

IPOTESI METODOLOGICA DI STUDIO

IL SUONO DELLA RABBIA

Una proposta di studio attraverso l'utilizzo della realtà virtuale per la rilevazione dei parametri vocali nell'esperienza della rabbia

Teresa Longobardi¹, Martina Messina¹, Yari Mirko Alfano¹, Alfonso Davide Di Sarno¹, Carmen Giannetti¹, Maria Guastaferrò¹, Daniela Iennaco¹, Enrico Moretto¹, Nicole Nascivera¹, Tilde Annunziato¹

¹ "SiPGI - Scuola di Specializzazione in Psicoterapia Gestaltica Integrata, Torre Annunziata (Napoli), Italia.



Citation

Longobardi T., Messina M., Alfano Y.M., Di Sarno A.D., Giannetti C., Guastaferrò M., Iennaco D., Moretto E., Nascivera N., Annunziato T. (2019). Il suono della rabbia. Una proposta di studio attraverso l'utilizzo della realtà virtuale per la rilevazione dei parametri vocali nell'esperienza della rabbia. Phenomena Journal, 1, 87-100. <https://doi.org/10.32069/pj.2019.1.53>

Direttore scientifico

Raffaello Sperandio

Supervisore scientifico

Valeria Cioffi

Journal manager

Enrico Moretto

Contatta l'autore

Teresa Longobardi
teresalongobardi@yahoo.com

Ricevuto: 30 maggio 2019

Accettato: 12 giugno 2019

Pubblicato: 19 giugno 2019

ABSTRACT

Traditional neuroscience has neglected the way in which the primary nature of emotions is generated by brain activity, due to the difficulty in measuring emotional phenomena by external observation.

A set of new sciences, grouped under the name of "affective neuroscience", is working to clarify the ways in which the mammalian brain generates affective evaluations of the events that occur in the form of non-verbal emotional states, and how the affects primitive emotions emerge from neuronal circuits located under the neocortex.

In the past, emotions were considered by neuroscience studies as transient and reactive states, which interrupted the mental flow between a stimulus and a response. Contemporary neurosciences, on the contrary, believe that they refer to involving active, perceptive, monitoring processes and in continuous adaptive and emotional development is considered by a set of organized components.

This article discusses the scientific basis of emotions, the relationship between cognitive neuroscience and affective neuroscience, the effects of neuroscientific studies of emotions on psychopathology and the psychotherapeutic treatment of emotional dysfunction in psychiatric syndromes.

A study hypothesis will be introduced in order to recognize the vocal parameters characteristic of the experience of anger with the help of Virtual Reality.

KEYWORDS

Affective Neuroscience, Virtual Reality, Anger.

ABSTRACT IN ITALIANO

Le neuroscienze tradizionali hanno trascurato la modalità con cui la natura primaria delle emozioni si genera dalle attività cerebrali, a causa della difficoltà nel misurare i fenomeni emotivi mediante osservazione esterna.

Un insieme di nuove scienze, raggruppate sotto il nome di "neuroscienze affettive", si sta occupando di chiarire le modalità attraverso le quali il cervello dei mammiferi genera valutazioni affettive degli eventi che accadono nella forma di stati emotivi non verbali, e di come gli affetti emotivi primitivi emergano da circuiti neuronali situati sotto la neocorteccia.

In passato, le emozioni erano considerate dagli studi delle neuroscienze come stati transitori e reattivi, che interrompevano il flusso dell'attività mentale tra uno stimolo e una risposta. Le neuroscienze contemporanee, al contrario, ritengono che esse si riferiscano a costrutti che coinvolgono processi attivi, percettivi, di monitoraggio e in continuo sviluppo adattivo e che il funzionamento emotivo sia costituito da un insieme di componenti organizzate.

In questo articolo verranno discusse le basi scientifiche delle emozioni, la relazione tra neuroscienze cognitive e neuroscienze affettive, gli effetti degli studi neuroscientifici delle emozioni sulla psicopatologia e il trattamento psicoterapico delle disfunzioni emotive nelle sindromi psichiatriche.

Verrà introdotta un'ipotesi di studio al fine di rilevare i parametri vocali caratteristici dell'esperienza della rabbia attraverso l'ausilio della Realtà Virtuale.

PAROLE CHIAVE

Neuroscienze affettive, Realtà virtuale, Rabbia.

1. Introduzione

Questo articolo si colloca nell'ambito delle neuroscienze affettive e si propone, nella sua prima parte, di discutere lo sfondo teorico nel quale si inserisce.

Partendo dalle teorie sulle basi neuroscientifiche delle emozioni, nello specifico dagli studi di Panksepp sui sistemi emotivi di base, saranno esplorati gli effetti delle alterazioni dei sistemi emotivi sulla psicopatologia e sul trattamento psicoterapico delle disfunzioni emotive nelle sindromi psichiatriche. Verrà, di seguito, introdotto uno strumento utile per lo studio scientifico delle emozioni, la Realtà Virtuale (RV), che, oltre a consentire la presentazione di stimoli complessi emotivamente rilevanti in un modo ecologicamente valido e controllato, è stata utilizzata per il trattamento di numerosi disturbi psichici.

Si è scelto di porre particolare attenzione all'emozione rabbia e al suo ruolo nelle diverse psicopatologie, per proporre un'ipotesi di ricerca che integri l'utilizzo della Realtà Virtuale (RV) per la rilevazione dei parametri vocali nell'esperienza della rabbia in un campione clinico.

Utilizzando una modalità integrata di studio delle emozioni, sarà possibile approfondire la conoscenza della modalità espressiva tipica della rabbia nelle diverse patologie di personalità e orientare in maniera maggiormente efficace i piani di trattamento in ambito psicoterapeutico.

2. Background teorico

Sin dai tempi degli antichi filosofi greci, quali Platone e Aristotele, l'essere umano si è interrogato sulla Natura e sulle Emozioni. Numerosi studiosi concordano nel sostenere che queste ultime, ampiamente studiate in ambito scientifico, siano funzionali agli esseri umani, consentendo loro di adattarsi ai continui cambiamenti ambientali e contribuendo alla regolazione delle interazioni sociali. La funzionalità delle emozioni si manifesta, nello specifico, sia a livello individuale che a livello interpersonale, in quanto esse consentono di “tirare fuori” uno stato interno osservabile agli occhi dell'altro [1].

Nell'ultimo decennio, vi è stata una crescita esponenziale di ricerche scientifiche sulla regolazione delle emozioni come processo transdiagnostico che attraversa molteplici forme di psicopatologia [2]. Tuttavia, una delle difficoltà maggiormente riscontrate è stata quella relativa alla necessità di studiare le emozioni attraverso osservazione esterna [1].

Studi di neuroimaging recenti [3], hanno posto attenzione sull'esistenza di basi neurali uniche, specifiche e caratteristiche per ogni emozione di base. Nello specifico, le “neuroscienze affettive” si interessano alla comprensione delle modalità attraverso le quali il cervello dei mammiferi genera valutazioni affettive degli stati emotivi non verbali e di come gli affetti emotivi primitivi emergano da circuiti neurali situati sotto la neocorteccia [4]. Difatti, alcuni circuiti cerebrali ancestrali che gli esseri umani condividono con gli altri mammiferi, sono alla base dei nostri vissuti emotivi. Tali circuiti contengono almeno sette sistemi emotivi o affettivi: “Ricerca”, legato alla dopamina; “Paura”, legato al cortisolo; “Collera”, legato al testosterone e alla

serotonina; “*Desiderio*” sessuale, legato agli ormoni sessuali; “*Cura*”, legato all’ossitocina; “*Panico*”/sofferenza, legati all’assenza di cura; e “*Gioco*” che, secondo Burghardt, “*è un comportamento ripetuto e funzionalmente incompleto che si differenzia dal punto di vista strutturale, contestuale o ontogenetico dai comportamenti più seri e che inizia in maniera volontaria quando l’animale si trova in un ambiente rilassato o con un basso livello di stress*” [5].

Ognuno di questi sistemi elicitava e controlla comportamenti specifici, associabili a molti cambiamenti psicologici sovrapponibili. Nel cervello dei mammiferi, infatti, esistono dei reali circuiti fisici, distinti per le varie emozioni. I sistemi emotivi primari sono composti da neuroanatomie e sostanze neurochimiche, simili tra tutte le specie di mammiferi. Ciò suggerisce che tanto gli esseri umani quanto gli altri mammiferi sperimentano sentimenti simili quando questi sistemi sono attivati. Tuttavia, gli esseri umani possiedono espansioni cerebrali di livello superiore che permettono di pensare in modo approfondito alla loro natura [4].

Le regioni cerebrali che generano emozioni vanno dal mesencefalo all’ipotalamo e al talamo mediale e sono connesse al sistema tradizionalmente noto come “*il sistema limbico*” (amigdala, gangli della base, corteccia cingolata, corteccia insulare, l’ippocampo e le regioni settali) [6]. I circuiti correlati ai sette sistemi emotivi individuati da Panksepp, nello specifico, sono concentrati nelle antiche regioni sottocorticali e vengono regolati dai centri superiori neocorticali; studi di stimolazione cerebrale elettrica [7] hanno consentito la localizzazione all’interno delle strutture della linea mediana subcorticale (SCMS) di diversi sistemi operativi cerebrali la cui attivazione è responsabile dell’emergere delle sette disposizioni emotive di base (tab.1 in appendice). Secondo la prospettiva neuro-archetipica sui fondamenti della soggettività umana e animale, adottata da Panksepp e collaboratori [4], le dinamiche affettive svolgono un ruolo fondamentale nella strutturazione della personalità degli esseri umani e nell’evoluzione di tutte le altre funzioni psicologiche [8]. Pertanto, vi è alla base di questa prospettiva una corrispondenza tra la ricerca scientifica contemporanea e alcune delle intuizioni psicologiche di Jung [9].

Tradizionalmente gli studi sulla cognizione hanno escluso le emozioni, concentrandosi su processi non emotivi quali la memoria, l’attenzione, la percezione, l’azione, la risoluzione dei problemi e l’immaginazione. Di conseguenza, lo studio delle basi neurali dei processi non emotivi ed emotivi sono considerati due campi di ricerca separati: si distingue, infatti, tra neuroscienze cognitive e neuroscienze affettive. Tale distinzione è considerata in gran parte artificiale, poiché i due tipi di processi spesso implicano meccanismi neuronali e mentali sovrapposti. Quindi, quando la cognizione è presa nella sua definizione più ampia, le neuroscienze affettive potrebbero anche essere chiamate neuroscienze cognitive delle emozioni [9], [10].

LeDoux sostiene che il contenuto specifico dell’esperienza emotiva non può essere considerato direttamente come il semplice prodotto dell’attivazione degli schemi di base della risposta. Inoltre, il vero significato di sopravvivenza delle emozioni di base è molto ridotto in un ambiente in cui le minacce esterne sono diminuite e l’adattamento dipende sempre più dalle interazioni di gruppo e da operazioni cognitive al-

tamente sofisticate. L'esperienza emotiva umana è pervasiva e non limitata a momenti di cambiamenti esterni, ma più spesso ha origine da contenuti interiori come fantasie, immaginazione, ricordi [11].

Studi condotti nell'ambito delle neuroscienze affettive [4] si sono concentrati sull'analisi delle funzioni cerebrali connesse a pattern di comportamento (istintivi e naturali), mettendo a confronto i meccanismi umani e quelli animali coinvolti nella manifestazione delle emozioni. I ricercatori hanno studiato il collegamento tra la mente affettiva e il cervello animale, utilizzando un modello triangolare in grado di mettere in relazione gli stati mentali soggettivi (studiati principalmente negli esseri umani), le funzioni cerebrali (studiate negli animali) e i comportamenti naturali e istintivi volti alla sopravvivenza e comuni a tutti i mammiferi. Tali studi forniscono delle linee guida fondamentali per comprendere su quali funzioni cerebrali spostare il focus dell'attenzione, al fine di raggiungere una comprensione profonda delle disfunzioni emotive e delle diverse sindromi psichiatriche. Tuttavia, però, essi non sono in grado di spiegare nella sua interezza la complessità dell'esperienza emotiva che occorre nei casi sopra citati.

Solide prove scientifiche [12], [13], indicano che, in tutti i mammiferi, le risposte emotivo-istintive generano sentimenti affettivi chiamati "*esperienze psicologiche di processo primario*" (affetti emotivi, omeostatici, sensoriali). Sopra questo fondamento "*istintivo*", si ha una varietà di meccanismi di apprendimento e memoria concepiti come "*processi secondari*" (condizionamento classico, strumentale e operante, abitudini comportamentali ed evolutive). Al vertice del cervello, troviamo diversi processi mentali di livello superiore, cognizioni e pensieri, chiamati "*processi terziari*" (funzioni cognitive esecutive, rimarginazioni e regolazioni emotive, libero arbitrio), che ci permettono di riflettere su ciò che abbiamo appreso dalle nostre esperienze.

Gli affetti sono definiti e derivati da riflessioni cognitive sulle reazioni del corpo, piuttosto che essere intrinseci al cervello stesso; è quest'ultimo a provocare l'*arousal* corporeo che accompagna le emozioni. Le osservazioni cliniche suggeriscono che né l'abilità cognitiva, né la capacità di pensare in termini verbali siano condizioni necessarie per la coscienza affettiva.

Siamo cauti nell'accettare l'ipotesi che gli affetti siano parte integrante dell'espressione emotiva in tutti i mammiferi, riteniamo piuttosto che essi siano correlati a ripensamenti cognitivi presenti solo in poche specie; difatti, la neocorteccia varia sensibilmente per forma e complessità da una specie di mammiferi all'altra, esibendo livelli e tipi di abilità cognitive e intelligenze diverse. Per alcuni teorici le emozioni sono reazioni apprese, tuttavia, per quanto ne sappiamo, veniamo al mondo con capacità neuronali innate per completare appieno le sette emozioni di base che sono cablate nei circuiti neuronali sottocorticali di tutti i cervelli dei mammiferi. Gli affetti grezzi forniscono dunque le infrastrutture essenziali per la maggior parte dei nostri pattern di comportamento istintivo di base - avvicinamento e allontanamento - senza i quali non potremmo sopravvivere [14].

2.1. Effetti dello studio dei circuiti emotivi sulla psicopatologia e sulla psicoterapia

Lo studio dei circuiti emotivi ha notevoli ripercussioni sulla psicologia, sulla psichiatria e sulla psicoterapia. Da qualche anno le neuroscienze, a fronte di innumerevoli ricerche sperimentali e di accurati studi psicologici, clinici, sociali, etologici ed epidemiologici, ci permettono di comprendere i principi e gli effetti delle alterazioni dei sistemi emotivi. Molte scuole di psicoterapia di differenti orientamenti si sono interessate alle ricerche sui neurocircuiti emozionali; dal cognitivismo, alla psicologia dinamica, alla neuropsicoanalisi, alle scuole Reichiane, alla Gestalt e alle scuole di “*Body oriented psychotherapy*”.

In un’ottica olistica, l’essere umano può essere considerato e studiato come un sistema unitario profondamente complesso e integrato, in cui i vari circuiti emotivi sono interconnessi tra loro e in cui gli aspetti non cognitivi delle emozioni, degli istinti e della personalità, trovano una loro precisa collocazione neurofisiologica [15]. Ognuno dei sette “*sistemi emotivi*” di Panksepp è costituito dai circuiti neuronali del cervello e dai neurotrasmettitori, i neuropeptidi e gli ormoni che li attivano e li modulano [12]. Essi sono noti anche come “*sistemi psicosomatici*”, che insieme costituiscono a loro volta un sistema PNEI; tale sistema coinvolge simultaneamente il sistema Psicico (emotivo-cognitivo), il sistema Nervoso (neuro circuiti cerebrali), il sistema Endocrino (neurotrasmettitori e ormoni) e il sistema Immunitario. Quando tali sistemi si regolano in maniera funzionale, stimolano il sistema immunitario in modo attivo; diversamente, si attiva l’asse dello stress, con una conseguente produzione di cortisolo e inibizione del sistema immunitario stesso.

L’espressione comportamentale globale dell’attività dei sette sistemi emotivi e dei loro neurotrasmettitori genera le infinite qualità e sfumature della personalità umana che possono essere definite “*neuropersonalità*”. Esse rappresentano l’insieme dei tratti fisici, posturali, comportamentali, emotivi, affettivi e psicologici che distinguono una persona. Le basi delle neuropersonalità tengono conto anche delle ipotesi e dei modelli di personalità proposti da psicologi e ricercatori quali Reich [16], Eysenck [17], Cloninger [18], Siever e Davis [19].

Montecucco [20], sulla base di tali teorie, elabora una “*Mappa Psicosomatica PNEI*”, all’interno della quale individua tre condizioni esistenziali: una prima condizione, in cui le neuropersonalità si trovano in equilibrio funzionale e vengono considerate espressioni spontanee e integrate del Sé psicosomatico. Una seconda condizione, caratteristica dei più comuni disagi psicologici derivante da un’iperattivazione dei sistemi emotivi, o da una loro inibizione, considerate espressione di un Falso Sé. La terza condizione, legata a disturbi gravi, ai disturbi dell’umore e di personalità si verifica in quanto i sistemi emotivi sono stati alterati nel loro normale funzionamento (si pensi a traumi affettivi), per cui le emozioni risultano fortemente sconnesse dal Sé. La neuropersonalità risulta fortemente disfunzionale e la persona vive e si muove in un modalità “*inconsapevole di Sé*”.

Quindi, l’inibizione o l’iperattivazione dei circuiti emotivi individuati da Panksepp genera un’istantanea parallela inibizione o disarmonia della naturale funzionalità cor-

porea, emotiva e psicologica che è alla base dei blocchi psicosomatici, della “*corazza muscolare*” e della struttura del “*carattere*” espresse da Reich e dalle scuole di psicoterapia ad orientamento corporeo. Tali alterazioni generano un “*falso sé*”, ossia un’identità strutturata, emotivamente rigida, creata per adattarsi a specifiche aspettative familiari o sociali, ma che si rivela poi disfunzionale di fronte agli eventi mutevoli della vita reale, che necessitano di risposte flessibili [21].

I concetti finora espressi sono fondamentali in psicoterapia, in quanto ogni struttura di neuropersonalità è caratterizzata da una duplice componente hardware e software; la prima costituita dai circuiti neuronali cerebrali e la seconda costituita dai neurotrasmettitori, neuropeptidi e dagli ormoni che li attivano e li modulano. La componente software può subire modificazioni epigenetiche derivate da condizionamenti bio-psico-sociali, modulando e regolando gli aspetti della personalità. La psicoterapia, intervenendo simultaneamente sugli aspetti comportamentali, emotivi, psicologici, può bilanciare e regolare tali aspetti della personalità.

2.2 Emozioni e Realtà Virtuale

Nello studio scientifico delle emozioni, la Realtà Virtuale (RV) fornisce un nuovo strumento per la presentazione di stimoli complessi emotivamente rilevanti in un modo ecologicamente valido e allo stesso tempo altamente controllato. Negli anni passati sono stati sviluppati sistemi di realtà virtuale per varie applicazioni in psicologia clinica e per migliorare il processo di cambiamento terapeutico, attirando l’attenzione di psicoterapeuti e ricercatori [22]. Tuttavia, in letteratura sono disponibili poche prove sull’efficacia del trattamento e della valutazione di disturbi mediante l’esposizione, in una situazione controllata, in Realtà Virtuali (RV). L’esposizione in RV risulta essere molto efficace nel trattamento di disturbi d’ansia e, in particolare, riducendo i livelli di ansia in pazienti con fobia specifica mediante l’esposizione in situazioni con stimoli specifici (*Virtual reality exposure therapy*) [23]. Inoltre, alcuni studi hanno riportato risultati efficaci anche nel trattamento dell’acrofobia [24] e aracnofobia [25].

Ulteriori studi, hanno evidenziato nei partecipanti miglioramenti dello stato di consapevolezza e riduzione significativa degli stati emotivi negativi tra cui tristezza, rabbia e ansia, nonché aumento dello stato di rilassamento [26]. Inoltre alcuni studi ipotizzano che la combinazione di realtà virtuale e biofeedback possa migliorare e velocizzare l’apprendimento del rilassamento nell’ambito della gestione e del trattamento dei disturbi d’ansia e che tale combinazione possa essere applicata e testata anche in altre patologie ad essa correlate [27].

Ancora nell’ambito delle fobie specifiche, oltre ai tradizionali mondi VR, sono stati ideati dei veri e propri spazi virtuali online condivisi che consentono al terapeuta di accompagnare il paziente in una esperienza minacciante semplicemente accedendo a un sito web specifico e scegliendo un avatar, modificando, sulla base delle esigenze terapeutiche, tanto le modalità di interazione quanto le tipologie di ambientazione [28].

Questi sono solo alcuni esempi che descrivono il potenziale promettente e la futura espansione che potrebbero avere le VR e i mondi virtuali online nella pratica di routine in contesti clinici e psicoterapeutici. Tuttavia, a causa dei pochi studi presenti in letteratura, risulta necessario approfondire il campo delle ricerche circa l'utilizzo di questi strumenti nell'ambito dei disturbi d'ansia e di altri disturbi che risultino essere idonei a questo tipo di trattamento.

In letteratura, inoltre, vi sono studi che si sono occupati di studiare le emozioni attraverso l'analisi delle espressioni vocali, in cinque nazioni [29]. I risultati suggeriscono, in accordo con altri studi [30] che diversi aspetti delle situazioni che provocano emozione possono essere dedotti in modo affidabile dalle espressioni vocali, le quali forniscono informazioni e rappresentazioni cognitive degli eventi.

2.3. Rabbia e psicopatologia

La rabbia è un'emozione di base determinata dall'istinto di difendersi, che presenta un andamento sinusoidale, ossia caratterizzato da picchi eccessivi o manifestazioni di intensità minore [31].

Si tratta di uno stato emotivo intenso e transitorio, riconoscibile attraverso l'osservazione delle espressioni facciali e la rilevazione di parametri fisiologici e vocali [32], [33], [34], che svolge un ruolo funzionale per l'individuo, in quanto consente il suo adattamento nell'interazione col proprio ambiente di vita. La rabbia, infatti, può consentire di fissare degli scopi, superare gli ostacoli, prepararsi all'attacco [35]. Tuttavia, può trasformarsi in un'emozione destabilizzante e/o distruttiva, comportando vissuti anche altamente disadattivi e disfunzionali nei casi in cui venga eccessivamente internalizzata o esternalizzata dall'essere umano. Ne consegue che i processi decisionali, razionali e di problem-solving potrebbero essere inficiati e influenzati negativamente, determinando a loro volta la manifestazione di comportamenti disadattivi. Difatti, in alcuni casi la rabbia fa sì che gli individui perdano la consapevolezza della propria responsabilità e, dunque, la percezione del controllo nelle situazioni [36].

La rabbia è un'emozione che si riscontra spesso in associazione a svariati disturbi psichici, oltre che a eventi stressanti della vita. Numerosi studi hanno evidenziato la centralità del suo ruolo nei disturbi dell'umore, nei disturbi d'ansia, nel disturbo post-traumatico da stress, in disturbi di personalità quali borderline, narcisistico, paranoide e antisociale, e nelle demenze.

La caratteristica centrale della rabbia nel contesto generale dei disturbi clinici è la disregolazione, che non consente un'appropriata comprensione, attivazione, espressione e gestione della rabbia a livello comportamentale da parte dell'individuo [37]. La disregolazione delle emozioni è una difficoltà o un'incapacità di intensificare o disattivare un'emozione [38], mentre la regolazione delle emozioni può essere concettualizzata come un processo omeostatico che modera l'intensità delle emozioni, per mantenerle ad un livello gestibile [39].

Facendo riferimento nello specifico al disturbo di personalità Borderline, l'instabilità

emotiva da cui conseguono rabbia e irritabilità si presenta come una caratteristica fondamentale. Tale disturbo è caratterizzato dalla presenza di un'instabilità pervasiva dell'umore, dell'identità e delle relazioni interpersonali, e da esplosioni di rabbia che si manifestano attraverso comportamenti aggressivi e impulsivi sia autodiretti sia eterodiretti [40].

3. Ipotesi di ricerca

Alcuni studi [41], [42] hanno evidenziato che attraverso la voce l'individuo comunica emozioni, nello specifico attraverso la modulazione dell'emissione del suono, la vocalità, le pause e l'intensità dell'eloquio. Il rilevamento dell'emozione dal tono della voce, con conseguente decodifica del messaggio emotivo, avviene attraverso il focus su diversi parametri della fisica acustica, quali il tono, la durata, l'intensità e la qualità della fonazione (voce calda o fredda).

Studi che si sono concentrati sulle dimensioni psicologiche connesse all'espressione delle emozioni attraverso la voce, hanno dimostrato che alcune emozioni condividono delle caratteristiche acustiche, ma si distinguono per diversi valori di intensità o durata. I risultati mostrano che la condivisione di indici acustici indica anche una condivisione delle dimensioni psicologiche costitutive delle emozioni [43]. Tali presupposti teorici costituiscono il punto di partenza di questa ipotesi di studio.

Obiettivo generale dello studio che ci proponiamo di realizzare è approfondire la comprensione dei sistemi psicosomatici legati all'emozione della rabbia, al fine di mettere le basi per l'elaborazione di uno strumento valido per la decodifica dell'espressione emotiva veicolata attraverso la voce parlata e altresì utile a orientare in modo più efficace i piani di trattamento in ambito psicoterapeutico.

Nello specifico, lo studio si pone tre principali obiettivi:

1. indagare la conoscenza delle modalità espressive tipiche della rabbia nelle diverse patologie di personalità;
2. individuare i caratteristici pattern di espressione vocale (altezza, intensità e timbro) associati all'espressione della rabbia in specifiche patologie di personalità;
3. rilevare la corrispondenza o la discrepanza tra indici fisiologici e parametri vocali registrati.

Sulla base degli obiettivi fissati, si ipotizza che esistano parametri per la rilevazione della rabbia registrati con alti livelli di frequenza, indipendentemente dal funzionamento di personalità registrato e una correlazione tra indici fisiologici e parametri vocali registrati. Inoltre, ipotizziamo che specifici livelli di altezza, intensità e timbro della voce rilevati possano essere predittori di alti o bassi livelli di rabbia rilevati nei pazienti.

Il campione dello studio pilota sarà composto da 300 soggetti con diagnosi di Disturbo Borderline di Personalità, estratti dalla popolazione dei pazienti che afferiscono a un centro di salute mentale privato del territorio campano. Si prevedono i seguenti criteri di esclusione: età compresa tra i 25 e i 45 anni; diagnosi certificata di Disturbo Borderline di Personalità; assenza di problemi o patologie comprese

che coinvolgano l'apparato fonatorio. In questa prima fase dello studio non sono previsti criteri di esclusione legati al genere, al livello d'istruzione, o al livello di gravità della patologia.

I soggetti saranno informati circa gli obiettivi della ricerca. La procedura prevederà la divisione dello studio in due fasi:

Fase 1 – rilevazione dei pattern di espressione vocale e indici fisiologici dei soggetti in una condizione di non attivazione emotiva;

Fase 2 – rilevazione dei pattern di espressione vocale e degli indici fisiologici dei soggetti in una condizione di attivazione emotiva.

In particolare, nella Fase 2 si prevede la rilevazione di indici quali il battito cardiaco e l'attività elettrodermica [44], [45], [46], [47]. Inoltre, attraverso l'utilizzo di un Visore VR sarà proposta ai soggetti la visione di scene video di contenuto emotivo rilevante. Nel dettaglio: due di contenuto neutro, non specificatamente volte a elicitare uno stato emotivo distinto, una di contenuto ambiguo e due espressamente designate per esplorare il contenuto emotivo dell'esperienza della rabbia. Durante la visione di tali scene, sarà chiesto ai soggetti di commentare e descrivere quanto stanno osservando, allo scopo di rilevare sia le modificazioni fisiologiche attraverso l'utilizzo del biofeedback sia i parametri vocali. Le valutazioni qualitative e quantitative successive saranno modulate sulla base dei risultati ottenuti.

4. Risultati attesi e conclusioni

Nel parlare di emozioni, la distinzione tra neuroscienze cognitive, neuroscienze affettive e dinamiche interpersonali/sociali è del tutto artificiale. Infatti, non esiste cervello "*affettivo*", cervello "*sociale*" o cervello "*cognitivo*". Vi è dunque necessità di adottare un approccio di studio che tenti di costruire una comprensione generale di come il cervello crea la mente, per migliorare la descrizione e il trattamento della psicopatologia [48].

Il concetto di emozioni di base può ancora essere campo di studio fertile, se aggiornato con l'attuale conoscenza neurobiologica che supera la tradizionale localizzazione one-to-one di funzioni nel cervello. In particolare, la relazione struttura-funzione tra cervello ed emozioni sembra essere meglio descritta in termini di pluripotenzialità, in quanto una struttura neurale può svolgere più funzioni, a seconda della rete funzionale e schema di co-attivazioni visualizzate in un dato momento [1].

Come precedentemente illustrato, i sistemi emotivi possono essere rispettati, incrementati e portati a maturità, oppure inibiti, bloccati o iperattivati, creando neuropersonalità rigide, disarmoniche e disfunzionali. Un'educazione armonica e rispettosa dell'identità e della personalità emotiva dell'individuo può generare grande evoluzione e potenzialità, mentre un condizionamento familiare o sociale che inibisca uno o più sistemi emotivi può generare traumi affettivi, comportamentali e psicologici fino alla destabilizzazione del sé. La comprensione dei processi e dei meccanismi psicosomatici dei sette sistemi emotivi può portare grandi miglioramenti nell'educazione, nella psicoterapia e nella crescita personale. È su tali basi neuroscientifiche

che dovrebbe svilupparsi una nuova modalità integrata di studio delle funzioni psicologiche umane.

È stato dimostrato che le emozioni prevedono schemi specifici di esperienza fenomenologica [39], reazioni fisiologiche [33] ed espressioni facciali [34], e che si accompagnano ad una tendenza ad agire [49], preparando il corpo e la mente a risposte comportamentali il cui scopo è quello di affrontare le circostanze che hanno causato l'emozione stessa [1].

Le teorie che tentano di spiegare la causa e la variazione delle emozioni sono denominate teorie dell' "*appraisal*" (valutazione). La valutazione si riferisce a meccanismi cognitivi che stimano l'impatto personale dell'evocazione emotiva generata da oggetti, eventi o situazioni. Diversi criteri di valutazione operano per valutare l'impatto di un evento sull'individuo. La combinazione originale dei risultati per i diversi criteri di valutazione definisce il tipo e l'intensità delle emozioni provocate. Questo risultato a sua volta coordinerà una serie di risposte nelle cosiddette componenti emotive come la motivazione (ad es. avvicinamento o evitamento), risposte corporee (ad es. cambiamenti cardiovascolari), espressione (facciali, vocali e gestuali) e sentimenti soggettivi (l'esperienza cosciente di un'emozione). Tutti i principali approcci teorici allo studio delle emozioni hanno incluso il ruolo dei processi di valutazione nella differenziazione degli episodi emotivi [50]. Attraverso il nostro studio ci proponiamo di fornire uno strumento valido alla decodifica dell'espressione emotiva veicolata attraverso la voce parlata, per approfondire la conoscenza della modalità espressiva tipica della rabbia nelle diverse patologie di personalità e altresì utile ad orientare in maniera maggiormente efficace i piani di trattamento in ambito psicoterapeutico.

Nell'ambito dell' "*affective computing*", in letteratura sono stati riportati molti tipi di classificatori di apprendimento automatico per il riconoscimento delle emozioni attraverso le parole, come quelli basati su reti neurali artificiali (ANN) e alberi decisionali [51], [52], [53], [54].

Queste soluzioni indicano la possibilità di gestire le emozioni in psicoterapia utilizzando un approccio integrato. Nello specifico, l'utilizzo di questo tipo di tecnologie potrebbe consentire il miglioramento della valutazione dell'evento che ha generato rabbia (valutazione), l'emergere della consapevolezza emotiva e, di conseguenza, favorire la modificazione delle reazioni comportamentali. Ciò comporterebbe un'ottimizzazione dell'adattabilità, della qualità delle relazioni interpersonali, e, più in generale, migliorerebbe il benessere psicologico dell'individuo [50].

APPENDICE

Tab.1-Aree cerebrali implicate nelle sette disposizioni emotive di base [55].

Sistema delle emozioni di base	Aree cerebrali implicate
RICERCA/desiderio ed euforia	Nucleus accumbens - VTA Mesolimbic and mesocortical outputs lateral hypothalamus - PAG
RABBIA/dominanza	Medial amygdala to bed nucleus of striaterminalis (BNST) Medial and perifornical hypothalamic to PAG
PAURA/ansia	Central and lateral amygdala to medial hypothalamus and dorsal PAG
SESSUALITÀ/brama	Cortico-medial amygdala Bed nucleus of striaterminalis (BNST) Preoptichypotalamus, VMH, PAG
CURA/amorevolezza	Anterior cingulate, BNST Preoptic area, VTA, PAG
TRISTEZZA/panico e solitudine affettiva	Anterior cingulate BNST e Preoptic area DorsomedialThalamus, PAG
GIOCO/fantasia e gioia	Dorso-medialdiencephalon Parafascicular Area, PAG

BIBLIOGRAFIA

1. Van KleefGerben A. (2017). *Le dinamiche interpersonali delle emozioni. Verso una teoria integrativa delle emozioni come informazioni sociali*. Giovanni Fioriti Editore.
2. Aldao, A., Gee, D. G., De Los Reyes, A., & Seager, I. (2016). Emotion regulation as a transdiagnostic factor in the development of internalizing and externalizing psychopathology: Current and future directions. *Development and psychopathology*, 28(4pt1), 927-946.
3. Celeghin, A., Diano, M., Bagnis, A., Viola, M., & Tamietto, M. (2017). Basic Emotions in Human Neuroscience: Neuroimaging and Beyond. *Frontiers in Psychology*, 8, 1432.
4. Panksepp, J. (2015). The neuroevolutionary sources of mind. In Miller, S. M. (Eds.), *The Constitution of Phenomenal Consciousness: Toward a science and theory* (226-259). Amsterdam. John Benjamins Publishing Company.
5. Burghardt, G. M. (2005). *The genesis of animal play: Testing the limits*. Mit Press.
6. Rolls, E. T. (2015). *Limbic systems for emotion and for memory, but no single limbic system*. *Cortex*, 62, 119-157.
7. Panksepp J. (2010). Affective neuroscience of the emotional BrainMind: evolutionary perspectives and implications for understanding depression. *Dialogues in ClinicalNeuroscience*, 12 (4), pp. 533-545.
8. Alcaro, A., Carta, S., & Panksepp, J. (2017). The Affective Core of the Self: A Neuro-Archetypical Perspective on the Foundations of Human (and Animal) Subjectivity. *Frontiers in Psychology*, 8, 1424.
9. Jung, C. G. (ed.) (1958). "The psychogenesis of mental disease," in *The Collected Works*, Vol. 3, (Princeton, NJ: Princeton University Press).
10. Jung, C. G. (2014). *The psychogenesis of mental disease* (Vol. 3). Routledge.
11. LeDoux, J. E., & Pine, D. S. (2016). Using neuroscience to help understand fear and anxiety: a two-system framework. *American journal of psychiatry*, 173(11), 1083-1093.
12. Panksepp J., Fuchs T., Iacubucci P. The basic neuroscience of emotional experiences in mammals: the case of subcortical FEAR circuitry and implications for clinical anxiety. *AppliedAnimalBehav Sci*. 2010.
13. Numan M., Insel TR. *The Neurobiology of Maternal Behavior*. New York: Springer. 2003.
14. Panksepp J. The basic emotional circuits of mammalian brains: do animals have affectivelives? *Neurosci. Biobehav. Rev.* 35(9), 15. 1791–1804 (2011). 43.
15. Panksepp, J., Biven, L., Alcaro, A., & Clarici, A. (2015). *Archeologia della mente: origini neuroevolutive delle emozioni umane*. R. Cortina.
16. Reich W., (1933), *Character Analysis*, trad It. *Analisi del carattere*, Sugarco, Milano.
17. Eysenck H., J., (1953), *The Structure of Human Personality*, Methuen.
18. Cloninger, C.R., (1999), *Personality and Psychopathology*, American Psychiatric Pub.
19. Siever L.J., Davis, K.L., (1991), A psychobiological perspective on the personality disorders, *The American Journal of Psychiatry*, Vol 148(12), Dec 1991, 1647-1658.
20. Montecucco, N. F. (2005). *Psicosomatica olistica*. Mediterranee, Roma.
21. Panksepp, J. (2016). The cross-mammalian neurophenomenology of primal emotional affects: From animal feelings to human therapeutics. *Journal of Comparative Neurology*, 524(8), 1624-1635.
22. Liebert, M. A., & Riva, G. (2015). *Virtual reality in psychotherapy*.
23. Costa, R. T. D., Carvalho, M. R. D., Ribeiro, P., & Nardi, A. E. (2018). Virtual reality exposure therapy for fear of driving: analysis of clinical characteristics, physiological response, and sense of presence. *Revista brasileira de psiquiatria*, (AHEAD), 0-0.
24. Rothbaum, B. O., Hodges, L. F., Kooper, R., & Opdyke, D. (1995). Effectiveness of computer-generated (virtual reality) graded exposure in the treatment of acrophobia. *The American journal of psychiatry*, 152(4), 626.
25. Miloff, A., Lindner, P., Hamilton, W., Reuterskiöld, L., Andersson, G., & Carlbring, P. (2016). Single-session gamified virtual reality exposure therapy for spider phobia vs. traditional exposure

- therapy: study protocol for a randomized controlled non-inferiority trial. *Trials*, 17(1), 60.
26. Navarro-Haro, M. V., López-del-Hoyo, Y., Campos, D., Linehan, M. M., Hoffman, H. G., García-Palacios, A., ... & García-Campayo, J. (2017). Meditation experts try Virtual Reality Mindfulness: A pilot study evaluation of the feasibility and acceptability of Virtual Reality to facilitate mindfulness practice in people attending a Mindfulness conference. *PLoS ONE*, 12(11), e0187777.
27. Repetto, C., Gorini, A., Vigna, C., Algeri, D., Pallavicini, F., & Riva, G. (2009). The use of biofeedback in clinical virtual reality: the INTREPID project. *Journal of visualized experiments: JoVE*, (33).
28. Repetto, C., & Riva, G. (2011). From virtual reality to interreality in the treatment of anxiety disorders. *Neuropsychiatry*, 1(1), 31-43.
29. Laukka, P., Elfénbein, H. A., Thingujam, N. S., Rockstuhl, T., Iraki, F. K., Chui, W., & Althoff, J. (2016). The expression and recognition of emotions in the voice across five nations: A lens model analysis based on acoustic features. *Journal of personality and social psychology*, 111(5), 686.
30. Laukka, P., & Elfénbein, H. A. (2012). Emotion appraisal dimensions can be inferred from vocal expressions. *Social Psychological and Personality Science*, 3(5), 529-536.
31. Ekman, P., & Cordaro, D., What is meant by calling emotions basic. *Emotion review*, 3(4), 364-370, 2011.
32. Scherer, K. R., & Tannenbaum, P. H. (1986). Emotional experiences in everyday life: A survey approach. *Motivation and Emotion*, 10(4), 295-314.
33. Levenson, R. W., Ekman, P., & Friesen, W. V. (1990). Voluntary facial action generates emotion-specific autonomic nervous system activity. *Psychophysiology*, 27(4), 363-384.
34. Ekman, P. (1993). Facial expression and emotion. *American psychologist*, 48(4), 384.
35. Greenberg Leslie S., Pavio Sandra C., *Lavorare con le emozioni in psicoterapia integrata*, 2000. Sovera Editore
36. Clore, G. L., & Centerbar, D. B. (2004). Analyzing anger: how to make people mad.
37. Novaco, R. W., *Anger and psychopathology*. In *International handbook of anger*, Springer, New York, NY, pp. 465-497, 2010.
38. Matarazzo, O., *Il reappraisal nella regolazione delle emozioni*, Il Mulino, pp. 59-89, 2009.
39. Leahy, R. L., Tirch, D. E. N. N. I. S., & Napolitano, L. A., *La regolazione delle emozioni in psicoterapia. Guida pratica per il professionista*, 2013.
40. Paris, J. (2018). Clinical features of borderline personality disorder. *Handbook of Personality Disorders: Theory, Research, and Treatment*, 2, 419.
41. Pell, M. D., Paulmann, S., Dara, C., Allasseri, A., & Kotz, S. A. (2009). Factors in the recognition of vocally expressed emotions: A comparison of four languages. *Journal of Phonetics*, 37(4), 417-435.
42. Scherer, K. R. (2003). Vocal communication of emotion: A review of research paradigms. *Speech communication*, 40(1-2), 227-256.
43. Scherer, K. R., Johnstone, T., & Klasmeyer, G. (2003). Vocal expression of emotion. *Handbook of affective sciences*, 433-456.
44. Balters, S., & Steinert, M. (2017). Capturing emotion reactivity through physiology measurement as a foundation for affective engineering in engineering design science and engineering practices. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 28(7), 1585-1607.
45. Kassam, K. S., & Mendes, W. B. (2013). The Effects of Measuring Emotion: Physiological Reactions to Emotional Situations Depend on whether Someone Is Asking. *PLoS ONE*, 8(6), e64959.
46. Gray, M. A., Minati, L., Harrison, N. A., Gianaros, P. J., Napadow, V., & Critchley, H. D. (2009). Physiological recordings: Basic concepts and implementation during functional magnetic resonance imaging. *Neuroimage*, 47(3-8), 1105-1115.
47. Mauss, I. B., & Robinson, M. D. (2009). Measures of emotion: A review. *Cognition & Emotion*, 23(2), 209-237.
48. Barrett, L. F., & Satpute, A. B. (2013). Large-scale brain networks in affective and social neuroscience: towards an integrative functional architecture of the brain. *Current opinion in neurobiology*,

23(3), 361-372.

49. Frijda, N. H. (1986). *The emotions*. Cambridge University Press.

50. Coutinho, E., Gentsch, K., van Peer, J., Scherer, K. R., & Schuller, B. W. (2018). Evidence of emotion-antecedent appraisal checks in electroencephalography and facial electromyography. *PLoS One*, 13(1), e0189367.

51. ALU, D., ZOLTAN, E., & STOICA, I. C., Voice Based Emotion Recognition with Convolutional Neural Networks for Companion Robots. *SCIENCE AND TECHNOLOGY*, 20(3), pp. 222-240, 2017.

52. Anagnostopoulos, C. N., Iliou, T., & Giannoukos, I., Features and classifiers for emotion recognition from speech: a survey from 2000 to 2011. *Artificial Intelligence Review*, 43(2), pp. 155-177, 2015.

53. F. Noroozi, T. Sapiński, D. Kamińska and G. Anbarjafari, “Vocal-based emotion recognition using random forests and decision tree”, *International Journal of Speech Technology*, vol. 20, no. 2, pp. 239-246, 2017.

54. Partila, P., Voznak, M., & Tovarek, J., Pattern recognition methods and features selection for speech emotion recognition system. *The Scientific World Journal*, 2015.

55. Fotopoulou A., Pfaff D. & Conway M. A. (2012). *From the Couch to the Lab: Trends in Psychodynamic Neuroscience*. OUP Oxford.