



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Psicologia Generale

Corso di laurea in Scienze Psicologiche Cognitive e Psicobiologiche

Tesi di Laurea

**Il Circolo Vizioso dell'Evitamento: Prospettive
Neurofisiologiche e Sociali per la Comprensione e Terapia del
Disturbo da Stress Post-Traumatico**

**The Vicious Cycle of Avoidance: Neurophysiological and Social Perspectives
for the Understanding and Therapy of Post-Traumatic Stress Disorder**

Relatrice

Prof.ssa Roberta Sellaro

*Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo
e della Socializzazione*

Laureando: Federico Zanandreis

Matricola: 2047912

Anno Accademico 2023/2024

Indice

<i>Abstract</i>	3
1. Introduzione	5
2. Il Disturbo da Stress Post-Traumatico	7
2.1 Panoramica del PTSD: Storia e Criteri Diagnostici	7
2.2 L'Evitamento Sociale nei Pazienti con PTSD	9
3. Teoria Polivagale	13
3.1 Origine della Teoria e Concetti Chiave	13
3.2 Teoria Polivagale e Trauma.....	15
4. Social Baseline Theory	17
4.1 Origine della Teoria e Concetti Chiave	17
4.2 Meccanismo Sottostante: Ipotesi a Confronto.....	21
5. Aspetti Sociali e Fisiologici nella Terapia del PTSD	25
5.1 Il Ruolo del Supporto Sociale.....	25
5.2 HRV-Biofeedback	28
5.3 Stimolazione Non Invasiva del Nervo Vago	30
6. Il Circolo Vizioso dell'Evitamento	33
7. Conclusioni	37
Bibliografia	39
Appendice	51
Criteri del DSM-5-TR per la diagnosi di Disturbo da Stress Post-Traumatico.....	51

Abstract

La tesi si concentra sull'importanza di un approccio integrato alla psicoterapia del disturbo da stress post traumatico (PTSD), una sindrome complessa e debilitante, ancora difficile da trattare efficacemente. Due teorie neurofisiologiche principali, la Teoria Polivagale e la Teoria della Base Sociale, sono esaminate per comprendere le basi fisiologiche e sociali del PTSD, delineando poi approcci terapeutici supportati da queste scoperte teoriche. Viene proposto un modello che descrive il reciproco rinforzo tra evitamento sociale e modificazioni fisiologiche, offrendo una diversa prospettiva sulle complesse dinamiche che regolano genesi e mantenimento del disturbo. Considerare e integrare prospettive teoriche anche apparentemente lontane permette in ultima istanza un miglioramento del benessere psicofisico dei pazienti affetti da PTSD, così come delle persone che li circondano.

1. Introduzione

“Non bisogna essere un soldato o visitare un campo di rifugiati in Siria o in Congo per imbattersi nel trauma.”

Così inizia il libro “Il corpo accusa il colpo” di Bessel van der Kolk (van der Kolk, 2015, p.3), uno dei più rinomati esperti al mondo per quanto riguarda la ricerca e il trattamento del disturbo da stress post-traumatico (*Post-Traumatic Stress Disorder* - PTSD) ed il trauma in generale. L'autore fa riferimento al fatto che il trauma può essere incontrato in molte forme diverse e in molte situazioni quotidiane. Può derivare da eventi come abusi infantili, incidenti stradali, violenze domestiche, e altro ancora, non solo da episodi di guerra. Spesso, inoltre, i suoi sintomi ci sono invisibili. Eppure, lasciano tracce indelebili, sia in chi il trauma l'ha subito, che in chi gli è intorno giorno dopo giorno, perfino nelle generazioni successive (van der Kolk, 2015).

Oggi si sente usare la parola trauma in modo sempre più generico, dalla fine di una relazione sentimentale, all'insulto di un amico, perfino per la fine di una serie televisiva. Se da un lato questo fa notare come sia necessaria anche per i clinici e i ricercatori una definizione precisa della parola trauma, dall'altro può essere indice di una presa di consapevolezza da parte della popolazione generale dei propri stati interni, delle conseguenze anche fisiche che eventi particolarmente stressanti generano in noi, e dell'importanza di dividerle con la propria cerchia di amici e familiari.

La tesi si concentrerà principalmente su due teorie neurofisiologiche che approfondiscono questi ultimi due aspetti.

La prima è la Teoria Polivagale (*Polyvagal Theory* - PvT) di Stephen Porges (Porges, 1995, 2014), che introduce le basi fisiologiche delle risposte allo stress, come la risposta combatti-fuggi (*fight-flight*) ma anche di congelamento (*freezing*), tipico dei pazienti traumatizzati. La seconda è la Teoria della Base Sociale (*Social Baseline Theory* - SBT), che offre un punto di vista innovativo sul perché una solida rete sociale sia così importante per il benessere umano, e ancor più per superare un'esperienza traumatica (Beckes & Coan, 2011; Coan & Sbarra, 2015).

La PvT e la SBT non sono state sviluppate con l'obiettivo di fornire un modello per la comprensione del PTSD in particolare; forniscono, infatti, una spiegazione del

funzionamento generale del sistema nervoso. Tuttavia, il PTSD si presta particolarmente bene, per motivi che verranno approfonditi in seguito, a beneficiare della comprensione del funzionamento psicologico e fisiologico che queste teorie ci forniscono.

Successivamente saranno presentati approcci alla terapia del PTSD con meccanismi di funzionamento comprensibili attraverso i modelli proposti. La PvT ha permesso l'implementazione di approcci su base fisiologica alla terapia, come la stimolazione non invasiva del nervo vago e l'HRV-biofeedback; la SBT ci fornisce invece un'ulteriore conferma, supportata da preziosi dati di *neuroimaging*, dell'importanza di un solido supporto sociale (SS) per la prevenzione e per la buona prognosi dei sintomi del PTSD. È senso comune che l'isolamento sociale sia dannoso e che una buona rete di supporto sia essenziale a una vita sana, ma è anche confermato da numerosi studi. Tra questi, una recente meta-analisi (Wang et al., 2023) che, prendendo in considerazione 50 studi prospettici di coorte, per un totale di 1951661 individui, con follow-up dai 6 mesi ai 24.4 anni, trova l'isolamento sociale significativamente associato a un aumento del rischio di mortalità per ogni tipo di causa: 22% di rischio in più rispetto a una persona con una buona rete di supporto (in particolare, 23% per cancro e 35% per malattie cardiovascolari).

Le teorie verranno infine integrate, delineando i processi contestuali, fisiologici e comportamentali di un “circolo vizioso dell'evitamento” che emerge dall'esperienza traumatica e conduce a un reciproco rinforzo tra comportamenti di evitamento sociale e modificazioni neurofisiologiche.

L'obiettivo è sottolineare l'importanza di un approccio integrato e multidisciplinare in psicologia clinica e psicoterapia, che prenda in considerazione prospettive teoriche anche apparentemente distanti, con fine ultimo il benessere psicofisico dei pazienti e di chi sta loro intorno.

2. Il Disturbo da Stress Post-Traumatico

2.1 Panoramica del PTSD: Storia e Criteri Diagnostici

Il Disturbo da Stress Post-Traumatico (*Post-Traumatic Stress Disorder* - PTSD) ha una storia diagnostica relativamente giovane. Dopo la Grande Guerra (1914-1918), i primi sintomi di quella che veniva chiamata “psicosi da guerra” o “*shell shock*” erano stati individuati in chi aveva combattuto nelle trincee, e con l’arrivo della Seconda Guerra Mondiale (1939-1945), ci si aspettava quadri sintomatologici simili nelle vittime di bombardamento. Si parlava già di una “fisionevrosi”, cioè una nevrosi con basi fisiologiche, a testimonianza dell’importanza dei sintomi somatici nel quadro clinico di quei pazienti, nonché della comprensione che il disagio non potesse essere “tutto nella loro testa”, cioè solo di origine psicologica (Kardiner, 1941).

La situazione cambia a seguito della Guerra del Vietnam (1955-1975): con la maggiore attenzione sulla salute mentale sviluppata nella seconda metà del secolo e l’attivismo di veterani e psicanalisti, nel 1980 l’American Psychiatric Association formula la prima diagnosi di PTSD, consentendo anche una più ampia e sistematica ricerca sulle cause e i possibili trattamenti (van der Kolk, 2015).

Ad oggi, più di quarant’anni dopo, i criteri diagnostici per il PTSD nel DSM-5-TR (American Psychiatric Association, 2022; Mann & Marwaha, 2024) includono sintomi intrusivi, evitamento persistente, alterazioni dell’umore e dell’arousal, come elencati nel dettaglio in Appendice. L’Organizzazione Mondiale della Sanità sottolinea inoltre, tra le comuni manifestazioni sintomatiche del PTSD, una generale disforia, sintomi dissociativi, lamentele somatiche, ideazione e comportamento suicidario, ritiro sociale, uso eccessivo di alcol o droghe per evitare di rivivere o gestire reazioni emotive, sintomi d’ansia tra cui attacchi di panico, e ossessioni o compulsioni in risposta a ricordi o stimoli del trauma (World Health Organization, 2018a). Il disturbo può cronicizzarsi in pazienti incapaci di riprendersi dall’esperienza traumatica a causa di risposte maladattive (Bremner et al., 1993). Il PTSD è inoltre associato allo sviluppo di malattie cardiache e respiratorie croniche, diabete, obesità e depressione, con quest’ultima che rappresenta la comorbilità più diffusa (più del 50% degli individui con PTSD presenta anche un disturbo depressivo maggiore) (Schuman et al., 2023).

I fattori di rischio per lo sviluppo del disturbo includono fattori biologici e psicologici come genere femminile, esperienze avverse nell'infanzia, disturbi mentali pregressi, bassa educazione e status socio-economico e mancanza di supporto sociale (come sarà approfondito in seguito) (Mann & Marwaha, 2024).

Recentemente si tende a distinguere anche un Disturbo da Stress Post-Traumatico Complesso (*Complex Post-Traumatic Stress Disorder - CPTSD*), che può svilupparsi a seguito dell'esposizione a un evento o serie di eventi di natura particolarmente minacciosa o orribile. Più comunemente si tratta di eventi prolungati o ripetitivi da cui è difficile o impossibile fuggire (ad esempio tortura, schiavitù, genocidi, violenza domestica prolungata, abusi sessuali o fisici ripetuti nell'infanzia). Tutti i requisiti diagnostici per il PTSD sono soddisfatti. Inoltre, il CPTSD è caratterizzato da:

1. Gravi e persistenti problemi nella regolazione degli affetti;
2. Convinzioni su sé stessi come “diminuiti”, sconfitti o privi di valore, accompagnate da sentimenti di vergogna, colpa o fallimento legati al trauma;
3. Difficoltà nel mantenere relazioni e nel sentirsi vicini agli altri.

Questi sintomi causano un significativo deterioramento nel funzionamento personale, familiare, sociale, educativo, lavorativo o in altre aree importanti (World Health Organization, 2018b).

La creazione della diagnosi di PTSD (o di CPTSD) è stata sicuramente di fondamentale importanza per la ricerca, che ad oggi necessita di categorie diagnostiche limitate e definite statisticamente, come per validare l'esperienza di tutte le persone che soffrono di questa psicopatologia. Allo stesso tempo può offuscare lo sguardo del clinico, che può finire per trattare con meno cura chi non soddisfa i criteri per una diagnosi.

Le statistiche del DSM-5-TR riportano una prevalenza del disturbo che si aggira attorno al 10% (American Psychiatric Association, 2022). Non tutte le persone che subiscono un trauma soddisferanno però tutti i criteri diagnostici: anche le cosiddette “esperienze avverse nell'infanzia” (*adverse childhood experiences - ACE*), tra cui per esempio la trascuratezza (*neglect*), possono portare a un quadro sintomatologico simile a quello del PTSD, così come ad altri disturbi dello sviluppo e problemi di salute in generale. Più della metà degli americani riporta di aver vissuto ACE, ben di più del 10% racchiuso dalle

statistiche per il PTSD. L'esperienza di ACE non comporta necessariamente lo sviluppo di sintomi simil-post-traumatici ma, come sottolineato precedentemente, rappresenta un fattore di rischio e un punto da tenere in considerazione durante la pratica clinica nell'assessment dei sintomi dei pazienti (Felitti et al., 1998; van der Kolk, 2015; Webster, 2022).

Altre evidenze sperimentali, mostrano che tipi di minacce diversi da quelli inclusi nel criterio A del DSM possono avere un ruolo sullo sviluppo del PTSD (ma anche di altri disturbi, come il disturbo d'ansia sociale). Uno di questi è il cosiddetto "trauma sociale" (*social trauma*), che implica l'umiliazione ed il rifiuto in situazioni sociali (Bjornsson et al., 2020).

Riconoscere l'esistenza e la validità di queste esperienze, nonché i comuni correlati neurofisiologici che verranno discussi in seguito, può permettere al clinico di reagire correttamente anche con pazienti non formalmente diagnosticabili con un disturbo correlato a eventi traumatici e stressanti.

2.2 L'Evitamento Sociale nei Pazienti con PTSD

Spesso, parlando di PTSD, si tende a concentrarsi sui sintomi più debilitanti, come intrusioni, scatti d'ira ed episodi dissociativi, talvolta dimenticando di menzionare l'evitamento, che è invece centrale nel quadro sintomatologico tanto quanto gli altri sintomi. Nonostante le intrusioni (criterio B) e l'iper-arousal (criterio E) siano i sintomi riportati più di frequente, i pazienti che soddisfano anche il criterio C del DSM riportano sintomi di intrusione ed arousal più gravi, e peggiore funzionamento (criterio G) (Norris & Aroian, 2008).

Con il termine "evitamento" ci riferiamo a qualsiasi comportamento che consenta ad un individuo di minimizzare l'esposizione a stimoli o situazioni che siano spiacevoli, stressanti o spaventose. Evitare situazioni potenzialmente pericolose è necessario per la sopravvivenza, ma può risultare maladattivo in individui che tendono a sovrastimare la minaccia. La scelta di una strategia di evitamento consente di minimizzare l'ansia nel breve termine, motivo per cui è una strategia di coping molto diffusa; impedisce però ai pazienti di apprendere che le situazioni temute sono, in realtà, sicure, contribuendo al mantenimento dell'ansia nel lungo termine (Ball & Gunaydin, 2022; Thwaites &

Freeston, 2005). Solitamente collegato ai disturbi d'ansia o al disturbo ossessivo compulsivo, l'evitamento è prevalente anche nei disturbi correlati a eventi traumatici e stressanti, come il PTSD, soprattutto nel caso di traumi relazionali (Ball & Gunaydin, 2022; Herrnstein, 1969; Roth & Cohen, 1986; van der Kolk, 2015). È importante, quindi, comprendere ad approfondire anche questo lato del quadro sintomatologico del PTSD.

Gellner e collaboratori (2021) hanno condotto una revisione della letteratura, indagando i correlati molecolari e neurali dell'evitamento sociale.

La struttura cerebrale centrale ai comportamenti di evitamento è identificata nell'amigdala (*amygdala* - AMY), iperattiva in risposta a stimoli di minaccia sociale, come volti spaventati o arrabbiati. Una iperattivazione di quest'area è anche associata ad una maggiore preferenza di distanziare i suddetti stimoli. I soggetti altamente ansiosi ed evitanti mostrano maggiore attivazione dell'amigdala, specialmente se posti di fronte a un feedback sociale o alla decisione di prendere parte o meno in un'interazione sociale. L'amigdala subisce a sua volta un controllo *top-down* inibitorio da parte della corteccia prefrontale anteriore (*anterior prefrontal cortex* - aPFC) (Figura 1).

I soggetti che mostrano comportamenti di evitamento sociale risultano avere anche una ipoattivazione del nucleus accumbens (NAc) mentre ricevono *feedback* positivi da partner sociali, rispetto ai soggetti sani; mostrano invece un'attivazione del NAc nell'anticipazione di evitare una punizione sociale, indicativa della gratificazione derivabile dai comportamenti di evitamento. In questi soggetti, emerge inoltre una ridotta associazione funzionale tra NAc e corteccia cingolata anteriore perigena (*perigenual anterior cingulate cortex* - pACC) (Gellner et al., 2021).

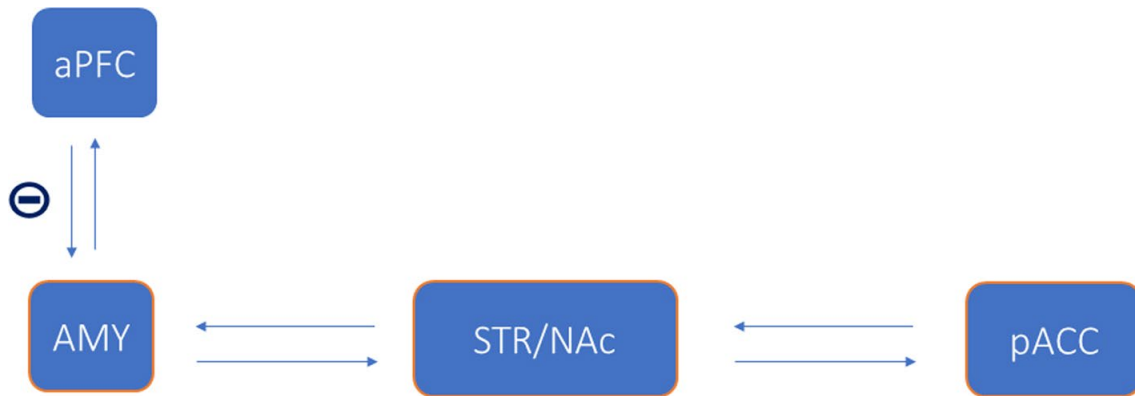


Figura 1 - Circuiti neurali associati all'evitamento sociale nei soggetti umani sani (Fonte dell'immagine: Gellner et al., 2021).

Questi dati sui correlati neurali specifici dell'evitamento vanno integrati nel più ampio quadro della disregolazione neurale dei soggetti con PTSD. Le stesse aree cerebrali sono coinvolte in altri sintomi, come l'iperarousal (AMY, PFC), mentre gli altri sintomi appaiono correlati a deficit a livello dell'ippocampo, del talamo e della corteccia temporale, del sistema endocrino e quello immunitario (Tarhan et al., 2022; van der Kolk, 2015; Vlachos et al., 2020). In particolare, i deficit di funzione sono spesso legati a una diminuzione nel volume dell'area cerebrale deficitaria, probabilmente per effetto degli elevati livelli di glucocorticoidi liberati dalla costante ri-esperienza dello stress traumatico. Anche l'amigdala, nonostante iperattivata, presenta un volume ridotto (Tarhan et al., 2022). Le ricerche sui correlati biologici dei sintomi del PTSD stanno aumentando negli ultimi anni, consentendo una migliore comprensione dei meccanismi alla base del disagio e permettendo lo sviluppo di nuove forme di terapia.

Alcuni autori stanno iniziando ad indagare la correlazione tra marcatori biologici del PTSD e dell'isolamento sociale, il quale è già un valido modello per spiegare il disturbo negli animali, ed uno dei maggiori indicatori del rischio di morbilità negli esseri umani (Vlachos et al., 2020). La revisione sistematica di Vlachos e collaboratori (2020) ha identificato l'isolamento sociale come un fattore predisponente ed esacerbante per il PTSD; mentre uno studio longitudinale pubblicato l'anno seguente ha evidenziato una relazione bidirezionale tra solitudine e sintomi del PTSD (Fox et al., 2021).

Questi risultati rafforzano l'importanza della ricerca su questa relazione e la necessità di modelli che la spieghino, per uniformare l'ambito accademico e quello clinico.

3. Teoria Polivagale

Dopo aver indagato rapidamente i correlati del PTSD a livello del sistema nervoso centrale, spostiamo l'attenzione sul sistema nervoso autonomo. In particolare, su una teoria che ha cambiato il modo di interpretare le risposte autonome allo stress e, di conseguenza, la comprensione del PTSD.

3.1 Origine della Teoria e Concetti Chiave

La Teoria Polivagale (*Polivagal Theory*, PvT) nasce come sfida al dualismo mente-corpo implicito nella concezione di risposta allo stress nella psicofisiologia del secolo scorso, che associava in modo diretto l'attività del sistema nervoso (orto-)simpatico all'*arousal* ed allo stress, e misurava in modo parallelo comportamento e fisiologia, senza evidenziare i meccanismi di collegamento tra i due (Porges, 1995, 2014). La Teoria Polivagale non nasce come modello per spiegare una patologia o psicopatologia. Al massimo, risultò inizialmente utile a districare i fili del cosiddetto "paradosso del vago", per cui un alto tono vagale (attività del nervo vago, X nervo cranico), misurato tramite l'aritmia sinusale respiratoria (*respiratory sinus arrhythmia* - RSA), era considerato un fattore protettivo nei neonati, ma allo stesso tempo poteva portare a bradicardia e, in alcuni casi, alla morte.

Porges (1995, 2014) esplora l'anatomia e la filogenesi del sistema nervoso autonomo nei vertebrati per trovare una risposta al paradosso del vago: il nervo vago è suddiviso in due branche principali, con origine in nuclei diversi del tronco encefalico e diverse caratteristiche anatomiche e funzionali. Identifica quindi tre sistemi con repertori comportamentali e origini filogenetiche distinte:

Dal nucleo motore dorsale del nervo vago (*dorsal motor nucleus of the vagus nerve* - DMNX) nel tronco encefalico origina un ramo vagale filogeneticamente più antico, eredità del sistema nervoso dei primi pesci. Questo ramo ha assoni non mielinizzati ed innerva le strutture sub-diaframmatiche ed il cuore. È responsabile del comportamento di immobilizzazione (*freezing*).

Il sistema nervoso simpatico, sviluppato per primo nei rettili, come nella concezione psicofisiologica classica è associato a comportamenti di mobilitazione: attacco o fuga (*fight or flight*).

Dal nucleo ambiguo (NA) nel tronco encefalico origina il ramo vagale filogeneticamente più recente, comune ai mammiferi e responsabile dei comportamenti sociali. Innerva mediante assoni mielinizzati le strutture sopra-diaframmatiche, tra cui anche il cuore (che è quindi innervato da tutte e due le branche del vago, nonché dal sistema nervoso simpatico).

Il paradosso del vago è risolto nel momento in cui si accetta la divisione anatomico-funzionale del nervo vago in due branche principali, per cui il tono di una è responsabile degli effetti negativi della bradicardia neurogena nei neonati (vago non mielinizzato, dorsale) e l'altra degli effetti protettivi della RSA (vago mielinizzato, ventrale).

La teoria polivagale racchiude poi il vago ventrale in un più grande "sistema dell'ingaggio sociale" (SIS), che emerge nei mammiferi a seguito del collegamento neuro-anatomico tra i nuclei di alcuni nervi cranici: trigemino, facciale, accessorio e glossofaringeo. Il SIS coordina le sequenze comportamentali complesse necessarie per la suzione, la deglutizione e la respirazione; funzioni che permettono ai mammiferi di nutrirsi e di respirare, ma anche di muoversi, di comunicare intenzioni ed emozioni. Questi comportamenti contribuiscono alla sopravvivenza e alle interazioni sociali tipiche dei mammiferi, tra cui l'uomo (Porges, 2014).

Un altro concetto fondamentale introdotto nella presentazione della PvT è quello di "neurocezione": il termine indica il modo in cui i circuiti neurali sono in grado di distinguere situazioni o persone sicure da quelle pericolose o minacciose per la vita. È possibile inquadrare la neurocezione come una sorta di percezione inconsapevole della propria sicurezza, che attinge da informazioni provenienti dall'esterno captate dagli organi di senso (esterocezione) e dall'interno (interocezione o propriocezione).

Secondo la PvT, durante l'interazione sociale avviene una continua elaborazione (neurocezione) dei segnali inviati da corpo, viso e voce delle persone intorno a noi. Se questi vengono interpretati come sicuri, viene attivato il SIS e i sistemi filogeneticamente più antichi sono attivamente inibiti, altrimenti è il sistema vagale ventrale ad essere inibito, avviando le risposte difensive di attacco o fuga e, se queste non dovessero dimostrarsi efficaci o possibili, di immobilizzazione. Questo sarebbe concorde al principio di dissoluzione di Jackson, secondo cui i circuiti neurali filogeneticamente più

“nuovi” inibiscono quelli più filogeneticamente più “vecchi”, che entrano in azione solo quando i primi non svolgono la loro funzione. (Jackson, 1884; Porges, 2014).

In ultima analisi, secondo la PvT risulta importante avere modo di distinguere l’attività del vago ventrale da quella del vago dorsale. Inizialmente era proprio quest’aspetto prettamente psicofisiologico l’obiettivo delle ricerche di Porges. Secondo la PvT, la misura migliore dell’attività ventro-vagale è l’RSA, indagabile tramite indici della variabilità della frequenza cardiaca (*heart rate variability* - HRV), perché frutto dell’innervazione del cuore da parte di un ramo del vago mielinizzato (Porges, 1995, 2014, 2022).

3.2 Teoria Polivagale e Trauma

La PvT, quindi, traccia un collegamento tra la regolazione neurale del cuore, l’esperienza affettiva e il comportamento sociale (espressioni facciali, vocalizzazioni, etc.). Identifica così tre circuiti neurali, associati a tre maggiori strategie comportamentali adattive: immobilizzazione (mediata dal vago non mielinizzato), mobilizzazione (mediata dal sistema nervoso simpatico) e comportamento sociale (mediato dal vago mielinizzato) (Porges, 2014).

Prendendo in considerazione il PTSD, è possibile interpretare alcuni dei sintomi come modificazioni nella funzionalità di questi sistemi comportamentali, e quindi dei loro correlati neurofisiologici. È così che la teoria, inizialmente sviluppata con fini distanti dalla psichiatria, è stata adottata come uno dei modelli biologici alla base della moderna comprensione del PTSD (Dana et al., 2020). Al di là di un’iperattivazione simpatica, che era già associata ai sintomi di iperarousal (criterio E), la PvT è stata importante per la comprensione di un altro grave gruppo di sintomi del PTSD, non direttamente inclusi tra i criteri diagnostici: dissociazione, *freezing*, sensazioni di “spegnimento” (Dana et al., 2020; Steele et al., 2017; van der Kolk, 2015). Secondo il modello polivagale, questi sintomi possono essere interpretati come un’iperattivazione del vago non mielinizzato, mediatore dei comportamenti di immobilizzazione (*freezing*). Entrambi questi sistemi sono più attivi in un soggetto con PTSD rispetto al soggetto sano perché, contemporaneamente, manca la regolazione del vago mielinizzato (il cosiddetto “freno vagale”) (Dana et al., 2020; Porges, 2014).

Nel contesto di un'esperienza traumatica, è normale e funzionale che il SIS si disattivi per cedere il passo, inizialmente, al sistema di mobilitazione. Questo permette alla persona di fuggire o reagire alla minaccia, mobilitando tutte le risorse necessarie per farlo. Nel caso questo non sia possibile, il repertorio comportamentale scelto diventa quello gestito dal sistema di immobilizzazione: l'animale si finge morto, l'uomo rallenta tutte le funzioni fisiologiche e "si spegne", anche psicologicamente (si dissocia). Il soggetto con PTSD non fa altro che rivivere continuamente il trauma (criterio B), e con questo tutte le modificazioni autonome che aveva sperimentato all'epoca dell'evento (Dana et al., 2020; Porges, 2014; van der Kolk, 2015).

È importante sottolineare che la PvT mette in risalto un legame bidirezionale: questi sistemi autonomici sono parte integrante dell'esperienza emotiva, non un semplice correlato. La modifica attiva dell'attività di queste componenti è possibile in vario modo e può impattare direttamente il comportamento e l'esperienza dei soggetti traumatizzati (Dana et al., 2020). Negli ultimi anni è stato sviluppato un gran numero di tecniche terapeutiche, per diversi disturbi, che usano la PvT per spiegare parte dei loro meccanismi d'azione. Due di queste saranno affrontate nel capitolo 5.

4. Social Baseline Theory

La PvT distingue tre sistemi neuro-comportamentali, ma uno dei tre, il SIS, appare decisamente il più importante per l'esperienza umana. L'essere umano è un animale sociale, e in quanto tale la possibilità di entrare in relazione con gli altri membri della sua specie è fondamentale per la sua sopravvivenza (Porges, 2014, 2022; Snyder-Mackler et al., 2020). La relazione con l'“altro” è pertanto un fenomeno molto studiato in psicologia; sia in sé, che come variabile influente su praticamente qualsiasi altro fenomeno psicologico.

4.1 Origine della Teoria e Concetti Chiave

La Teoria della Base Sociale (*Social Baseline Theory*, SBT), nasce da una serie di studi condotti per indagare la regolazione sociale dei sistemi neurali sottostante alla risposta alla minaccia (Beckes & Coan, 2011; Coan et al., 2006; Coan & Sbarra, 2015; Johnson et al., 2013). Al di là dei forti risultati degli esperimenti condotti, si caratterizza per un marcato cambio di prospettiva rispetto alle convinzioni della comunità scientifica, rivelatosi necessario per meglio comprendere e spiegare alcuni dei risultati inaspettati emersi nell'analisi dei risultati sperimentali. Oltre a fornire, indirettamente, un modello per la comprensione di alcuni sintomi del PTSD, è un ottimo esempio da seguire per la formazione di modelli teorici integrati, che sappiano adattarsi alla specifica situazione per cui sono richiesti, ricavando supporto empirico da aree della scienza anche apparentemente distanti.

I primi studi che hanno portato allo sviluppo della SBT sono caratterizzati da una procedura comune, replicata con diverse variazioni: la cosiddetta *handholding task*. L'obiettivo era misurare l'effetto sull'attività neurale del supporto di una persona cara. Il soggetto sperimentale è sottoposto a risonanza magnetica funzionale (*functional magnetic resonance imaging* - fMRI) e può trovarsi in tre condizioni sperimentali: *a) partner handholding*, in cui tiene la mano di una persona cara; *b) stranger handholding*, in cui tiene la mano di uno sconosciuto; *c) no handholding*, in cui si trova da solo. All'interno dell'apparecchio è collocato anche uno schermo, che mostra al soggetto delle immagini, che indicano o un rischio del 20% di ricevere una scossa elettrica (che, se arriverà, lo farà dopo un ritardo temporale) o la sicurezza (*safety*) di non riceverne alcuna. Si confronta

l'attività cerebrale nel caso di shock ricevuto, di minaccia di shock, e di *safety*, nelle tre condizioni sperimentali.

La scelta del tenere la mano come comportamento sociale di supporto è dovuta a: 1) è un modo comune di esprimere in maniera non verbale il proprio supporto ed affetto; 2) è stato osservato in primati non umani in periodi di riconciliazione diadica (de Waal, 2000); 3) è provato ridurre l'*arousal* autonomico e l'ansia in condizioni di stress (Moon & Cho, 2001); 4) risulta comodo per una condizione di studio nell'ambiente fMRI (Coan et al., 2006).

Nel primo studio (Coan et al., 2006) sono state scelte 16 coppie, selezionate per soddisfazione nella relazione. Solo donne bianche, altamente educate, di alto status socioeconomico (*socioeconomic status* - SES) sono state sottoposte alla procedura.

Dal confronto delle scansioni (Figura 2) si nota come qualsiasi tipo di *handholding* causasse un'attenuazione della risposta alla minaccia, e che quello con il partner ne causasse di più. In particolare, l'*handholding* attenuava l'attivazione, rispetto alla condizione di controllo, di aree comunemente legate all'*arousal* e alla propriocezione, mentre la condizione con il partner mostrava una ridotta attività anche per quanto riguarda la regolazione delle risposte emotive (rDLPFC, ICd) e funzioni omeostatiche correlate all'emozione (SC) (Coan et al., 2006).

È interessante notare come l'attivazione dell'insula anteriore, giro frontale superiore e ipotalamo sia sensibile alla qualità della relazione con il partner (Figura 3), come valutata mediante la sottoscala *Satisfaction* della *Dyadic Adjustment Scale* (DAS) (Spanier, 1976).

Questo aspetto è approfondito nel secondo studio (Johnson et al., 2013), in cui le coppie selezionate (24) non erano soddisfatte della loro relazione. È stata ripetuta la procedura dello studio precedente prima e dopo un periodo di terapia EFT (*Emotionally Focused Therapy*). Le due aree evidenziate in figura 4 sono considerate moderatori degli affetti negativi e dell'evitamento (come visto anche nel capitolo 2.2) (Gellner et al., 2021; Johnson et al., 2013).

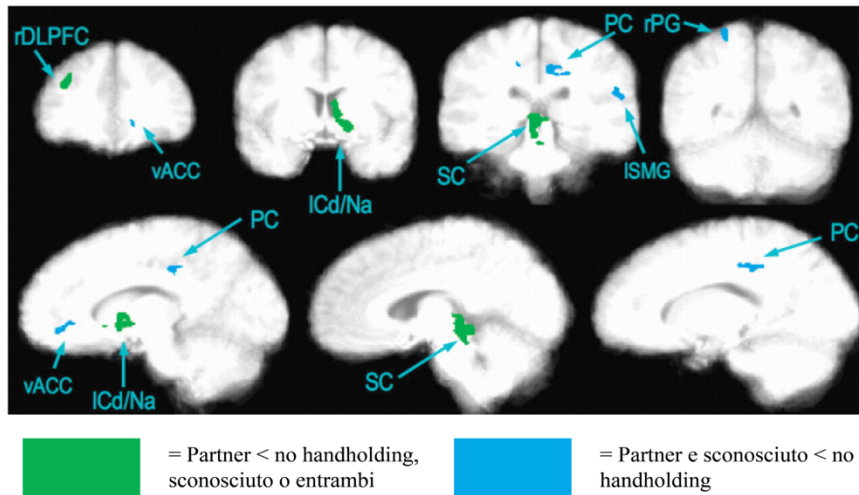


Figura 2 - L'immagine evidenza in verde (attenuazione correlata al partner): corteccia prefrontale dorsolaterale destra (rDLPFC), caudato sinistro/nucleus accumbens (ICd/Na), collicolo superiore (SC). L'immagine evidenza in blu (attenuazione collegata all'*handholding* in entrambe le condizioni): corteccia cingolata anteriore ventrale (vACC), corteccia cingolata posteriore (PC), giro postcentrale destro (rPG), giro sopramarginale sinistro (ISMG) (adattato da Coan et al., 2006).

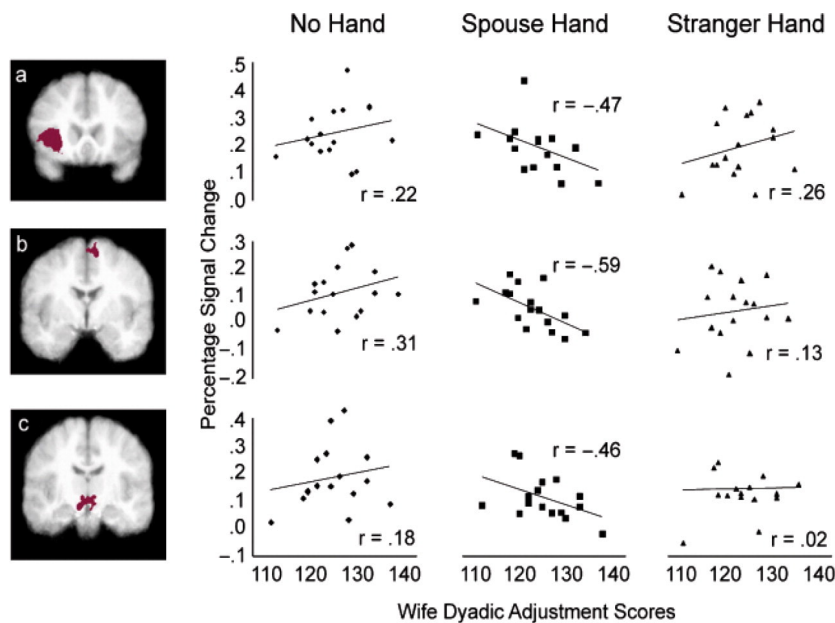


Figura 3 - Sull'asse x i punteggi delle mogli alla *Dyadic Adjustment Scale* (sottoscala *Satisfaction*), sull'asse y la variazione percentuale del segnale fMRI. a: insula anteriore; b: giro frontale superiore; c: ipotalamo (Fonte dell'immagine: Coan et al., 2006).

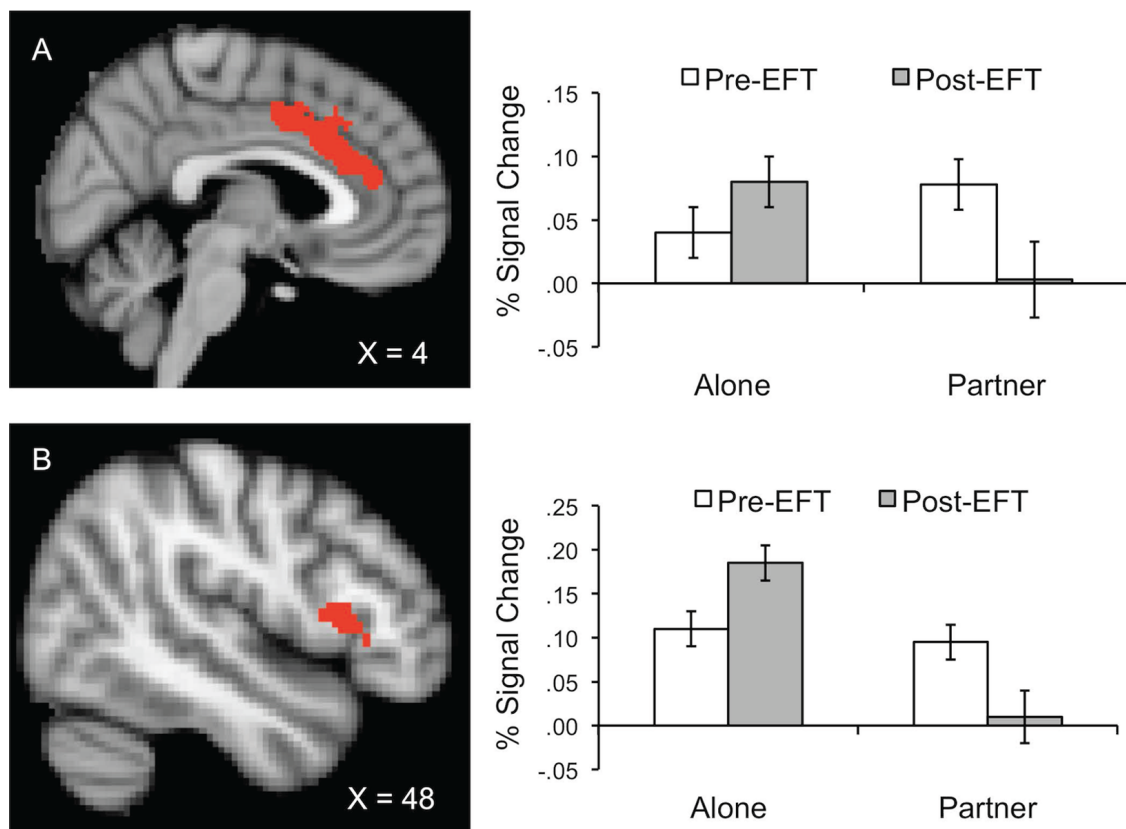


Figura 2 - Variazione del segnale percentuale (\pm SE) in funzione delle condizioni pre/post-EFT, con interazione della condizione *handholding*. A: corteccia cingolata anteriore dorsale (dACC); B: giro frontale inferiore destro (rIFG) (Fonte dell'immagine: Johnson et al., 2013).

Lo studio di Johnson et collaboratori (2013) mostra l'effetto positivo della EFT sulla qualità della relazione coniugale, ma per lo sviluppo della Social Baseline Theory significa un altro tassello a favore dell'importanza della qualità della relazione con la figura di supporto perché la riduzione dell'attività regolativa corticale possa avvenire efficacemente.

Nel 2017 i risultati degli studi precedenti sono stati confermati con uno studio più solido: 110 coppie, di cui 27 buoni amici, 27 conviventi, 29 fidanzati, 27 sposati; con sia maschi che femmine che potevano essere sottoposti alla procedura sperimentale. Etnicamente meno omogeneo degli studi precedenti, questo studio comprendeva anche soggetti provenienti da quartieri a basso SES (Coan et al., 2017). Anche qui molte regioni sono ipoattivate nella condizione di *handholding* con il partner rispetto alla baseline di solitudine o anche all'*handholding* con lo sconosciuto, tra cui la corteccia prefrontale

dorsolaterale e la corteccia cingolata. Questo studio conferma i risultati dei precedenti studi sull'effetto del SS sulla riduzione della minaccia percepita e del dolore, ma non replica l'effetto del supporto ricevuto dallo sconosciuto, che anzi sembra potenziare alcune risposte neurali alla minaccia. Lo stato della relazione non sembra influire sugli effetti del SS (Coan et al., 2017).

La procedura è stata replicata, inter alia, su bambini con ansia clinicamente rilevante, trovando risultati simili (Conner et al., 2012). Un'importante modifica della procedura consiste nella mancanza dell'*handholding*: 20 bambini ansiosi sono stati divisi in due gruppi sperimentali, che venivano sottoposti allo scan non mentre tenevano la mano della madre o meno, ma mentre lei era presente nella stanza o meno. I bambini non ricevevano uno shock elettrico, ma leggevano su uno schermo delle parole neutre o delle parole legate a concetti per loro spaventosi. I risultati sono confrontati con quelli di 10 bambini non ansiosi (gruppo di controllo). La conferma dei risultati attesi suggerisce che non sia fondamentale il contatto fisico, ma che il fattore importante sia il supporto sociale *percepito*. In particolare, i risultati di bambini clinicamente ansiosi che percepiscono il supporto della madre sono comparabili a quelli di bambini non ansiosi.

4.2 Meccanismo Sottostante: Ipotesi a Confronto

Un primo modello, coerente con la maggior parte dei modelli psicologici contemporanei, è un modello di inibizione, o *down-regulation model*, per cui il SS attiverebbe una serie di circuiti neurali (residenti nella corteccia prefrontale) che andrebbero ad inibire a loro volta l'attività dei circuiti legati alla reazione alla minaccia (Eisenberger, 2013). Se questo fosse vero, tuttavia, le procedure viste precedentemente riporterebbero un aumento dell'attività delle aree prefrontali. Succede invece l'opposto.

Un recente studio indaga specificamente questo aspetto: l'attività della corteccia prefrontale ventromediale (*ventromedial prefrontal cortex* - vmPFC) è positivamente correlata alla risposta alla minaccia (Beckes et al., 2021). Dunque, quest'area cerebrale non media gli effetti del SS.

Il secondo modello, il *social baseline model* considera l'ipotesi che la condizione di controllo di solitudine, inserita negli esperimenti come *baseline* di funzionamento con cui confrontare le condizioni sperimentali, non sia in realtà la *baseline* umana.

Gli esseri umani potrebbero essersi adattati alla presenza di altri esseri umani come nicchia ecologica. Il cervello umano potrebbe quindi assumere, nel suo funzionamento normale, la prossimità a una rete di supporto sociale e partner con cui relazionarsi e con cui scambiarsi risorse. Meno risorse sociali determinerebbero una percezione maggiorata dei problemi (Beckes & Coan, 2011; Coan & Sbarra, 2015). Sembrerebbe quindi che l'“altro” sia elaborato come risorsa bioenergetica.

È già nozione consolidata che la percezione visiva sia influenzata dalle esigenze fisiche associate alle azioni previste. Per esempio, una collina è più difficile da risalire per persone stanche, anziane o con uno zaino sulle spalle (Schnall et al., 2008). Ma come ci appare se abbiamo a fianco un amico? Secondo la SBT, a questo punto, l'amico sarebbe elaborato come risorsa bioenergetica, garantendoci una percezione dell'inclinazione della collina minore rispetto a quella che avremmo da soli (condizione di controllo). Schnall e colleghi hanno confermato questa ipotesi: riportando visivamente l'inclinazione di una collina, i partecipanti con un amico a fianco indicavano mediamente una pendenza minore rispetto ai partecipanti da soli. Inoltre, la lunghezza della relazione di amicizia correlava negativamente con la stima di pendenza della collina: migliore è la qualità della relazione, minore è lo sforzo predetto dal nostro sistema nervoso (Schnall et al., 2008). Questi risultati sono coerenti con quelli degli studi precedenti e corroborano la SBT.

Se le risorse sociali sono percepite come risorse bioenergetiche, la loro presenza dovrebbe in qualche modo riflettersi fisiologicamente sulla disponibilità di altre risorse.

Ein-Dor e collaboratori hanno cercato di testare quest'ipotesi verificando i livelli di glucosio a digiuno (*baseline*) di persone che tendenzialmente evitavano i legami sociali, trovandosi quindi più spesso ad affrontare i problemi in solitudine, in 4 studi consecutivi (Ein-Dor et al., 2015). Nei primi due studi sono stati misurati i livelli di glucosio a digiuno e sono stati raccolti dati sull'orientamento dell'attaccamento dei partecipanti: è stata trovata una relazione positiva tra attaccamento evitante e livelli di glucosio nel sangue a digiuno. Nel terzo e quarto studio è stato esaminato il collegamento tra tratti evitanti e consumo di cibi ad alto contenuto di zuccheri: è stata riscontrata una correlazione positiva, specie quando ai soggetti erano fatte presente le loro tendenze asociali (terzo studio) e quando erano sottoposti a compiti stressanti (quarto studio). Tutti questi risultati sono a favore dell'idea che persone con tratti evitanti gestiscano (ingeriscano e

mantengano in circolo) maggiori quantità di zuccheri, perché prevedono di dover affrontare in solitudine le future minacce.

Con maggiori conferme dell'idea che l'altro sia effettivamente elaborato come risorsa bioenergetica personale, una domanda sorge però spontanea: come avviene questa trasformazione? Com'è possibile che il nostro cervello interpreti la presenza di un'altra persona come una propria risorsa, tanto da aver bisogno di meno glucosio in circolo e meno attività corticale?

Beckes e collaboratori hanno indagato questo aspetto con una versione modificata dell'*handholding task*: tutte le condizioni sono state mantenute pressoché invariate, ma è stata aggiunta la possibilità che la scossa elettrica arrivasse non al soggetto sottoposto a risonanza magnetica, ma al partner che teneva la mano (*threat-to-other*, condizione contrapposta a *threat-to-self*, quella vista finora) (Beckes et al., 2013). I risultati del confronto tra le immagini ottenute nella condizione *threat-to-other* e nella condizione *threat-to-self*, in particolare in aree come il putamen, l'insula anteriore e il giro sopramarginale (ma anche corteccia orbitofrontale, prefrontale laterale e giro frontale inferiore), indicavano una forte correlazione quando l'*handholder* era il partner, mentre scarsa correlazione quando era l'estraneo (alcune aree legate all'empatia, come la corteccia orbitofrontale, mostravano comunque un'attivazione, ma non come nell'altro caso). Questi risultati sembrano suggerire che una delle funzioni che definiscono la capacità umana di entrare in relazione con l'altro sia la sovrapposizione delle aree corticali deputate alla rappresentazione del sé e dell'altro. La presenza altrui è quindi interpretabile come nostra risorsa perché, per il nostro cervello, l'"altro" è parte di noi (del nostro "sé") (Beckes et al., 2013).

La SBT propone quindi che l'ecologia dominante a cui gli umani sono abituati sia la presenza di altri conspecifici: questo permette la regolazione sociale delle emozioni e il risparmio di risorse somatiche e neurali, in gran parte grazie alla sovrapposizione delle rappresentazioni neurali del sé e del partner sociale (Beckes et al., 2013; Beckes & Coan, 2011). Il cervello umano assume la presenza di solide relazioni sociali, caratterizzate da interdipendenza, obiettivi comuni e attenzione condivisa (Coan & Sbarra, 2015).

Iniziando ad allargare la visione ad altre teorie, con ottica integrata, la SBT può sembrare in contraddizione con il principio di dissoluzione di Jackson, quindi con la PvT: Coan e

colleghi mostrano proprio come la corteccia *non* inibisca le aree sottostanti nelle condizioni sociali. Tuttavia, ponendo la condizione sociale come baseline, è possibile osservare il processo da un altro punto di vista. Si può dire che nel processo di neurocezione, la situazione sia interpretata direttamente come sicura e i comportamenti sociali siano promossi mediante il vago mielinizzato, non necessitando di un'inibizione diretta della risposta di stress da parte della corteccia. La SBT, quindi, non necessariamente contraddice il processo di neurocezione, bensì si muove su un piano teorico parallelo e potenzialmente coesistente.

Per riassumere e semplificare, la *Social Baseline Theory* sostiene che il sistema nervoso umano si sia evoluto per funzionare in modo più efficiente in un contesto sociale, in cui può “delegare” alcune funzioni agli individui con cui la persona si relaziona o con cui sa di potersi relazionare. Questo è tanto radicato nel funzionamento del sistema nervoso, che l’“altro” viene integrato nel “sé” dell’individuo (Coan & Sbarra, 2015). Le conseguenze di questa prospettiva teorica sono molteplici, ma in ambito clinico e sociale si possono riassumere in un'altra conferma dell'importanza di solide relazioni per una vita concorde alla nostra biologia. Mentre la PvT è ormai ampiamente accettata come modello per spiegare alcuni dei sintomi del PTSD e per giustificare alcuni approcci terapeutici, questo non si può dire per la SBT. Tuttavia, si tratta di una teoria che evidenzia aspetti importanti della nostra fisiologia e potenzialmente rilevanti per la terapia del PTSD, come sarà approfondito nel prossimo capitolo.

5. Aspetti Sociali e Fisiologici nella Terapia del PTSD

I principali approcci terapeutici al trauma hanno spesso dedicato un'attenzione insufficiente a come far sentire al sicuro i pazienti, focalizzandosi invece sulla rielaborazione dell'esperienza vissuta, o sull'uso di psicofarmaci (van der Kolk, 2015; van der Kolk et al., 1994). Le prospettive teoriche introdotte finora, PvT e SBT, sebbene non fossero inizialmente state formulate con in mente la psicoterapia del PTSD, forniscono un modello biologico per comprendere il funzionamento di altri approcci terapeutici.

5.1 Il Ruolo del Supporto Sociale

La SBT ci ha fornito un modello neurale per capire perché la vicinanza di persone care sia così importante per l'essere umano. Se gli effetti sono così evidenti in soggetti sani, il mantenimento di una buona rete di supporto, anche se ristretta, diventa ancora più cruciale in popolazioni cliniche, come supportato da una recente revisione sistematica e meta-analisi mirata a rilevare l'efficacia degli interventi di potenziamento delle reti sociali dei pazienti psichiatrici (Swinkels et al., 2023). L'effetto positivo degli interventi, inoltre, è maggiore negli studi con una prevalenza di soggetti di sesso femminile (Swinkels et al., 2023); il che è in linea con i risultati degli studi sulla SBT, che trovavano una maggiore riduzione dell'attività neurale associata alla risposta alla minaccia nelle donne che ricevevano supporto sociale da una persona vicina, rispetto alla condizione di solitudine o supporto da parte di uno sconosciuto (Beckes et al., 2013; Beckes & Coan, 2011; Coan et al., 2006; Coan & Sbarra, 2015; Gross & Medina-DeVilliers, 2020).

Una patologia come il PTSD è l'esempio perfetto dell'importanza del SS, ma anche della facilità con cui la rete di supporto può crollare, sotto il peso del trauma.

Uno studio longitudinale della durata di 8 anni ha analizzato la relazione tra il SS, misurato come supporto sociale percepito (*perceived social support*, PSS) e i sintomi del disturbo da stress post-traumatico, in particolare sviluppato a seguito di violenza fisica subita (Johansen et al., 2022). Gli autori distinguono i possibili risultati in due categorie teoriche: le *social causation theories* sostengono che il PSS abbia un ruolo causale nel

determinare la gravità dei sintomi di un disturbo mentale; le *social selection theories* sostengono che la qualità del PSS possa essere deteriorata dai sintomi di un disturbo mentale. Inizialmente le due categorie apparivano contrastanti, ma le evidenze sperimentali di diversi studi longitudinali supportano una relazione bidirezionale, in cui PSS e sintomi si influenzano a vicenda (Johansen et al., 2022; Woodward et al., 2018). Johansen e collaboratori, misurano la sintomatologia post-traumatica e il PSS con due questionari self-report (*Impact of Event Scale* e *The Social Provisions Scale* rispettivamente) entro 4 mesi dall'esperienza traumatica, 3 mesi dopo la prima misurazione, 12 mesi dopo e 8 anni dopo. La relazione tra PSS e sintomatologia post-traumatica nel periodo successivo è inversa e statisticamente significativa, a supporto delle *social causation theories*. La relazione opposta è inversa ma non statisticamente significativa; tuttavia, gli autori sottolineano la ridotta dimensione del campione e non rifiutano la possibilità di un'associazione in questa direzione, trovata invece da altri autori (Johansen et al., 2022; Wagner et al., 2016; Woodward et al., 2018).

Questi ed altri risultati sottolineano l'importanza di interventi mirati ad aumentare il SS come misura preventiva, nonché interventi di psicoeducazione alle vittime di trauma e alle loro famiglie (Johansen et al., 2022; van der Kolk, 2015). Dovrebbero essere informati della possibile insorgenza di sintomi del PTSD, tra cui comportamenti di evitamento che potrebbero allontanare amici e familiari (Andrews et al., 2003). La stessa rete di supporto potrebbe trovarsi in difficoltà nell'interazione con un soggetto traumatizzato, finendo per alienarlo. Anche questo aspetto è cruciale nell'educazione del traumatizzato e della sua rete di supporto (Ladd & Churchill, 2012).

Nella psicoterapia, è importante modificare gli schemi cognitivi responsabili delle percezioni sbagliate riguardanti il SS e cercare di aumentare i comportamenti di ricerca di supporto. Va tenuto in considerazione che nella fase acuta può essere difficile per il paziente traumatizzato comprendere l'importanza del SS e valutare la necessità di farsi seguire da un professionista (Johansen et al., 2022). Questi risultati sono comprensibili anche in ottica polivagale, ricordando che queste persone si trovano quasi costantemente in uno stato di iper- o ipo-attivazione (sistema di mobilitazione o di immobilizzazione) e faticano a rientrare in uno stato psicofisiologico che permetta l'attivazione del SIS, in cui potrebbero beneficiare del contatto con gli altri.

Il terapeuta che lavora con pazienti traumatizzati deve comprendere questi meccanismi e il ruolo cruciale della relazione terapeutica nell'aiutare il paziente a ri-connettersi con la sua rete di supporto. La relazione terapeutica è infatti un altro fattore molto importante per la buona prognosi del PTSD (Held et al., 2022; Sijercic et al., 2021).

È però essenziale che il terapeuta riesca a mantenersi in uno stato regolato, di fronte alla disregolazione del paziente, in quanto le sue esperienze emotive e somatiche, potrebbero essere interpretate come minacciose dal paziente ipervigile. Il terapeuta stesso può usare delle tecniche di rilassamento, come quelle di respirazione basate sulla teoria polivagale che verranno affrontate nel prossimo capitolo, come strategia di controllo bottom-up del proprio stato autonomico. Inoltre, se il trauma è avvenuto nel contesto di una relazione importante, è cruciale considerare che anche la relazione terapeutica può diventare un *trigger* per sintomi post-traumatici (Steele et al., 2017). Anche mostrando empatia e coinvolgimento, il terapeuta potrebbe non riuscire a creare una buona relazione con il paziente traumatizzato, che potrebbe rispondere con un ulteriore ritiro, espressioni di vergogna e riduzione del tono muscolare (Steele et al., 2017). Da una prospettiva polivagale, possiamo dire che questi comportamenti di immobilizzazione sono mediati dal vago non mielinizzato: fintanto che il livello di arousal non sarà riportato a un livello normale, sarà difficile per il paziente attivare il SIS e beneficiare della relazione terapeutica (Dana et al., 2020).

Rimane comunque importante gestire con delicatezza la relazione terapeutica: il paziente deve capire quando è opportuno sfruttare la regolazione relazionale, in terapia ma anche al di fuori del *setting* (come già sottolineato, è fondamentale che il paziente abbia una rete di supporto che si estenda al di là dello studio del suo terapeuta), e quando è necessario mettere in atto delle pratiche di autoregolazione, come quelle che verranno affrontate nel prossimo capitolo. Il rischio che il paziente precipiti nella dipendenza è sempre presente (Steele et al., 2017). Un buon SS, come già postulato dalla SBT, non traspare solo nelle relazioni di persona; piuttosto, dipende dalla possibilità di avere un “senso sentito di sostegno”, e di poterlo sperimentare anche in assenza dell'altro (Coan & Sbarra, 2015; Johansen et al., 2022; Steele et al., 2017). In casi molto gravi, in cui il paziente appare incapace di formare una relazione, si è dimostrato efficace chiedere di ricordare eventi in cui il paziente sentiva di aver avuto una buona relazione con qualcuno in passato, anche

da molto piccolo, o con un animale. Questa sensazione fornisce un’“appiglio”, per la successiva psicoterapia (Chandler, 2021; van der Kolk, 2015).

Gruppi di auto-aiuto, organizzazioni di veterani, comunità religiose, il supporto familiare o di un terapeuta, sono tutti esempi di approcci relazionali efficaci per l’alleviamento dei sintomi del PTSD. Queste relazioni possono restituire alle persone traumatizzate un senso di sicurezza, fisica ed emotiva, che avevano perso (Swinkels et al., 2023; van der Kolk, 2015). Dalla prospettiva della SBT, la percezione di una rete di supporto consente al sistema cerebrale della risposta alla minaccia di ridurre la propria attività, che viene parzialmente delegata alla rete stessa (Coan & Sbarra, 2015). Questo, secondo una lente polivagale, permetterebbe l’inibizione dei due sistemi filogeneticamente più antichi (considerando la condizione sociale come baseline, ne eviterebbe l’attivazione), garantendo un’attivazione del SIS, con tutti gli effetti positivi per la salute mediati dal ramo mielinizzato del nervo vago (Dana et al., 2020; Porges, 2014).

5.2 HRV-Biofeedback

Sebbene non esista una terapia elettiva, alcuni approcci psicoterapeutici si sono rivelati efficaci nel ridurre i sintomi del PTSD, per esempio la *prolonged exposure therapy* e la *cognitive processing therapy*, ma alcuni pazienti (fino al 59%) non sperimentano una remissione totale, e molti abbandonano il trattamento, visti i comportamenti di evitamento tipici del disturbo (Schuman et al., 2023; Tan et al., 2011; van der Kolk, 2015; Varker et al., 2021). I sintomi più persistenti sono quelli che il DSM-5-TR include nel criterio E: le alterazioni di arousal e reattività (American Psychiatric Association, 2022; Larsen et al., 2019)

La caratteristica psicofisiologica più prominente del PTSD appare infatti essere un elevato ritmo cardiaco (*heart rate* - HR), tanto da permettere di distinguere i soggetti diagnosticati da quelli sani, e da costituire un fattore di rischio per la salute cardiaca a lungo termine (Buckley & Kaloupek, 2001; Keane et al., 1998). Un buon marcatore del funzionamento cardiaco e del sistema nervoso autonomo è la variabilità del ritmo cardiaco (*heart rate variability* - HRV), la naturale variazioni nella durata degli intervalli inter-battito di battiti cardiaci successivi (Schuman et al., 2023; Shaffer et al., 2014; Zucker et al., 2009). I

pazienti con PTSD, come prevedibile vista la loro disregolazione autonoma, mostrano una depressione dell'HRV (Tan et al., 2011).

Come già visto, la PvT ipotizza che una maggiore HRV possa promuovere l'omeostasi, l'autoregolazione e l'accesso al sistema dell'ingaggio sociale, contribuendo in generale a un miglior coping in situazioni di stress e ad un buon stato di salute in generale (Porges, 2014, 2022; Shaffer et al., 2014; Zucker et al., 2009).

Una procedura già in uso per altri disturbi psichiatrici è il biofeedback dell'HRV (HRV-biofeedback - HRVB), che consiste nell'insegnare ai pazienti a portare il ritmo respiratorio ad una "frequenza di risonanza" tra i 4.5 e i 6.5 respiri al minuto, con lente respirazioni diaframmatiche, il che permette una migliore attivazione parasimpatica con aumento dell'RSA e dell'HRV (Lin et al., 2019; Zucker et al., 2009). Questo meccanismo si basa anche sul riflesso barocettivo, per cui un aumento della pressione arteriosa porta ad un rallentamento della frequenza cardiaca, con conseguente calo della pressione arteriosa, il riflesso barocettivo porta poi ad un aumento della frequenza cardiaca e così via, con un ritmo oscillatorio. Il riflesso agisce mediante afferenze dei barocettori al nucleo del tratto solitario, stimolando l'attività simpatica e vagale sul cuore. Respirare alla frequenza di risonanza stimola e rinforza il riflesso barocettivo (Lehrer et al., 2000; Schuman et al., 2023).

Zucker e colleghi hanno testato l'efficacia di questo tipo di biofeedback in soggetti con PTSD, trovando un effetto positivo nella riduzione dei sintomi e nell'aumento dell'HRV dei pazienti; quest'effetto era maggiore rispetto a quello del rilassamento muscolare progressivo, un'altra tecnica mirata a ridurre l'arousal (Zucker et al., 2009).

Molti degli studi sulle terapie alternative per il PTSD sono svolti sui veterani di guerra, vista la loro maggiore resistenza al trattamento, sia in termini di *drop-out*, che di permanenza dei sintomi (Schuman et al., 2023; Tan et al., 2011; Varker et al., 2021).

Veterani diagnosticati con PTSD a cui è stato aggiunto un periodo di HRVB alla normale psicoterapia riportavano un aumento significativo dell'HRV e una parallela riduzione dei sintomi associati al disturbo; mentre la sola psicoterapia non portava a modificazioni nell'HRV (Tan et al., 2011).

Schuman e collaboratori (2023) hanno pianificato un intervento breve con HRVB in clinica, rinforzato da una pratica autonoma a casa con un'applicazione per smartphone e

un sensore, con l'obiettivo di ridurre i sintomi del PTSD e quelli depressivi in comorbidità, migliorare l'efficacia del sistema nervoso autonomo sul cuore, il tutto rimanendo accettabile ai veterani. Sebbene l'aderenza alla pratica autonoma fosse bassa, i sintomi depressivi risultano significativamente diminuiti, così come risulta migliorata la funzionalità cardiaca e i sintomi intrusivi (criterio B) (Schuman et al., 2023).

Infine, una meta-analisi del 2024 ha trovato un effetto medio-grande dell'HRVB nel ridurre i sintomi del PTSD nei veterani di guerra, una popolazione che mostra più attrito rispetto a quella civile nei confronti di altre tecniche psicoterapeutiche (Kenemore et al., 2024).

Nonostante molti degli studi sull'HRVB applicato al PTSD siano concentrati sui veterani di guerra le basi teoriche su cui si fonda il trattamento rimangono valide per tutti i soggetti con PTSD. Non tutti gli esperimenti, però, trovano un effetto positivo dell'HRVB sul quadro sintomatologico (Lande et al., 2010). Risulta quindi necessaria una ricerca più approfondita su popolazioni cliniche più ampie e sull'effetto isolato dell'HRVB sulla riduzione dei sintomi.

5.3 Stimolazione Non Invasiva del Nervo Vago

Un altro modo di accedere al sistema nervoso autonomo e modificarne l'attività è stimolare elettricamente il nervo vago stesso, con l'obiettivo di aumentare gli effetti benefici di un alto tono vagale discussi precedentemente. In particolare, la procedura più affermata consiste nell'applicare una lieve corrente alternata (intorno ai 5 mA) mediante un elettrodo posizionato tra meato acustico esterno e faccia posteriore del trago dell'orecchio sinistro, mirato a stimolare la branca auricolare del nervo vago, principalmente una branca con funzione sensoriale e non direttamente responsabile delle attività del sistema nervoso parasimpatico (Lamb et al., 2017; Van Leusden et al., 2015). Questa origina dal ganglio superiore del nervo vago, da cui a loro volta passano assoni provenienti dal nucleo del trigemino e dal nucleo del tratto solitario. Questi ultimi non sono i due nuclei inizialmente individuati da Porges (1995), ma rappresentano un esempio della complessa interconnessione tra i nuclei dei nervi cranici, come provato dall'effetto benefico della stimolazione della branca auricolare, sia sull'attività cerebrale, che sull'HRV (Lamb et al., 2017). È mostrato infatti che sia soggetti sani che con PTSD,

sottoposti a stimolazione transcutanea del nervo vago (*transcutaneous vagus nerve stimulation* - tVNS), sperimentino un aumento dell'HRV senza modificazione della frequenza cardiaca o di altri parametri della salute cardiovascolare. Da una prospettiva polivagale, un'assenza di bradicardia neurogena e un aumento dell'HRV ci suggeriscono che l'attività sia mediata dalle fibre vagali che originano dal nucleo ambiguo, nonostante la diversa origine della branca auricolare.

È provato inoltre che la tVNS riduce l'attivazione del sistema limbico in soggetti sani (tramite riduzione dell'attività del *locus coeruleus*) e si è dimostrata efficace nell'alleviare la sintomatologia post-traumatica, in particolare i sintomi del criterio E (iper-arousal) (Lamb et al., 2017).

Un altro studio su soggetti con PTSD ha dimostrato che la tVNS è in grado di ridurre la sintomatologia del criterio E anche in caso di esposizione a stress mentale o traumatico (rilettura di script specifici per il trauma dei soggetti) (Gurel et al., 2020). Risultati simili sono stati ottenuti da Bremner e collaboratori, che hanno inoltre misurato una riduzione dei marcatori infiammatori della risposta allo stress (interleuchina-6 e interferone- γ) (Bremner et al., 2020). Entrambi questi studi hanno usato una diversa applicazione dell'elettrodo per la stimolazione: il fascio vascolo-nervoso del collo, che contiene la carotide e il ramo cardiaco del nervo vago (Hojajj et al., 2019).

La stimolazione del nervo vago (invasiva) è già approvata negli Stati Uniti per la cura dell'epilessia e della depressione farmaco resistente; la tVNS sembra avere effetti molto simili, ma con minori effetti collaterali (Yap et al., 2020). Sono tuttavia necessari studi più approfonditi per verificarne l'efficacia nel breve e lungo termine per la terapia di altri disturbi caratterizzati da una disregolazione autonoma, come il PTSD; nonché per avere una maggiore comprensione dei parametri di stimolazione, e dei precisi meccanismi d'azione, come già tentato da Yap e collaboratori (2020).

L'HRVB rimane una terapia che necessita un certo livello di collaborazione da parte dei pazienti, che devono impegnarsi a imparare le tecniche di respirazione. La tVNS potrebbe dimostrarsi più efficace nel mantenere l'adesione dei pazienti alla terapia, vista la breve durata delle sedute di stimolazione e il minor impegno richiesto; tuttavia, si riscontra comunque un medio livello di drop-out (Bremner et al., 2020). Le limitazioni attuali degli studi sulla tVNS rendono difficile la regolamentazione da parte delle autorità sanitarie e

la conseguente traduzione in ambito clinico dei risultati della ricerca (Yap et al., 2020). È quindi necessario, con questo tipo di pazienti, prendere in considerazione un approccio integrato alla psicoterapia, che sfrutti più tecniche provenienti da diversi ambienti teorici, e sappia adattarsi ai casi specifici.

6. Il Circolo Vizioso dell'Evitamento

Diventa ora possibile ripercorrere in ordine la serie di modificazioni neurofisiologiche e comportamentali che seguono un'esperienza traumatica. Seguendo la traccia della teoria polivagale e della *social baseline theory*, comprendiamo come i comportamenti di evitamento (criterio C) del PTSD sono generati e come si mantengano, in parallelo alle modificazioni fisiologiche (principalmente aderenti al criterio E). Le stesse teorie hanno permesso di comprendere il funzionamento di alcuni approcci terapeutici al PTSD, che possiamo interpretare come “interruzioni” o “interferenze” ad un “Circolo Vizioso dell'Evitamento”.

Durante l'esperienza traumatica, il processo di neurocezione dell'individuo allerta l'organismo del pericolo e iniziano le alterazioni peri-traumatiche: il SIS si disattiva, il sistema di mobilitazione e/o quello di immobilizzazione si attivano, nel tentativo di sopravvivere. Nella maggior parte delle persone, quando il trauma finisce, il processo di neurocezione rivaluta la situazione come sicura e, lentamente, l'organismo torna all'omeostasi; il SIS si riattiva e la persona cerca conforto nella sua rete di supporto. In alcuni individui questo non accade. L'esperienza viene ri-esperita continuamente, così come è stata vissuta (criterio B), accompagnata dalle stesse modificazioni fisiologiche che avevano caratterizzato la risposta alla minaccia (criterio E). L'individuo cercherà di evitare in tutti i modi eventi e persone che gli ricordano il trauma, per non rischiare di sperimentare di continuo quelle sensazioni (criterio C). In un costante stato di disattivazione del SIS, anche le persone emotivamente vicine potrebbero sembrare ostili e, nel tempo, potrebbero essere allontanate. In una condizione crescente di isolamento, l'individuo si troverebbe sempre più lontano dalla *baseline* sociale, fornendo un carico di lavoro ancora più intenso al suo sistema nervoso già in difficoltà. L'evitamento, scelto per ridurre l'ansia nel breve termine, finirebbe così per aumentare l'attivazione a riposo delle stesse aree cerebrali responsabili dei sintomi che l'individuo temeva ottenendo esattamente l'effetto opposto. Le modificazioni fisiologiche sono così mantenute, se non esacerbate, in un vero e proprio circolo vizioso, come semplificato in figura 5A. Gli approcci terapeutici presentati in questa tesi possono inserirsi nello schema del Circolo Vizioso dell'Evitamento, riducendo l'effetto di alcuni dei suoi componenti, come illustrato in figura 5B.

L'intervento di una figura di supporto, secondo la SBT, potrebbe effettivamente ridurre la necessità di una regolazione *top-down* da parte delle aree corticali frontali, in quanto questa funzione regolatoria sarebbe in parte condivisa. Questo andrebbe a facilitare la disattivazione delle risposte alla minaccia. Approcci come HRVB e tVNS andrebbero invece a riassetare temporaneamente ed “artificialmente” i sistemi neurofisiologici alterati. Tutte queste strategie consentono infine un'attivazione del SIS e un recupero dei contatti con la rete di supporto. Parallelamente al Circolo Vizioso dell'Evitamento, sarebbe così immaginabile un “Circolo Virtuoso dell'Interazione Sociale”, che mediante l'accesso alla *baseline* di funzionamento umano e alle funzioni del SIS, garantisce un minor carico cognitivo e i benefici per la salute dell'attività del vago mielinizzato.

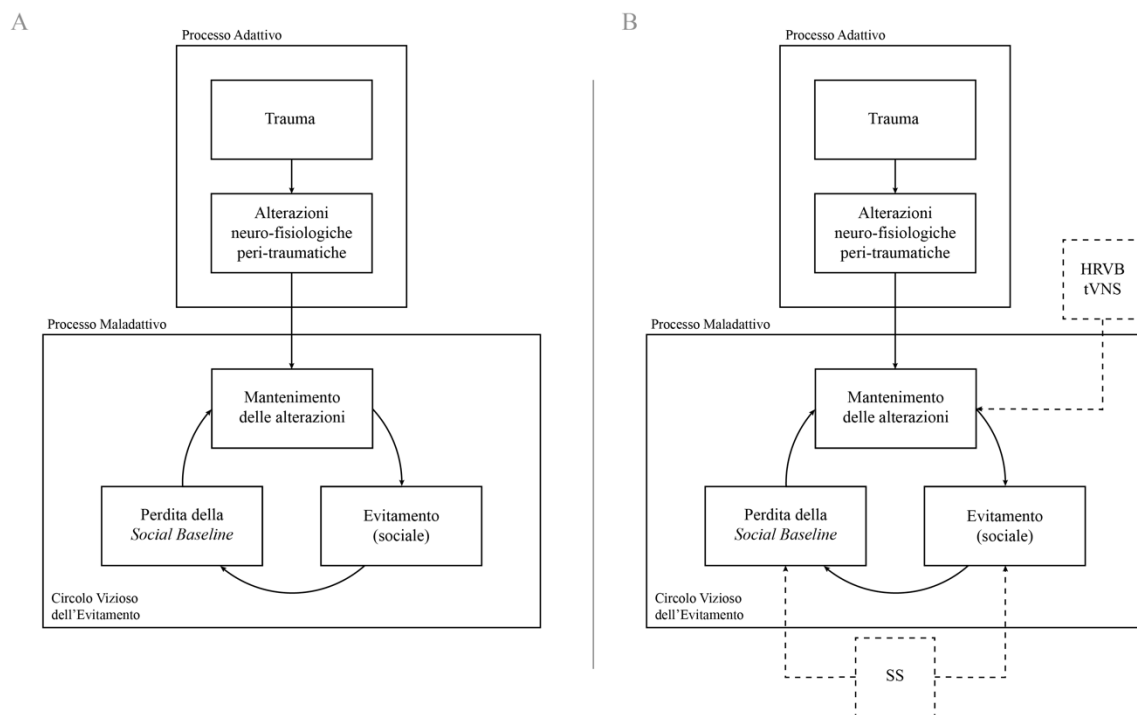


Figura 5A - Modello schematico della formazione del circolo vizioso dell'evitamento.

Figura 5B - Modello schematico dell'intervento di SS, HRVB e tVNS nel circolo.

Nelle figure 5A e 5B non si fa riferimento esplicito al PTSD, ma solo al più flessibile concetto di trauma. La distinzione in adattivo/maladattivo è funzionale nell'ottica di un approccio alla psicoterapia che prende in considerazione il paziente, la sua storia e i suoi sintomi, non facendosi limitare o condizionare dalle categorie diagnostiche.

Il terapeuta del paziente traumatizzato dovrebbe essere sempre in grado di distinguere le “resistenze”, nel senso psicanalitico del termine, che in questo contesto possiamo

associare a comportamenti di evitamento più volontari, dalle risposte più strettamente legate a modificazioni fisiologiche (Steele et al., 2017). In questo modo, diventa possibile per il terapeuta la scelta dello strumento migliore. Nel caso pensi sia in atto un'iperattivazione del sistema simpatico (*fight-flight*) o del ramo dorsale del nervo vago (*freezing* e dissociazione), potrebbe per esempio scegliere degli esercizi di respirazione, come quelli utilizzati nei protocolli di HRVB, per riportare il paziente in una condizione di attivazione del SIS e riprendere il dialogo. Potrebbe in alternativa suggerire un intero protocollo di HRVB o di tVNS. Nel caso lo ritenga più opportuno, può decidere di focalizzarsi direttamente sui pensieri che portano il paziente a scegliere i comportamenti di evitamento, con un approccio terapeutico più orientato al dialogo, o proporre interventi di gruppo, per ricostruire una rete di supporto.

7. Conclusioni

La tesi ha introdotto i concetti fondamentali di due teorie neurofisiologiche, la Teoria Polivagale e la Teoria della Base Sociale. Entrambe sono state formulate a seguito di osservazioni sperimentali e i loro autori hanno dovuto cambiare prospettiva rispetto alle tendenze accademiche del loro periodo storico per trovare delle soluzioni alle incongruenze emerse dalle loro ricerche. Mentre la PvT, vent'anni dopo la sua presentazione, si sta affermando come solida teoria sul funzionamento del sistema nervoso autonomo, per la SBT sono ancora necessarie prove sperimentali e tentativi di falsificazione. Alcune conferme sulla sua validità stanno arrivando da studi che prendono in considerazione le teorie dell'attaccamento, le differenze individuali e alcune popolazioni cliniche: tutti aspetti che non è stato possibile approfondire in questa tesi (Ein-Dor et al., 2015; Gross & Medina-DeVilliers, 2020; McCarthy, 2016). Alcuni autori stanno già ampliando la teoria e la stanno usando come base per altri modelli, confermandone l'utilità in ambito di ricerca e le implicazioni a livello di salute (Gonzalez et al., 2021; Gross & Medina-DeVilliers, 2020; J. Lin et al., 2023). Sarebbe interessante verificare sperimentalmente la sovrapposizione tra le aree del sistema limbico individuate nelle ricerche sulla SBT e quelle correlate ai sintomi post-traumatici.

Tra le critiche alla PvT, tuttora sussistono dei dubbi sulle origini anatomiche delle diverse branche dei nervi cranici, per esempio alcuni autori ritengono che la branca auricolare del vago, *target* della tVNS, sia in realtà un ramo del nervo trigemino e che, quindi, non sia direttamente collegato al nucleo del tratto solitario (Yap et al., 2020). L'interconnessione neuro-funzionale dei nervi cranici del SIS, postulata dalla PvT, può comunque spiegare in parte gli effetti della tVNS nonostante non venga stimolato direttamente il nervo vago, ma una maggiore comprensione dell'anatomia del sistema nervoso periferico è fondamentale per la pianificazione di interventi di stimolazione più efficaci.

Per quanto riguarda il PTSD, questa tesi si è concentrata sui criteri C (evitamento) ed E (alterazioni dell'arousal e della reattività), toccando più brevemente intrusioni (B) e mai esplicitamente le alterazioni dell'umore (D). Non sono stati presi in considerazione gli altri disturbi correlati a eventi traumatici o stressanti, né sono state approfondite le altre situazioni che possono portare a quadri sintomatologici adiacenti, come le *adverse childhood experiences*, che meritano invece un ampio approfondimento.

Tra le proposte terapeutiche, mentre per il ruolo del supporto sociale sono emersi negli ultimi anni degli studi longitudinali, manca questo tipo di sperimentazione per HRVB e tVNS. Sarebbe importante approfondire questi aspetti nella ricerca futura per misurare l'efficacia di questi strumenti terapeutici nel modificare il decorso del PTSD.

Tra le limitazioni più evidenti, molti degli studi presentati avevano campioni ridotti, inoltre sussiste sempre un *bias* di pubblicazione, per cui la vera dimensione degli effetti riportati potrebbe essere diversa.

Una volta rese più solide le evidenze a supporto delle teorie e terapie presentate in questa tesi, sarebbe auspicabile un'applicazione delle stesse ad altre psicopatologie, sempre nell'ottica di una psicoterapia "integrata", attenta ai *bias* portati dai sistemi categoriali.

Bibliografía

- American Psychiatric Association. (2022). Trauma- and Stressor-Related Disorders. In *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. American Psychiatric Association Publishing.
https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425787.x07_Trauma_and_Stressor_Related_Disorders<https://doi.org/10.1007/s10484-009-9085-2>
- Andrews, B., Brewin, C. R., & Rose, S. (2003). Gender, social support, and PTSD in victims of violent crime. *Journal of Traumatic Stress, 16*(4), 421–427.
<https://doi.org/10.1023/A:1024478305142>
- Ball, T. M., & Gunaydin, L. A. (2022). Measuring maladaptive avoidance: From animal models to clinical anxiety. *Neuropsychopharmacology, 47*(5), 978–986.
<https://doi.org/10.1038/s41386-021-01263-4>
- Beckes, L. A., Medina-DeVilliers, S. E., & Coan, J. A. (2021). The social regulation of emotion: Inconsistencies suggest no mediation through ventromedial prefrontal cortex. *Social Neuroscience, 16*(1), 6–17.
<https://doi.org/10.1080/17470919.2020.1767686>
- Beckes, L., & Coan, J. A. (2011). Social Baseline Theory: The Role of Social Proximity in Emotion and Economy of Action. *Social and Personality Psychology Compass, 5*(12), 976–988. <https://doi.org/10.1111/j.1751-9004.2011.00400.x>
- Beckes, L., Coan, J. A., & Hasselmo, K. (2013). Familiarity promotes the blurring of self and other in the neural representation of threat. *Social Cognitive and Affective Neuroscience, 8*(6), 670–677. <https://doi.org/10.1093/scan/nss046>
- Bjornsson, A. S., Hardarson, J. P., Valdimarsdottir, A. G., Gudmundsdottir, K., Tryggvadottir, A., Thorarinsdottir, K., Wessman, I., Sigurjonsdottir, Ó.,

- Davidson, S., & Thorisdottir, A. S. (2020). Social trauma and its association with posttraumatic stress disorder and social anxiety disorder. *Journal of Anxiety Disorders, 72*, 102228. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2020.102228>
- Bremner, J. D., Gurel, N. Z., Jiao, Y., Wittbrodt, M. T., Levantsevych, O. M., Huang, M., Jung, H., Shandhi, M. H., Beckwith, J., Herring, I., Rapaport, M. H., Murrah, N., Driggers, E., Ko, Y.-A., Alkhalaf, M. L., Soudan, M., Song, J., Ku, B. S., Shallenberger, L., ... Pearce, B. D. (2020). Transcutaneous vagal nerve stimulation blocks stress-induced activation of Interleukin-6 and interferon- γ in posttraumatic stress disorder: A double-blind, randomized, sham-controlled trial. *Brain, Behavior, & Immunity - Health, 9*, 100138. <https://doi.org/10.1016/j.bbih.2020.100138>
- Bremner, J. D., Southwick, S. M., Johnson, D. R., Yehuda, R., & Charney, D. S. (1993). Childhood physical abuse and combat-related posttraumatic stress disorder in Vietnam veterans. *The American Journal of Psychiatry, 150*(2), 235–239. <https://doi.org/10.1176/ajp.150.2.235>
- Buckley, T. C., & Kaloupek, D. G. (2001). A meta-analytic examination of basal cardiovascular activity in posttraumatic stress disorder. *Psychosomatic Medicine, 63*(4), 585–594. <https://doi.org/10.1097/00006842-200107000-00011>
- Chandler, C. K. (2021). Animal-Assisted Therapy. In D. Gu & M. E. Dupre (A c. Di), *Encyclopedia of Gerontology and Population Aging* (pp. 453–459). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-22009-9_284
- Coan, J. A., Beckes, L., Gonzalez, M. Z., Maresh, E. L., Brown, C. L., & Hasselmo, K. (2017). Relationship status and perceived support in the social regulation of neural responses to threat. *Social Cognitive and Affective Neuroscience, 12*(10),

- 1574–1583. <https://doi.org/10.1093/scan/nsx091>
- Coan, J. A., & Sbarra, D. A. (2015). Social Baseline Theory: The social regulation of risk and effort. *Current Opinion in Psychology, 1*, 87–91.
<https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2014.12.021>
- Coan, J. A., Schaefer, H. S., & Davidson, R. J. (2006). Lending a hand: Social regulation of the neural response to threat. *Psychological Science, 17*(12), 1032–1039. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01832.x>
- Conner, O. L., Siegle, G. J., McFarland, A. M., Silk, J. S., Ladouceur, C. D., Dahl, R. E., Coan, J. A., & Ryan, N. D. (2012). Mom—It Helps When You’re Right Here! Attenuation of Neural Stress Markers in Anxious Youths Whose Caregivers Are Present during fMRI. *PLoS ONE, 7*(12), e50680.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0050680>
- Dana, D., Poli, A., & Porges, S. W. (A c. Di). (2020). *Le applicazioni cliniche della teoria polivagale: La progressiva affermazione della teoria polivagale nelle terapie*. Fioriti.
- de Waal, F. B. (2000). Primates—A natural heritage of conflict resolution. *Science (New York, N.Y.)*, *289*(5479), 586–590.
<https://doi.org/10.1126/science.289.5479.586>
- Ein-Dor, T., Coan, J. A., Reizer, A., Gross, E. B., Dahan, D., Wegener, M. A., Carel, R., Cloninger, C. R., & Zohar, A. H. (2015). Sugarcoated isolation: Evidence that social avoidance is linked to higher basal glucose levels and higher consumption of glucose. *Frontiers in Psychology, 6*, 492.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00492>
- Eisenberger, N. I. (2013). Social ties and health: A social neuroscience perspective.

Current Opinion in Neurobiology, 23(3), 407–413.

<https://doi.org/10.1016/j.conb.2013.01.006>

Felitti, V. J., Anda, R. F., Nordenberg, D., Williamson, D. F., Spitz, A. M., Edwards, V., Koss, M. P., & Marks, J. S. (1998). Relationship of childhood abuse and household dysfunction to many of the leading causes of death in adults. The Adverse Childhood Experiences (ACE) Study. *American Journal of Preventive Medicine*, 14(4), 245–258. [https://doi.org/10.1016/s0749-3797\(98\)00017-8](https://doi.org/10.1016/s0749-3797(98)00017-8)

Fox, R., McHugh Power, J., Coogan, A. N., Beekman, A. T. F., van Tilburg, T. G., & Hyland, P. (2021). Posttraumatic stress disorder and loneliness are associated over time: A longitudinal study on PTSD symptoms and loneliness, among older adults. *Psychiatry Research*, 299, 113846.

<https://doi.org/10.1016/j.psychres.2021.113846>

Gellner, A.-K., Voelter, J., Schmidt, U., Beins, E. C., Stein, V., Philippsen, A., & Hurlmann, R. (2021). Molecular and neurocircuitry mechanisms of social avoidance. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 78(4), 1163–1189.

<https://doi.org/10.1007/s00018-020-03649-x>

Gonzalez, M. Z., Coppola, A. M., Allen, J. P., & Coan, J. A. (2021). Yielding to social presence as a bioenergetic strategy: Preliminary evidence using fMRI. *Current Research in Ecological and Social Psychology*, 2, 100010.

<https://doi.org/10.1016/j.cresp.2021.100010>

Gross, E. B., & Medina-DeVilliers, S. E. (2020). Cognitive Processes Unfold in a Social Context: A Review and Extension of Social Baseline Theory. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2020.00378>

Gurel, N. Z., Wittbrodt, M. T., Jung, H., Shandhi, Md. M. H., Driggers, E. G., Ladd, S.

- L., Huang, M., Ko, Y.-A., Shallenberger, L., Beckwith, J., Nye, J. A., Pearce, B. D., Vaccarino, V., Shah, A. J., Inan, O. T., & Bremner, J. D. (2020). Transcutaneous cervical vagal nerve stimulation reduces sympathetic responses to stress in posttraumatic stress disorder: A double-blind, randomized, sham controlled trial. *Neurobiology of Stress*, *13*, 100264.
<https://doi.org/10.1016/j.ynstr.2020.100264>
- Held, P., Meade, E. A., Kovacevic, M., Smith, D. L., Pridgen, S., Coleman, J. A., & Klassen, B. J. (2022). Building strong therapeutic relationships quickly: The effect of the perceived working alliance on veterans' intensive PTSD treatment outcomes. *Psychotherapy (Chicago, Ill.)*, *59*(3), 470–480.
<https://doi.org/10.1037/pst0000447>
- Herrnstein, R. J. (1969). Method and theory in the study of avoidance. *Psychological Review*, *76*(1), 49–69. <https://doi.org/10.1037/h0026786>
- Hojaij, F., Rebelo, G., Akamatsu, F., Andrade, M., Camargo, C., Cernea, C., & Jacomo, A. (2019). Syntopy of vagus nerve in the carotid sheath: A dissectional study of 50 cadavers. *Laryngoscope Investigative Otolaryngology*, *4*(3), 319–322.
<https://doi.org/10.1002/lio2.275>
- Jackson, J. H. (1884). The Croonian Lectures on Evolution and Dissolution of the Nervous System. *British Medical Journal*, *1*(1213), 591–593.
- Johansen, V. A., Milde, A. M., Nilsen, R. M., Breivik, K., Nordanger, D. Ø., Stormark, K. M., & Weisæth, L. (2022). The Relationship Between Perceived Social Support and PTSD Symptoms After Exposure to Physical Assault: An 8 Years Longitudinal Study. *Journal of Interpersonal Violence*, *37*(9–10), NP7679–NP7706. <https://doi.org/10.1177/0886260520970314>

- Johnson, S. M., Moser, M. B., Beckes, L., Smith, A., Dalgleish, T., Halchuk, R., Hasselmo, K., Greenman, P. S., Merali, Z., & Coan, J. A. (2013). Soothing the Threatened Brain: Leveraging Contact Comfort with Emotionally Focused Therapy. *PLoS ONE*, 8(11), e79314. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0079314>
- Kardiner, A. (1941). *The traumatic neuroses of war* (pp. x, 258). National Research Council. <https://doi.org/10.1037/10581-000>
- Keane, T. M., Kolb, L. C., Kaloupek, D. G., Orr, S. P., Blanchard, E. B., Thomas, R. G., Hsieh, F. Y., & Lavori, P. W. (1998). Utility of psychophysiological measurement in the diagnosis of posttraumatic stress disorder: Results from a Department of Veterans Affairs Cooperative Study. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 66(6), 914–923. <https://doi.org/10.1037//0022-006x.66.6.914>
- Kenemore, J., Benham, G., Charak, R., & Hernandez Rodriguez, J. (2024). Heart Rate Variability Biofeedback as a Treatment for Military PTSD: A Meta-Analysis. *Military Medicine*, usae003. <https://doi.org/10.1093/milmed/usae003>
- Ladd, P. D., & Churchill, A. C. (2012). *Person-centered diagnosis and treatment in mental health: A model for empowering clients*. Jessica Kingsley Publishers.
- Lamb, D. G., Porges, E. C., Lewis, G. F., & Williamson, J. B. (2017). Non-invasive Vagal Nerve Stimulation Effects on Hyperarousal and Autonomic State in Patients with Posttraumatic Stress Disorder and History of Mild Traumatic Brain Injury: Preliminary Evidence. *Frontiers in Medicine*, 4. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmed.2017.00124>
- Lande, R. G., Williams, L. B., Francis, J. L., Gagnani, C., & Morin, M. L. (2010).

- Efficacy of biofeedback for post-traumatic stress disorder. *Complementary Therapies in Medicine*, 18(6), 256–259.
<https://doi.org/10.1016/j.ctim.2010.08.004>
- Larsen, S. E., Bellmore, A., Gobin, R. L., Holens, P., Lawrence, K. A., & Pacella-LaBarbara, M. L. (2019). An initial review of residual symptoms after empirically supported trauma-focused cognitive behavioral psychological treatment. *Journal of Anxiety Disorders*, 63, 26–35.
<https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2019.01.008>
- Lehrer, P. M., Vaschillo, E., & Vaschillo, B. (2000). Resonant Frequency Biofeedback Training to Increase Cardiac Variability: Rationale and Manual for Training. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 25(3), 177–191.
<https://doi.org/10.1023/A:1009554825745>
- Lin, C.-E., Chen, L.-F., Chen, C.-C., Chang, H.-Y., Chang, Y.-C., & Lee, J.-F. (2019). Respiratory Sinus Arrhythmia Biofeedback Therapy May Increase Heart Rate Variability Activity and Decrease Reactivity in Male Patients with Major Depressive Disorder: A Pilot Study. *Taiwanese Journal of Psychiatry*, 33(3), 148. https://doi.org/10.4103/TPSY.TPSY_29_19
- Lin, J., Namaky, N., Costello, M., Uchino, B. N., Allen, J. P., & Coan, J. A. (2023). Social Regulation of the Neural Threat Response Predicts Subsequent Markers of Physical Health. *Psychosomatic Medicine*, 85(9), 763–771.
<https://doi.org/10.1097/PSY.0000000000001238>
- Mann, S. K., & Marwaha, R. (2024). Posttraumatic Stress Disorder. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559129/>
- McCarthy, J. M. (2016). *Functional Neuroimaging of the Social Regulation of Emotion*

- in Schizophrenia*. <http://hdl.handle.net/1903/18699>
- Moon, J. S., & Cho, K. S. (2001). The effects of handholding on anxiety in cataract surgery patients under local anaesthesia. *Journal of Advanced Nursing*, *35*(3), 407–415. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.2001.01855.x>
- Norris, A. E., & Aroian, K. J. (2008). Avoidance Symptoms and Assessment of Posttraumatic Stress Disorder in Arab Immigrant Women. *Journal of traumatic stress*, *21*(5), 471–478. <https://doi.org/10.1002/jts.20363>
- Porges, S. W. (1995). Orienting in a defensive world: Mammalian modifications of our evolutionary heritage. A Polyvagal Theory. *Psychophysiology*, *32*(4), 301–318. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1995.tb01213.x>
- Porges, S. W. (2014). *La teoria polivagale. Fondamenti neurofisiologici delle emozioni, dell'attaccamento, della comunicazione e dell'autoregolazione*. Giovanni Fioriti Editore.
- Porges, S. W. (2022). Polyvagal Theory: A Science of Safety. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, *16*. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnint.2022.871227>
- Roth, S., & Cohen, L. J. (1986). Approach, avoidance, and coping with stress. *American Psychologist*, *41*(7), 813–819. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.41.7.813>
- Schnall, S., Harber, K. D., Stefanucci, J. K., & Proffitt, D. R. (2008). Social Support and the Perception of Geographical Slant. *Journal of experimental social psychology*, *44*(5), 1246–1255. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2008.04.011>
- Schuman, D. L., Lawrence, K. A., Boggero, I., Naegele, P., Ginsberg, J. P., Casto, A., & Moser, D. K. (2023). A Pilot Study of a Three-Session Heart Rate Variability Biofeedback Intervention for Veterans with Posttraumatic Stress Disorder.

Applied Psychophysiology and Biofeedback, 48(1), 51–65.

<https://doi.org/10.1007/s10484-022-09565-z>

Shaffer, F., McCraty, R., & Zerr, C. L. (2014). A healthy heart is not a metronome: An integrative review of the heart's anatomy and heart rate variability. *Frontiers in Psychology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01040>

Sijercic, I., Liebman, R. E., Stirman, S. W., & Monson, C. M. (2021). The Effect of Therapeutic Alliance on Dropout in Cognitive Processing Therapy for Posttraumatic Stress Disorder. *Journal of Traumatic Stress*, 34(4), 819–828. <https://doi.org/10.1002/jts.22676>

Snyder-Mackler, N., Burger, J. R., Gaydos, L., Belsky, D. W., Noppert, G. A., Campos, F. A., Bartolomucci, A., Yang, Y. C., Aiello, A. E., O'Rand, A., Harris, K. M., Shively, C. A., Alberts, S. C., & Tung, J. (2020). Social determinants of health and survival in humans and other animals. *Science (New York, N.Y.)*, 368(6493), eaax9553. <https://doi.org/10.1126/science.aax9553>

Spanier, G. B. (1976). Measuring Dyadic Adjustment: New Scales for Assessing the Quality of Marriage and Similar Dyads. *Journal of Marriage and Family*, 38(1), 15–28. <https://doi.org/10.2307/350547>

Steele, K., Boon, S., Hart, O. van der, & Tagliavini, G. (2017). *La cura della dissociazione traumatica: Un approccio pratico e integrativo*. Mimesis.

Swinkels, L. T. A., Hoeve, M., ter Harmsel, J. F., Schoonmade, L. J., Dekker, J. J. M., Popma, A., & van der Pol, T. M. (2023). The effectiveness of social network interventions for psychiatric patients: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Psychology Review*, 104, 102321. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2023.102321>

- Tan, G., Dao, T. K., Farmer, L., Sutherland, R. J., & Gevirtz, R. (2011). Heart rate variability (HRV) and posttraumatic stress disorder (PTSD): A pilot study. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 36(1), 27–35.
<https://doi.org/10.1007/s10484-010-9141-y>
- Tarhan, N., Konuk, M., Karahan, M., Özcan, Ö. Ö., Ayvaz, S. Ö., Sayar, G. H., Ülküer, N., Ayas, H., Güder, F. Z., Tarhan, N., Konuk, M., Karahan, M., Özcan, Ö. Ö., Ayvaz, S. Ö., Sayar, G. H., Ülküer, N., Ayas, H., & Güder, F. Z. (2022). New Diagnosis and Treatment Approaches to Post-Traumatic Stress Disorder. In *Stress-Related Disorders*. IntechOpen.
<https://doi.org/10.5772/intechopen.104098>
- Thwaites, R., & Freeston, M. H. (2005). Safety-Seeking Behaviours: Fact or Function? How Can We Clinically Differentiate Between Safety Behaviours and Adaptive Coping Strategies Across Anxiety Disorders? *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, 33(2), 177–188. <https://doi.org/10.1017/S1352465804001985>
- van der Kolk, B. (2015). *Il corpo accusa il colpo: Mente, corpo e cervello nell'elaborazione delle memorie traumatiche*. Raffaello Cortina Editore.
- van der Kolk, B., Dreyfuss, D., Michaels, M., Shera, D., Berkowitz, R., Fisler, R., & Saxe, G. (1994). Fluoxetine in posttraumatic stress disorder. *The Journal of Clinical Psychiatry*, 55(12), 517–522.
- Van Leusden, J. W. R., Sellaro, R., & Colzato, L. S. (2015). Transcutaneous Vagal Nerve Stimulation (tVNS): A new neuromodulation tool in healthy humans? *Frontiers in Psychology*, 6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00102>
- Varker, T., Jones, K. A., Arjmand, H.-A., Hinton, M., Hiles, S. A., Freijah, I., Forbes, D., Kartal, D., Phelps, A., Bryant, R. A., McFarlane, A., Hopwood, M., &

- O'Donnell, M. (2021). Dropout from guideline-recommended psychological treatments for posttraumatic stress disorder: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders Reports, 4*, 100093.
<https://doi.org/10.1016/j.jadr.2021.100093>
- Vlachos, I. I., Papageorgiou, C., & Margariti, M. (2020). Neurobiological Trajectories Involving Social Isolation in PTSD: A Systematic Review. *Brain Sciences, 10*(3), Articolo 3. <https://doi.org/10.3390/brainsci10030173>
- Wagner, A. C., Monson, C. M., & Hart, T. L. (2016). Understanding social factors in the context of trauma: Implications for measurement and intervention. *Journal of Aggression, Maltreatment & Trauma, 25*(8), 831–853.
<https://doi.org/10.1080/10926771.2016.1152341>
- Wang, F., Gao, Y., Han, Z., Yu, Y., Long, Z., Jiang, X., Wu, Y., Pei, B., Cao, Y., Ye, J., Wang, M., & Zhao, Y. (2023). A systematic review and meta-analysis of 90 cohort studies of social isolation, loneliness and mortality. *Nature Human Behaviour, 7*(8), 1307–1319. <https://doi.org/10.1038/s41562-023-01617-6>
- Webster, E. M. (2022). The Impact of Adverse Childhood Experiences on Health and Development in Young Children. *Global Pediatric Health, 9*, 2333794X221078708. <https://doi.org/10.1177/2333794X221078708>
- Woodward, M. J., Morissette, S. B., Kimbrel, N. A., Meyer, E. C., DeBeer, B. B., Gulliver, S. B., & Gayle Beck, J. (2018). A Cross-Lagged Panel Approach to Understanding Social Support and Chronic Posttraumatic Stress Disorder Symptoms in Veterans: Assessment Modality Matters. *Behavior Therapy, 49*(5), 796–808. <https://doi.org/10.1016/j.beth.2018.01.004>
- World Health Organization. (2018a). 6B40 Post traumatic stress disorder. In

International statistical classification of diseases and related health problems
(11th ed.). <https://icd.who.int/browse/2024-01/mms/en#2070699808>

World Health Organization. (2018b). 6B41 Complex post traumatic stress disorder. In *International statistical classification of diseases and related health problems* (11th ed.). <https://icd.who.int/browse/2024-01/mms/en#585833559>

Yap, J. Y. Y., Keatch, C., Lambert, E., Woods, W., Stoddart, P. R., & Kameneva, T. (2020). Critical Review of Transcutaneous Vagus Nerve Stimulation: Challenges for Translation to Clinical Practice. *Frontiers in Neuroscience, 14*. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnins.2020.00284>

Zucker, T. L., Samuelson, K. W., Muench, F., Greenberg, M. A., & Gevirtz, R. N. (2009). The effects of respiratory sinus arrhythmia biofeedback on heart rate variability and posttraumatic stress disorder symptoms: A pilot study. *Applied Psychophysiology and Biofeedback, 34*(2), 135–143. <https://doi.org/10.1007/s10484-009-9085-2>

Appendice

Criteri del DSM-5-TR per la diagnosi di Disturbo da Stress Post-Traumatico

Criterio A: Stressore

Esposizione a morte reale o minaccia di morte, grave lesione, oppure violenza sessuale in uno (o più) dei seguenti modi:

1. Fare esperienza diretta dell'evento traumatico.
2. Assistere direttamente a un evento traumatico accaduto ad altri.
3. Venire a conoscenza di un evento traumatico accaduto a un membro della famiglia oppure a un amico stretto. In caso di morte reale o minaccia di morte di un membro della famiglia o di un amico, l'evento deve essere stato violento o accidentale.
4. Fare esperienza di una ripetuta o estrema esposizione a dettagli crudi dell'evento traumatico (non applicato all'esposizione attraverso media elettronici, a meno che l'esposizione non sia legata al lavoro svolto).

Criterio B: Intrusioni

Presenza di uno (o più) dei seguenti sintomi intrusivi associati all'evento traumatico, che hanno inizio successivamente all'evento traumatico.

1. Ricorrenti, involontari e intrusivi ricordi spiacevoli dell'evento traumatico.
2. Ricorrenti sogni spiacevoli in cui il contenuto e/o le emozioni del sogno sono collegati all'evento traumatico.
3. Reazioni dissociative (per esempio *flashback*) in cui il soggetto sente o agisce come se l'evento traumatico si stesse ripresentando.
4. Intensa o prolungata sofferenza psicologica all'esposizione a fattori scatenanti interni o esterni che simboleggiano o assomigliano a qualche aspetto dell'evento traumatico.

5. Marcate reazioni fisiologiche a fattori scatenanti interni o esterni che simboleggiano o assomigliano a qualche aspetto dell'evento traumatico.

Criterio C: Evitamento

Evitamento persistente degli stimoli associati all'evento traumatico, iniziato dopo l'evento traumatico, come evidenziato da uno o entrambi i seguenti criteri:

1. Evitamento o tentativi di evitare ricordi spiacevoli, pensieri o sentimenti relativi o strettamente associati all'evento traumatico.
2. Evitamento o tentativi di evitare fattori esterni (persone, luoghi, conversazioni, attività, oggetti, situazioni) che suscitano ricordi spiacevoli, pensieri o sentimenti relativi o strettamente associati all'evento traumatico.

Criterio D: Alterazioni Negative dell'Umore e del Pensiero

Alterazioni negative di pensieri ed emozioni associati all'evento traumatico, iniziate o peggiorate dopo l'evento traumatico, come evidenziato da due (o più) dei seguenti criteri:

1. Incapacità di ricordare qualche aspetto importante dell'evento traumatico (dovuta tipicamente ad amnesia dissociativa e non ad altri fattori come trauma cranico, alcol o droghe).
2. Persistenti ed esagerate convinzioni o aspettative negative relative a sé stessi, ad altri, o al mondo.
3. Persistenti, distorti pensieri relativi alla causa o alle conseguenze dell'evento traumatico che portano l'individuo a dare la colpa a sé stesso oppure agli altri.
4. Persistente stato emotivo negativo (per esempio paura, orrore, rabbia, colpa o vergogna).
5. Marcata riduzione di interesse o partecipazione ad attività significative.
6. Sentimenti di distacco o di estraneità verso gli altri.
7. Persistente incapacità di provare emozioni positive.

Criterio E: Alterazioni dell'Arousal e della Reattività

Marcate alterazioni dell'arousal della reattività associati all'evento traumatico, iniziate o peggiorate dopo l'evento traumatico, come evidenziato da due (o più) dei seguenti criteri:

1. Comportamento irritabile ed esplosioni di rabbia (con minima o nessuna provocazione) tipicamente espressi nella forma di aggressione verbale o fisica nei confronti di persone o oggetti.
2. Comportamento spericolato o autodistruttivo.
3. Ipervigilanza.
4. Esagerate risposte di allarme.
5. Problemi di concentrazione.
6. Difficoltà relative al sonno.

Criterio F: Durata

La durata delle alterazioni (Criteri B, C, D ed E) è superiore a 1 mese.

Il criterio F permette la diagnosi differenziale del PTSD dal disturbo da stress acuto.

Criterio G: Disagio

L'alterazione provoca disagio clinicamente significativo o compromissione del funzionamento in ambito sociale, lavorativo o in altre aree importanti.

Criterio H: Diagnosi Differenziale

L'alterazione non è attribuibile agli effetti fisiologici di una sostanza o un'altra condizione medica.