre euforico, ma elaboriamo inconsciamente una regolarità statistica dei suoi comportamenti possibili. Nel fare questo le aree sensoriali, in concerto con quelle deputate all'elaborazione delle azioni, quindi le aree responsabili dei fenomeni di rispecchiamento, sfruttano le caratteristiche di livello intermedio (orientamento della testa o del corpo, distanza fra mano e testa, livello di contrazione muscolare ecc..) presenti nelle espressioni corporee per attribuire un valore emotivo alla scena che emerge dalla simulazione incarnata degli stessi gesti, affinando la previsione di stimoli pericolosi nell'interazione con l'ambiente. La mappa che si stratifica a partire dalle mid-level features compone il substrato grazie al quale possiamo operare una risposta preparatoria rapida e automatica agli stimoli potenzialmente nocivi; ed in secondo luogo, la percezione, seppur di carattere inconsapevole, delle caratteristiche intermedie potrebbe fungere da stimolo precursore e predisponente alla percezione consapevole delle emozioni.

Il sistema specchio nell'uomo non solo aiuterebbe a comprendere in modo veloce ed economico le finalità dei gesti di chi stiamo osservando, ma permetterebbe anche di percepire le emozioni ad un livello preconsapevole e preverbale. Il comportamento emozionale viene letto sovrapponendo le potenzialità motorie, autonome ed enterocettive di quanto osservato a quelle già esprimibili dal nostro sistema nervoso. Il contesto, anche nelle sue componenti emotive, permea attraverso il ponte vivo simulando quanto in essere all'interno del nostro corpo. Ciò che risulta dalla simulazione, dalla sovrapposizione dell'osservato al possibile, si può intendere come l'esperienza soggettiva dell'emozione trasmessa.

Dal punto di vista comportamentale le evidenze del rispecchiamento operato a livello interindividuale delle emozioni si concretizzano nei fenomeni del contagio emozionale e della



facial mimicry. Questi sono trasversali e condivisi da gran parte del mondo animale, particolarmente evidenti nei primati e nell'uomo, dove si accompagnano sia alla fase di sviluppo che allo stadio adulto. Per contagio emozionale si intende la capacità di condividere le forme emotive in maniera automatica e preriflessiva, senza mediazione cognitiva alcuna; tale per cui lo stesso comportamento emotivo, la stessa emozione, in senso di reazioni autonome e gestuali, viene a sovrapporsi su due o più individui [43]. In altre parole, l'emozione si propaga in modo diretto sovrapponendo perfettamente il fenomeno osservato a quello esperito. La facial mimicry, od imitazione facciale, è un fenomeno di rispecchiamento del pattern di attivazione facciale, ma esteso anche all'aspetto corporeo e prossemico, che si verifica già dalla prima infanzia, non solo nell'uomo ma anche in alcune classi di primati. La corrispondenza fra l'espressione facciale della madre e del bambino è un elemento essenziale della costruzione della diade infante-caregiver (Stern 1985; Trevarthen 1997). L'imitazione avviene in modo preriflessivo ed automatico, similmente al contagio emozionale, ma con cui non va confuso. L'imitazione è un processo che coadiuva e permette il realizzarsi del contagio emotivo, il quale prevede una adesione emotiva intrinseca che la sola imitazione non prevede. Oltre al ruolo giocato in fase di sviluppo, questi due fenomeni caratterizzano anche la fase adulta: l'innamoramento, così come la paura o le esperienze di carattere mistico-religioso rendono l'emozione un fenomeno collettivo. Il contagio emozionale della paura, ad esempio, ha un carattere immediato e preriflessivo che rende chiaro il suo valore adattativo [43]. In una situazione pericolosa e\o spaventosa, la sola espressione facciale associata all'incipit del comportamento di fuga, si diffonde contagiando chiunque osservi. Come già suggerito da Darwin, e ripreso da molteplici autori fino ad oggi, è risaputo che le emozioni abbiano un ruolo di facilitatori sociali, implementando in senso evolutivo le capacità di adattamento e

sopravvivenza. Così le emozioni divengono messaggere di sé stesse, propagandosi automaticamente laddove svolgono un ruolo socialmente adattivo.

#### Capitolo 4.2 | Sistemi specchio e vitality forms

L'agire umano si connota di obiettivi ed intenzioni che rispondono alle domande di "che cosa?" e "perché?" un'azione viene performata; ma a questi due aspetti si affianca il "come" essa viene messa in pratica. Il comportamento viene prodotto in un contesto interindividuale, dove non basta dirigere un'azione in virtù di uno scopo: è fondamentale anche il modo in cui essa viene eseguita poiché restituisce la dimensione di realtà soggettiva, personale da cui l'azione emerge, permettendo la comprensione, e quindi la reciprocità, che caratterizza la dimensione interpersonale e sociale.



*Figura 10 esempio di imitazione neonatale*

L'attività promossa dai sistemi specchio è stata studiata inizialmente con paradigmi di ricerca che indagavano la corrispondenza di attivazione fra il gesto eseguito ed osservato. Il concetto inizialmente indagato era dunque lo scopo di un'azione finalizzata, cercando di isolarla quanto più possibile per evitare bias metodologici. Con il progredire delle evidenze derivanti dall'attività dei circuiti parieto-premotori la lente della ricerca si è spostata sopra fenomeni di natura maggiormente complessa ed integrata nel contesto, allineandosi al trend recente della 4E cognition. Così il paradigma di studio, che inizialmente isolava le azioni, ha integrato diverse componenti legate alla gestualità nelle proprie domande di ricerca, come la dimensione emozionale o sociale delle azioni stesse. Essendo stati verificati i meccanismi di risonanza specchio per quanto riguarda i comportamenti finalizzati ed i comportamenti emozionali, ed individuati alcuni dei centri cerebrali coinvolti in questa tipologia di processi, un ulteriore quesito è sorto nell'indagare cosa accada a livello cerebrale durante la percezione delle vitality forms. L'interazione con i conspecifici rende fondamentale il ruolo delle vitality forms. Come già ampiamente ribadito, le forme della vitalità connotano l'azione dello stato affettivo interno proprio dell'agente, rivelando grazie a sfumature cinematiche il contesto interiore da cui muove l'azione. Con l'affermarsi in letteratura scientifica del ruolo svolto dai sistemi specchio, tale da suffragare la simulazione incarnata, per cui simuliamo nel nostro stesso cervello, replicandone il pattern di attivazione, le azioni, ma anche le emozioni, osservate nell'ambiente, le vitality forms hanno assunto particolare interesse.

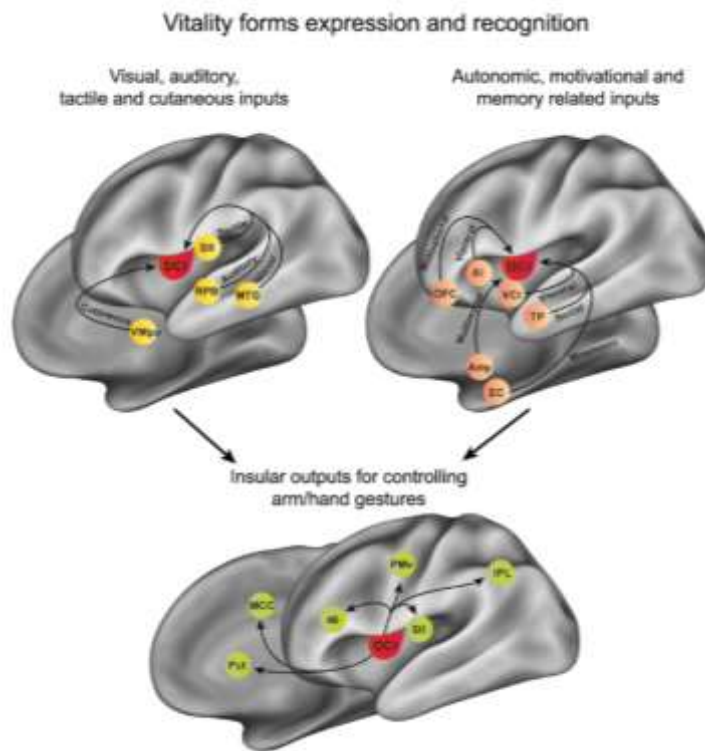
Giuseppe Di Cesare e la sua équipe, con sede all'università di Parma, hanno indagato sperimentalmente questo fenomeno. Nel 2017 il team ha indagato come le vitality forms visive e sonore che caratterizzano una richiesta operino una modulazione cinematica nella risposta [45]. Gli sperimentatori hanno mostrato a 14 volontari dei videoclip in cui un attore chiedeva in modo rude o gentile, in forma gestuale o verbale, di prendere un oggetto o di dare

un oggetto. Ai soggetti sperimentati è stato chiesto di produrre l'azione richiesta dal videoclip. Dall'analisi cinematica delle azioni di risposta è emersa una differenza significativa fra i pattern eseguiti in risposta alla richiesta (verbale, gestuale o mista che fosse) rude o gentile. La traiettoria eseguita dai volontari è risultata differente in termini di accelerazione, traiettoria e velocità di chiusura e apertura della mano. Dunque le vitality forms presentano una modulazione interpersonale sia in termini gestuali che in termini prettamente vocali. Già De Stefani del 2016 aveva riscontrato come la prosodia influenzasse la traiettoria di risposta del ricevente in un compito di imitazione.

Nel 2020 Di Cesare, Gerbella e Rizzolatti hanno condotto una meta analisi dei lavori di ricerca incentrati sulle vitality forms mediante imaging funzionale e studi di connettività tramite tecnica DTI [46]. La sintesi portata avanti dai tre autori mostra come l'insula dorso-centrale sia un'area di estrema importanza nel processamento delle vitality forms, essendo ivi convolute le informazioni di carattere enterocentrico e somatocentrico, oltre che essere responsabile di meccanismi di rispecchiamento motorio degli arti. Già dai lavori di Di Cesare del 2014 e 2015 [47] si è potuto inferire come l'insula dorso-centrale veda un'attivazione concomitante ai circuiti parieto-premotori in compiti di osservazione, produzione e immaginazione di gesti, transitivi od intransitivi, effettuati dagli arti superiori; in un paradigma strutturato sulle modalità di azione rude o gentile. Questo risultato, già di per sé importante, mostra come l'insula dorso-centrale sia parte integrante del sistema mirror nell'uomo. Inoltre, la stessa area risulta essere bilateralmente attiva durante compiti di ascolto di verbi semanticamente associati alle vitality forms, sia pronunciati da attori in maniera rude o gentile, sia pronunciati da voce robotica priva di espressività emotiva. Ciò suggerisce che l'insula dorso centrale operi un meccanismo di rispecchiamento trasformando l'informazione acustica verbale in rappresentazioni motorie a carattere somatocentrico, mantenendo la vitality forms associata.

Questa evidenza si sposa efficacemente con la somatotopia del lobo dell'insula. Kurth et al, nel 2010, hanno condotto una meta analisi concludendo che l'insula presenti 4 zone funzionalmente distinte: sensorimotoria, socio-emozionale, olfattivo-gustatoria e cognitiva. A quest'ultima evidenza si sovrappongono gli studi di stimolazione in vivo sul macaco, che vedono il convergere nello stesso ruolo dell'insula sensorimotoria, l'area dorso-centrale appunto, in ambedue le specie. Se stimolata, l'insula dorso-centrale produce una gamma di attivazione degli arti superiori, diversa dal comportamento complesso elicitato dalla stimolazione dell'insula rostrale, la quale esprime comportamenti di ingestione se attivata ventralmente, o di disgusto se stimolata nella sua regione dorsale.

Come esposto da Di Cesare, Gerbella e Rizzolatti [46], le evidenze neuroanatomiche pongono l'area dorso-centrale dell'insula al centro di un network che coinvolge aree di funzione sensoriale ed autonomico-motivazionale in ingresso, e regioni parieto-frontali in grado di controllare la produzione di movimento di mano e braccio. Questo tipo di organizzazione mette in luce come l'insula dorso-centrale integri l'informazione sensoriale proveniente dagli stimoli esterni e le condizioni autonomico-viscerali, ma anche affettive, in cui versa l'organismo; venendo quindi ad essere in grado di modulare la produzione del comportamento sulla base sia di fattori interni che esterni. Gli autori, inoltre, pongono l'accento su come le aree adiacenti, l'insula anteriore o la ventro-centrale ad esempio, vedano ricche proiezioni discendenti ai gangli della base e ad altre strutture sottocorticali, la cui stimolazione elicitano comportamenti spiccatamente emozionali; tenendo a mente che, sulle orme del lavoro di James, la componente visceromotoria è fondamentale nell'esperienza



*Figura 11 il network dell'insula dorso-centrale.*

emotiva cosciente, risulta comprensibile come si possano percepire e produrre le vitality forms, senza però innescare una reazione emotiva.

Studi recenti hanno evidenziato che l'insula dorso-centrale non è l'unica regione cerebrale che si attiva selettivamente durante la percezione delle vitality forms; infatti, durante questo singolo atto percettivo anche una specifica regione della porzione intermedia del cingolo viene attivata. Non sorprendentemente questa regione intermedia del cingolo è connessa specificatamente all'insula dorso-centrale nonché a molte delle aree sensoriali e parieto-motorie connesse con l'insula dorso-centrale stessa; il ruolo prettamente motorio di questa porzione del cingolo da un lato suggerisce che esso rappresenti la controparte motoria dell'insula dorso-centrale, il cui ruolo sarebbe principalmente estero- e enterocettivo, e dall'altro conferma che l'esecuzione e la percezione delle vitality forms non può essere sovrascritta ad una singola regione anatomica ma ad un concerto di regioni cerebrali ciascuna della quali fornisce uno specifico contributo funzionale.

## Capitolo 5 | Il continuum del comportamento affettivo

L'elaborazione preverbale di quanto accada attorno a noi è costante ed inevitabile. Il movimento, ciò che connota la classe degli esseri animali, è l'oggetto preferenziale di quest'analisi. Così come oggetto di analisi, il movimento, è anche il canale attraverso cui l'uomo vive e si esprime. Linguaggio, gestualità e locomozione sono solo alcuni degli esempi che denotano come l'interazione, ambientale o fra conspecifici, sia espletata tramite il movimento. In chiave fenomenica l'azione è l'unità fondamentale del comportamento, un macrofenomeno che racchiude all'interno della propria definizione la totalità delle azioni espresse dall'agente in un dato momento. Si è trattato di come le vitality forms rispondano alla domanda del come un'azione venga performata. Le emozioni, dal canto loro, risultano essere una variazione omeostatica corrispondente ad un pattern di azione canonizzato dal divenire biologico e sociale. Che il pattern di azione emozionale sia una microespressione facciale od un teatrale accesso d'ira, fa poca differenza: il movimento comunque è il mezzo attraverso cui viene espresso lo stato interno all'individuo.

Il movimento, da un punto di vista neuroanatomico, si compone di un concerto di aree che coinvolgono la quasi totalità del sistema nervoso periferico e gran parte del sistema nervoso centrale. Il segnale che conduce le informazioni del movimento attraversa aree frontali, parietali e sottocorticali prima di dislocarsi lungo il midollo spinale e raggiungere le aree bersaglio a livello muscolare. Vengono reclutate la corteccia premotoria e motoria, la somatosensoriale e le aree adiacenti il solco intraparietale, nonché i nuclei della base ed il cervelletto. Ognuna di queste aree esercita il proprio carattere modulatore, integrando l'azione con l'informazione loro caratteristica. Ne consegue che agire rappresenta ben più che il performare semplici movimenti. Agire significa vivere, esperire il mondo in cui siamo

immersi. Il modo in cui agiamo rappresenta l'espressione di quanto stiamo vivendo così come dall'esperienza in cui siamo immersi dipende il modo con cui interagiamo. L'agire e l'esperire sono due facce della stessa medaglia.

Già nel II e IV capitolo di questo elaborato si è trattato delle implicazioni neuroanatomiche di emozioni e vitality forms. Si è visto come i nuclei troncoencefalici, responsabili dello stato di attivazione specifico ed aspecifico, vengano integrati dal circuito limbico prima e dalla neocorteccia poi, andando a processare l'informazione emozionale. I nuclei troncoencefalici sono stati ritenuti sede d'innescò dell'attività emozionale sia dai principali autori delle teorie

sulle emozioni (Panksepp, Russell, Frijda); sia sono stati chiamati in causa da Stern nell'origine delle vitality forms, in quanto il carattere bidirezionale delle loro proiezioni è in grado di corrispondere alla

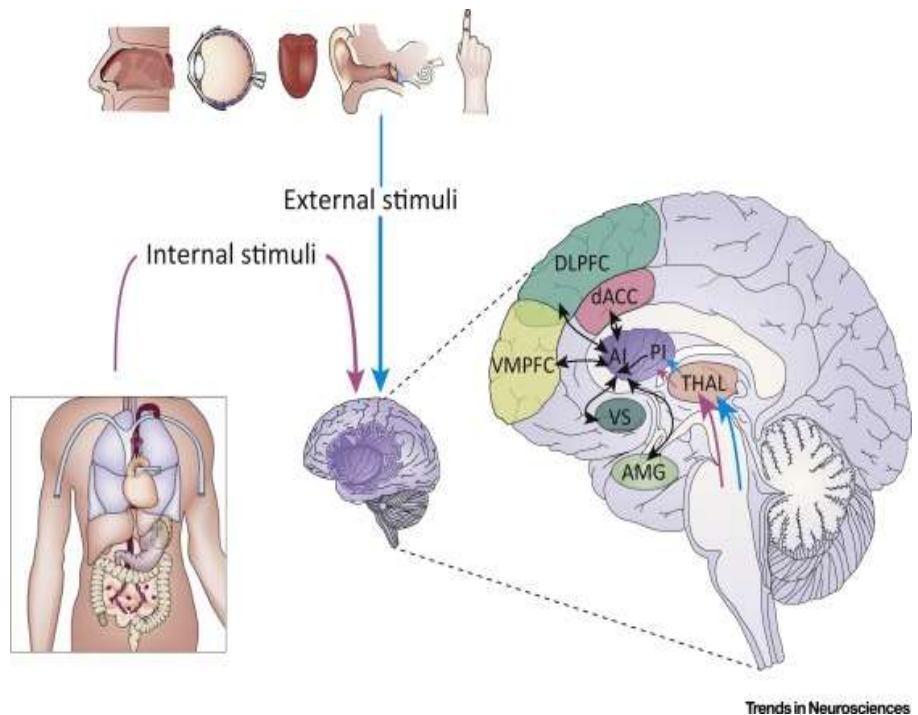


Figura 12 esemplificazione delle convergenze al circuito sensorimotorio-insulare-cingolato

variabilità delle vitality. Nel capitolo 4.2 si è discusso del ruolo dell'insula dorsocentrale e della porzione intermedia del cingolo, collocate al centro di una rete tale da poter suffragare tutte le componenti della fenomenologia delle vitality forms, integrando l'informazione autonoma, somatosensoriale e ricoprendo il ruolo di effettore dei movimenti del tronco superiore. Così, assieme all'arousal system, il complesso amigdaloido, la corteccia cingolata



e l'insula, specie nelle sue parti anteriore e ventrale, rappresentano i punti salienti dei network cerebrali associati alle emozioni. Il network sensorimotorio-insulare-cingolato costituisce il substrato neurale cruciale nella produzione e nella percezione delle vitality forms sia quando queste modulino azioni "fredde", prive di contenuto emozionale esplicito, sia nel modulare la sfumatura con la quale esprimiamo e percepiamo i nostri e gli altrui contenuti emozionali. L'esistenza di circuiterie distinte per la genesi e la percezione degli scopi motori, delle vitality forms e delle manifestazioni emozionali non significa che questi aspetti del comportamento, substrati neurali compresi, non siano in continua interazione fra loro; in particolare la flessibilità anatomica, in termini di reclutamento funzionale, del sistema percettivo-motorio conferma le intuizioni di Stern secondo cui emozioni, intenzioni e vitality forms non condividano lo stesso substrato neurale, sebbene siano in continua interazione fra loro.

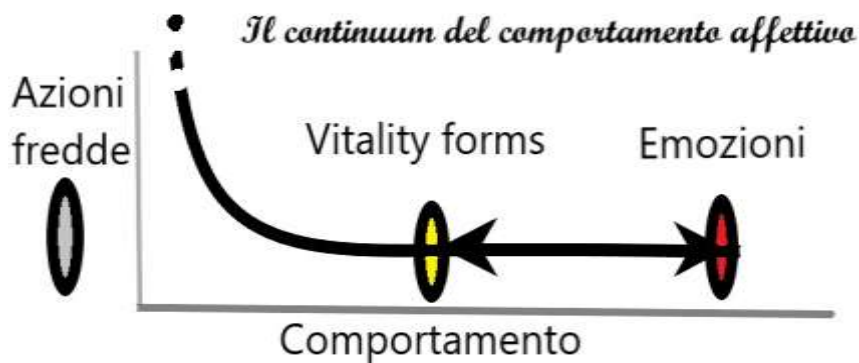
Ad ulteriore riprova che una completa segregazione anatomico-funzionale non rappresenti il modello migliore per descrivere gli atti percettivo-motori sono le vie anatomiche sensoriali, che vedono nel talamo ed i nuclei della base stazioni di ritrasmissione del segnale per tutte le regioni cerebrali coinvolte nella percezione di un qualsiasi atto motorio. Analogamente, rispetto al versante motorio, dall'analisi dell'organizzazione delle regioni coinvolte nella produzione di movimento si evince che l'attività dell'arousal system promuove e regola l'attività dei centri motori a seconda del contesto, ovvero sia quando sono reclutati i network di natura emozionale sia quando sono attivi i centri che specificatamente modulano le vitality forms. Dal tronco dell'encefalo alla corteccia motoria primaria e viceversa, l'attivazione inerente al movimento si dipana, dunque, sia lungo percorsi adattati al contesto esterno sia tramite percorsi neurali che risentono del nostro stato interno; pertanto, il movimento viene modulato sia da centri corticali di carattere gerarchicamente elevato sia da regioni autonome, enterocettive ed emozionali. Se escludessimo da questi network le regioni

troncoencefaliche, sottocorticali e le circuiterie limbiche cingolo-insulari, quindi ipotizzando la produzione diretta del comportamento motorio a carico dell'attività delle sole regioni frontali, cosa che in condizioni normotipiche semplicemente non si verifica in quanto siamo iscritti nella totalità del nostro corpo, potremmo osservare le azioni prive di qualsiasi inflessione emozionale ed affettiva a qualunque livello di analisi: le cosiddette azioni fredde. Di converso, se escludessimo dalle nostre circuiterie percettivo-motorie le regioni parieto-frontali, la nostra capacità di modulare gli atti motori in relazione agli aspetti contestuali e cognitivi risulterebbe irrimediabilmente compromessa. Da tutto ciò si evince che in virtù dell'attività di carattere olistico che accomuna il cervello degli animali, non è possibile scindere il comportamento nelle sue componenti annullandone selettivamente alcune. Il corpo, nel suo trofismo, richiede il concerto di tutte le sue parti per poter svolgere la propria attività.

Tutte le azioni che quotidianamente si strutturano nel comportamento vengono espresse all'interno della cornice delle vitality forms. Ogni azione autodeterminata, così come ogni reazione agli eventi esterni, viene performata in relazione al corpo ed allo stadio in cui versa. In ogni momento di ogni giorno il comportamento rivela lo stato interiore dell'agente, trascinando il corpo stesso, passo dopo passo, verso la meta teleologica dell'azione. Lungo questo percorso, all'occorrenza di uno stimolo, endogeno od esogeno, in grado di elicitare un'emozione si verifica il pattern di attivazione facciale, corporea ed omeostatica associata, liberando i set comportamentali caratterizzanti le emozioni. Di fatto l'emozione rappresenta un estremo di questo continuum. All'altro capo sarebbe opportuno collocare le azioni fredde, prive sia delle inflessioni cinematiche emozionali che delle componenti corporee inscindibili dall'azione. Il comportamento alberga sul terreno delle vitality forms, tendendo

asintoticamente alla produzione gestuale fredda da un lato, ed alla colorita produzione esplicitamente emozionale dall'altro.

Figura 13 il continuum del comportamento affettivo.



Grazie ai meccanismi di risonanza mediati dai sistemi specchio, è possibile percepire, oltre che riprodurre, la gamma

di sfumature gestuali che rende palese la posizione del continuum. La percezione delle fini sfumature gestuali contribuisce, in fase di sviluppo, alla formazione di un rapporto sano e funzionale con il caregiver. La capacità di cogliere fini variazioni comportamentali, acquisita fin dai primi mesi, si protrae lungo tutto l'arco di vita dell'individuo, andando ad erigere la dimensione interindividuale che contribuisce al comune e condiviso senso di realtà. Ciò permette la comunicazione e la condivisione culturale, oltre che emotiva. Il carattere enattivo dell'azione viene ad integrarsi con la dimensione ecologica dell'individuo. In questa prospettiva l'oggetto, od il soggetto, elicitante l'emozione viene a fare parte dell'espressione stessa dell'emozione. La cognizione assume una connotazione estensiva radicandosi al di fuori del corpo [49]. In questo senso, i meccanismi di risonanza che permettono di operare una sovrapposizione fra quanto all'esterno e quanto presente all'interno del corpo, colmano la distanza fra la realtà esteriore ed interiore. Di fatti è l'azione, l'espressione del movimento, a fare da ponte fra le due dimensioni. L'azione ed il suo scopo sono l'oggetto dell'analisi operata dai sistemi specchio, e quindi la traccia in grado di guidare gli individui attraverso una condivisa esperienza corporea. Laddove non arriva la dimensione preverbale a colmare la distanza fra la mente ed il contesto, l'uomo, è bene ricordare, sfrutta la cognizione in senso assoluto, priva

della corporeità, e l'astrazione verbale per tessere la rete di relazioni che ci aggancia alla realtà.

In patologia esistono esempi di interruzione del continuum del comportamento affettivo, come ad esempio il disturbo dello spettro autistico (ASD). La sintomatologia delle persone affette da ASD presenta una marcata variabilità individuale nel livello di funzionamento globale della persona, ciononostante i sintomi possono essere accorpati su due cluster di riferimento: deficit di funzionamento nella comunicazione ed interazione sociale; ridotta gamma di comportamenti, spesso stereotipati e routinari, interessi ed attività. A queste condizioni, spesso, si accompagna la disregolazione emotiva ed affettiva [50]. Inoltre le persone affette da ASD manifestano difficoltà nella produzione e comprensione del linguaggio non verbale, rifuggono il contatto visivo e spesso presentano anche reazioni abnormali a stimoli gestuali od emotivi. Numerosi studi recenti hanno confermato come in questo disturbo sia alterata la comprensione, sia a livello visivo (Rochat 2013, Di Cesare 2014) che acustico (Young 2005, Diehl 2008), delle vitality forms, instaurandosi così un deficit di carattere sociale a causa dell'incapacità di percepire lo stato intenzionale ed affettivo altrui. In linea con questa interpretazione, è stato anche evidenziato come in soggetti autistici esista un deficit nella capacità di imitazione e mentalizzazione. In conclusione, è possibile affermare che lo scarso funzionamento motorio e sociale dei soggetti autistici in fase di produzione del comportamento dipenda quantomeno in parte da una mancata elaborazione percettiva degli stimoli interpersonali che compongono le vitality forms (prosodia, cinematica, prossemica ecc..). Questa mancata risorsa interindividuale pur lasciando inalterata l'espressività emotiva, è causa di un anormale processamento degli stimoli di natura sociale. Nell'autismo, il continuum del comportamento affettivo è dunque interrotto, risultando in una sfera interindividuale e sociale impoverita, se non addirittura compromessa.

## Capitolo 6 | Conclusione

Nell'affrontare questo elaborato, si è visto come le emozioni possano essere ascritte a schemi comportamentali, dotati di una corrispondenza motoria ed autonoma, tale da esplicitare il fenomeno emozionale nelle sue inscindibili componenti esplicite ed implicite: l'azione e la sensazione. Si è trattato di come la fenomenologia emozionale emerga dal concerto di network cerebrali tali da mettere in relazione l'individuo sia con l'ambiente esterno, in particolar modo con i conspecifici mediante il sistema specchio, sia con il proprio vissuto interiore. Proprio da quest'ultimo aspetto prendono corpo le vitality forms. L'azione si connota, infatti, del contesto interiore in cui versa l'agente; tracciando cinematiche gestuali in funzione dell'informazione autonoma, intenzionale e globale propria all'agente.

È stato esposto come i sistemi specchio medino la continuità esperienziale nella sfera interindividuale, fornendo contenuti preverbalmente in grado produrre una cognizione incarnata dell'altro, alla base del comune e condiviso senso di realtà. È stato visto come sia il comportamento semplice, che quello emozionale, siano il prodotto di aree cerebrali situate in continuità neuroanatomica. Condizione particolarmente evidente considerando il lobo dell'insula: esso ricopre un ruolo essenziale all'interno del network adibito alla produzione e percezione delle vitality forms mediante l'area dorso-centrale, così come, nelle sue parti anteriore e ventrale, rappresenta uno snodo centrale nell'espressione di comportamenti emozionali.

Così prende corpo il continuum del comportamento affettivo. L'azione emerge dall'attività sinfonica del sistema nervoso, in cui l'elaborazione di carattere emotivo non cessa mai di riversarsi nell'azione stessa. Può così, l'attività nervosa, essere intesa sotto soglia

nell'espressione delle vitality forms, sopra soglia nell'elicitare i set comportamentali emozionali.

Nell'ottica del paradigma della 4E cognition, l'azione assume un carattere ultra-corporeo ed esteso, oltre che incarnato ed enattivo. Ciò implica che il comportamento, così come la cognizione, del singolo individuo sconfini oltre i limiti fisici del proprio corpo innestandosi nella dimensione contestuale che vive momento per momento. L'insieme delle relazioni possibili, o solamente probabili, che emerge dall'interfaccia corpo-mente con l'ambiente circostante, assume un carattere identitario all'interno della dimensione comportamentale. Se il comportamento si può riassumere come l'insieme delle interazioni ecologiche, allora l'identità del singolo si sviluppa a partire proprio dall'esecuzione di interazioni caratteristiche, uniche per ciascuno. Il carattere singolare che assumono le interazioni performate, seppur largamente diffuse (chiunque nel mondo usa quotidianamente utensili simili ad esempio), deriva proprio dalla diversa esperienza che il corpo di ciascuno produce, in termini di sfumature emozionali e gestuali, connotando l'esperienza in modo singolare per ognuno. Ciò significa che i comportamenti di ogni uomo siano in qualche misura sovrapponibili, resi simili dalle medesime interazioni ecologiche; ma, in virtù della entropica e caotica variabilità che pervade la materia, corpo compreso, il vissuto esperito durante quelle stesse interazioni viene reso per ciascuno dissimile da quello di chiunque altro. Motivo per cui è ipotizzabile che il senso d'identità emerga dall'interazione fra corpo-mente ed ambiente; ma non solo, anche il portato culturale interindividuale si potrebbe ascrivere all'interazione con lo stesso contesto geofisico, agroalimentare, climatico ecc.. che rende simile la ritualità quotidiane delle azioni eseguite dagli individui di una data popolazione.

La rivoluzione digitale, che ha pervaso trasversalmente la società a livello globale negli ultimi 30 anni, rende lampante come l'esposizione ad un mondo simulato comporti il rischio di allontanare il contesto fisico, reale e tangibile, dal binomio mente-corpo, causando un'alterazione, anche solo parziale, del senso di realtà. Al di là della possibile diatesi psicopatologica che possa derivarne, l'utilizzo massivo di strumenti digitali comporta un'omologazione transculturale, proprio a causa dell'accentramento esperienziale di cui i mezzi digitali si sono resi protagonisti (secondo il report 2023 di GWI e Meltwater si spendono > 6 ore al giorno su internet). Ciò che emerge dalla condivisione trans-contestuale di uno stesso mondo virtuale è l'esistenza di cluster comportamentali che si affermano sulla condivisa interazione con il supporto. Laddove l'interazione con il mondo fisico impone di confrontarsi con la diversità che caratterizza il mondo, il contesto virtuale presenta lo stesso termine di interazione a chiunque, da dovunque vi faccia accesso. In entrambe le condizioni, l'uomo muove i propri passi su sentieri già tracciati, dimostrando pattern di interazione simili che è possibile raggruppare per somiglianza. D'altronde la profilazione della personalità, nonché della persona, alla luce del tracciamento minuto per minuto che il digitale rende possibile, è un'attività spontanea della mente umana: il talento di saper osservare regolarità statistiche. In altre parole, a prescindere dalle differenze individuali, le traiettorie comportamentali che vengono assunte da ciascuno si possono prevedere, inferire statisticamente, in virtù della regolarità che dimostrano in popolazione. Rammentando che la cognizione, così come l'azione, è inscritta nel corpo, è possibile considerare l'ipotesi secondo la quale esistano conformazioni nervose, di carattere microanatomico, in grado di suffragare lo stesso tratto comportamentale all'interno della popolazione, dando così luogo agli stili affettivi ed ai tratti stessi di personalità. Il substrato neurale è simile per tutti, l'anatomia lo insegna; ma ciò che rende tutti diversi è il diverso patrimonio genetico, ma soprattutto le

modalità con cui questo si esprime nel divenire struttura, dando luogo alla meravigliosa complessità di recettori e sinapsi che adorna di unicità il ponte vivo di ognuno. D'altronde l'espressione genica è sensibile, tramite meccanismi epigenetici, all'interazione ambientale. Poco conta se l'ambiente con cui interagiamo sia costituito di byte o di mattoni. Il risultato si potrà sempre prevedere, con un dato grado di caotico ed entropico errore, poiché l'azione è simile a quella di altri, ma anche dissimile da quella di tutti.

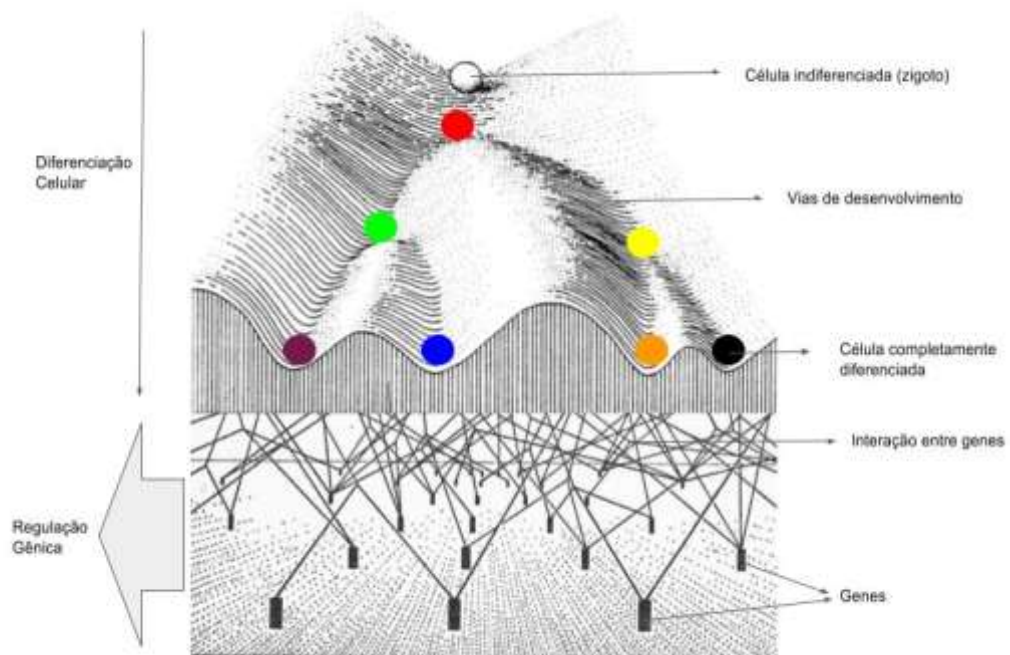


Figura 14 il paesaggio epigenetico di waddington, 1957, purtroppo in portoghese.

Un banale, quanto pregnante, esempio di questa "ontologia" conformazionale viene dall'opera di un eminente neuroscienziato italiano: Valentino Braitenberg. Nel 1984 egli pubblicò il libro "Vehicles: experiment in synthetic psychology" dove illustrò come dalla sola conformazione delle connessioni di cui erano dotate le ruote ed il motore di semplici veicoli giocattolo, si potesse inferire, dalla loro interazione stimolo-risposta con l'ambiente, il loro stile comportamentale ed emozionale. Con piccole variazioni connessionistiche, Braitenberg, è riuscito ad animare semplici giocattoli in modo che sembrassero dimostrare comportamenti affettivi intenzionali. D'altronde, esistono già evidenze accomunabili a questo principio, nel mondo animale. Olazabal e Young, già nel 2005, posero la correlazione fra il comportamento



affettivo delle cure parentali e l'espressione neuroanatomica del sistema ossitocinergico nelle arvicole.

Senza ombra di dubbio la complessità biologica dell'uomo non può essere ridotta al paragone con semplici giocattoli o roditori. Risulta essere, però, una interessante domanda di ricerca quella di indagare se, ed eventualmente come, le strutture implicate nella produzione di azioni, siano soggette a fenomeni di regolarità micro-anatomica tali da essere alla base di fenomeni comportamentali condivisi, come gli stili affettivi od i tratti cinematici delle vitality forms.

*Fine.*

*Ringrazio il Professor Marzio Gerbella, senza il quale, questo, ancora un foglio bianco.*

*Ringrazio mio padre per aver messo mano al portafoglio,  
ringrazio me stesso per aver, nonostante tutto, messo mano a questo foglio.*

## Bibliografia:

- [1] Stern, D. N. (2010). *Forms of vitality: Exploring dynamic experience in psychology, the arts, psychotherapy, and development*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/med:psych/9780199586066.001.0001>
- [2] de Gelder B, Poyo Solanas M. A computational neuroethology perspective on body and expression perception. *Trends Cogn Sci*. 2021 Sep;25(9):744-756. doi: 10.1016/j.tics.2021.05.010. Epub 2021 Jun 16. PMID: 34147363.
- [3] Rizzolatti G, Craighero L. The mirror-neuron system. *Annu Rev Neurosci*. 2004;27:169-92. doi: 10.1146/annurev.neuro.27.070203.144230. PMID: 15217330.
- [4] <https://www.treccani.it/vocabolario/emozione> consultato il 2/2/23
- [5] Bonomi, (2008) vocabolario etimologico della lingua italiana.
- [6] Descartes, R. (1649). *Les passions de l'âme [Passions of the soul]*. (J. Bennett, Trans. 2010). [www.earlymoderntexts.com/assets/pdfs/descartes1649.pdf](http://www.earlymoderntexts.com/assets/pdfs/descartes1649.pdf)
- [7] Darwin, C. R. 1872. *The expression of the emotions in man and animals*. London: John Murray. 1st edition.
- [8] Hernán A. Díaz M., Diego Díaz, Felisa Córdova, (2022) Visualization of EEG brain entropy dynamic maps in basal resting state conditions, *Procedia Computer Science*, Volume 199, 2022, Pages 1393-1400, ISSN 1877-0509, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.176>.
- [9] Rodolfo Mondolfo, ( 1960) I FRAMMENTI DEL FIUME E IL FLUSSO UNIVERSALE IN ERACLITO, *Rivista Critica di Storia della Filosofia*, Vol. 15, No. 1 (GENNAIO-MARZO 1960), pp. 3-13.
- [10] Maria Teresa Marcialis, (1993) LA QUESTIONE DELL'ANIMA DELLE BESTIE OVVERO LA RAZIONALITÀ SENZA SOGGETTO, *Rivista di Storia della Filosofia* (1984-), Vol. 48, No. 1 (1993), pp. 83-100.
- [11] Grandin, Temple; Cathrine Johnson (2005). *Animals in Translation*. New York: Scribner. pp. 307. ISBN 0-7432-4769-8.
- [12] Panksepp et al, (2013) Responses of guinea pigs to brain stimulation during isolation: Examining the transition from “protest” to depressive-like behavior, <https://doi.org/10.1016/j.npbr.2013.02.001>.
- [13] Syal S, Ipser J, Terburg D, Solms M, Panksepp J, Malcolm-Smith S, Bos PA, Montoya ER, Stein DJ, van Honk J. Improved memory for reward cues following acute buprenorphine administration in humans. *Psychoneuroendocrinology*. 2015 Mar;53:10-5. doi: 10.1016/j.psyneuen.2014.11.009. Epub 2014 Nov 16. PMID: 25569708.

- [14] Ekman, P., & Matsumoto, D. (2011). Reading faces: The universality of emotional expression. In M. A. Gernsbacher, R. W. Pew, L. M. Hough, & J. R. Pomerantz (Eds.), *Psychology and the real world: Essays illustrating fundamental contributions to society* (pp. 140–146). Worth Publishers.
- [15] Panksepp, J. (1998). *Affective neuroscience: The foundations of human and animal emotions*. Oxford University Press.
- [16] Ekman, P., Friesen, W. V., & Ellsworth, P. (1972). *Emotion in the human face: guide-lines for research and an integration of findings*. New York: Pergamon Press. CHAPTER XIX
- [16a] Ekman, P., Friesen, W. V., & Ellsworth, P. (1972). *Emotion in the human face: guide-lines for research and an integration of findings*. New York: Pergamon Press. Chapter IV
- [17] Ekman, P., Friesen, W.V. and Hager, J.C. (1978) Facial Action Coding System (FACS). A Technique for the Measurement of Facial Action. Consulting, Palo Alto, 22.
- [18] [https://en.wikipedia.org/wiki/Wizards\\_Project](https://en.wikipedia.org/wiki/Wizards_Project), consultato il 02/02/2023
- [19] Davidson RJ, Pizzagalli D, Nitschke JB, Putnam K. Depression: perspectives from affective neuroscience. *Annu Rev Psychol.* 2002;53:545-74. doi: 10.1146/annurev.psych.53.100901.135148. PMID: 11752496.
- [20] 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>
- [21] D'Andrade, R., & Egan, M. (1974). The colors of emotion. *American Ethnologist*, 1(1), 49–63. <https://doi.org/10.1525/ae.1974.1.1.02a00030>
- [22] Posner J, Russell JA, Peterson BS. The circumplex model of affect: an integrative approach to affective neuroscience, cognitive development, and psychopathology. *Dev Psychopathol.* 2005 Summer;17(3):715-34. doi: 10.1017/S0954579405050340. PMID: 16262989; PMCID: PMC2367156.
- [23] Come funzionano le emozioni, Fausto Caruana e Marco Viola, Bologna: il Mulino, ISBN 9788815275233, 2018. Cap 5.
- [23a] Come funzionano le emozioni, Fausto Caruana e Marco Viola, Bologna: il Mulino, ISBN 9788815275233, 2018. Cap7
- [23b] Come funzionano le emozioni, Fausto Caruana e Marco Viola, Bologna: il Mulino, ISBN 9788815275233, 2018. Cap 8
- [24] [https://www.treccani.it/enciclopedia/enattivismo\\_%28Lessico-del-XXI-Secolo%29/](https://www.treccani.it/enciclopedia/enattivismo_%28Lessico-del-XXI-Secolo%29/) consultato il 3/02/2023
- [25] Nico H. Frijda (2016) The evolutionary emergence of what we call “emotions”, *Cognition and Emotion*, 30:4, 609-620, DOI: 10.1080/02699931.2016.114510

- [26] Lewis, M. D. (2011). *Memoirs of an addicted brain: A neuroscientist examines his former life on drugs*. Toronto: Doubleday Canada; Berridge, K. C. (2007). The debate over dopamine's role in reward: The case for incentive salience. *Psychopharmacology*, 191, 391–431.
- [27] Herrmann, E., Call, J., Hernandez-Lloreda, M. V., Hare, B., & Tomasello, M. (2007). Humans have evolved specialized skills of social cognition: The cultural intelligence hypothesis. *Science*, 317, 1360–1366
- [28] <https://www.treccani.it/enciclopedia/fase-dello-specchio>. Consultato il 7/2/2023
- [29] Prather JF, Peters S, Nowicki S, Mooney R. Precise auditory-vocal mirroring in neurons for learned vocal communication. *Nature*. 2008 Jan 17;451(7176):305-10. doi: 10.1038/nature06492. PMID: 18202651.
- [30] *Manuale di psicopatologia dell'infanzia*, M. Ammanniti, Cortina editore, 2001, ISBN 9788870786842, cap.5.
- [31] Schore, A. N. (1996). The experience-dependent maturation of a regulatory system in the orbital prefrontal cortex and the origin of developmental psychopathology. *Development and Psychopathology*, 8(1), 59–87. <https://doi.org/10.1017/S0954579400006970>
- [32] Ammaniti M, Ferrari P. VITALITY AFFECTS IN DANIEL STERN'S THINKING-A PSYCHOLOGICAL AND NEUROBIOLOGICAL PERSPECTIVE. *Infant Ment Health J*. 2013 Sep;34(5):367-375. doi: 10.1002/imhj.21405. PMID: 25552782; PMCID: PMC4278751.
- [33] Lombardi, G., Zenzeri, J., Belgiovine, G. *et al.* The influence of vitality forms on action perception and motor response. *Sci Rep* 11, 22576 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-01924-w>
- [34] Panksepp, J. (2001). The long-term psychobiological consequences of infant emotions: Prescriptions for the twenty-first century. *Infant Mental Health Journal*, 22(1-2), 132–173. [https://doi.org/10.1002/1097-0355\(200101/04\)22:1<132::AID-IMHJ5>3.0.CO;2-9](https://doi.org/10.1002/1097-0355(200101/04)22:1<132::AID-IMHJ5>3.0.CO;2-9)
- [35] Winnicott, D. W. (1974) Fear of breakdown. *Int. rev. of psycho-analysis*, 1-103, LONDON.
- [36] Murray L, Fiori-Cowley A, Hooper R, Cooper P. The impact of postnatal depression and associated adversity on early mother-infant interactions and later infant outcome. *Child Dev*. 1996 Oct;67(5):2512-26. PMID: 9022253.
- [37] Munn BR, Müller EJ, Wainstein G, Shine JM. The ascending arousal system shapes neural dynamics to mediate awareness of cognitive states. *Nat Commun*. 2021 Oct 14;12(1):6016. doi: 10.1038/s41467-021-26268-x. PMID: 34650039; PMCID: PMC8516926.
- [38] Gallese V. The roots of empathy: the shared manifold hypothesis and the neural basis of intersubjectivity. *Psychopathology*. 2003 Jul-Aug;36(4):171-80. doi: 10.1159/000072786. PMID: 14504450.

- [39] Caruana F, Jezzini A, Sbriscia-Fioretti B, Rizzolatti G, Gallese V. Emotional and social behaviors elicited by electrical stimulation of the insula in the macaque monkey. *Curr Biol*. 2011 Feb 8;21(3):195-9. doi: 10.1016/j.cub.2010.12.042. Epub 2011 Jan 20. PMID: 21256020.
- [40] Lawrence AD, Calder AJ, McGowan SW, Grasby PM. Selective disruption of the recognition of facial expressions of anger. *Neuroreport*. 2002 May 7;13(6):881-4. doi: 10.1097/00001756-200205070-00029. Erratum in: *Neuroreport* 2002 Jul 2;13(9):following 1233. PMID: 11997706.
- [41] Caruana F, Avanzini P, Gozzo F, Francione S, Cardinale F, Rizzolatti G. Mirth and laughter elicited by electrical stimulation of the human anterior cingulate cortex. *Cortex*. 2015 Oct;71:323-31. doi: 10.1016/j.cortex.2015.07.024. Epub 2015 Aug 1. PMID: 26291664.
- [42] Caruana F, Avanzini P, Gozzo F, Pelliccia V, Casaceli G, Rizzolatti G. A mirror mechanism for smiling in the anterior cingulate cortex. *Emotion*. 2017 Mar;17(2):187-190. doi: 10.1037/emo0000237. Epub 2016 Nov 17. PMID: 27854442.
- [43] Anna M. Meneghini, Seid Editori, (2010) *Sentire e condividere. Componenti psicologiche e correlati biologici dell'empatia*, Capitolo 7.
- [44] de Gelder B, Snyder J, Greve D, Gerard G, Hadjikhani N. Fear fosters flight: a mechanism for fear contagion when perceiving emotion expressed by a whole body. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2004 Nov 23;101(47):16701-6. doi: 10.1073/pnas.0407042101. Epub 2004 Nov 16. PMID: 15546983; PMCID: PMC528902.
- [45] Di Cesare G, De Stefani E, Gentilucci M, De Marco D. Vitality Forms Expressed by Others Modulate Our Own Motor Response: A Kinematic Study. *Front Hum Neurosci*. 2017 Nov 22;11:565. doi: 10.3389/fnhum.2017.00565. PMID: 29204114; PMCID: PMC5698685.
- [46] Di Cesare G, Gerbella M, Rizzolatti G. The neural bases of vitality forms. *Natl Sci Rev*. 2020 Jan;7(1):202-213. doi: 10.1093/nsr/nwz187. Epub 2020 Feb 24. PMID: 34692032; PMCID: PMC8288905.
- [47] Di Cesare G, Di Dio C, Marchi M, Rizzolatti G. Expressing our internal states and understanding those of others. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2015 Aug 18;112(33):10331-5. doi: 10.1073/pnas.1512133112. Epub 2015 Aug 4. PMID: 26243879; PMCID: PMC4547309.
- [48] Bonini L, Rotunno C, Arcuri E, Gallese V. Mirror neurons 30 years later: implications and applications. *Trends Cogn Sci*. 2022 Sep;26(9):767-781. doi: 10.1016/j.tics.2022.06.003. Epub 2022 Jul 5. PMID: 35803832.
- [49] Krueger, J. Enactivism, other minds, and mental disorders. *Synthese* 198 (Suppl 1), 365–389 (2021). <https://doi.org/10.1007/s11229-019-02133-9>
- [50] Vittorio Gallese & Magali J. RoCHAT (2018) *Forms of Vitality: Their Neural Bases, Their Role in Social Cognition, and the Case of Autism Spectrum Disorder*, *Psychoanalytic Inquiry*, 38:2, 154-164, DOI: 10.1080/07351690.2018.1405672