



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI  
PADOVA**

**Dipartimento di Psicologia Generale**

**Corso di laurea in Scienze Psicologiche  
Cognitive e Psicobiologiche**

**Elaborato finale**

**La percezione del tempo:  
analisi dei suoi rapporti con i  
disturbi depressivi**

**The perception of time: analysis of his  
relationship with depressive disorders**

*Relatrice*  
**Prof.ssa Franca Stablum**

*Laureando: Gioele Amore*  
*Matricola: 1192285*

Anno Accademico 2021/2022



# **LA PERCEZIONE DEL TEMPO: ANALISI DEI SUOI RAPPORTI CON I DISTURBI DEPRESSIVI**

## Indice:

INTRODUZIONE .....	1
CAPITOLO 1: LA PERCEZIONE DEL TEMPO .....	3
1.1 METODI D'INDAGINE.....	3
1.2 BASI COGNITIVE .....	4
CAPITOLO 2: I DOMINI DELLA COGNIZIONE TEMPORALE.....	8
2.1 QUANDO VIENE UTILIZZATO IL PROCESSAMENTO TEMPORALE? .....	8
2.2 PERCEZIONE DEL TEMPO ED EMOZIONI .....	10
CAPITOLO 3: LA DEPRESSIONE .....	12
3.1 COS'E' LA DEPRESSIONE? .....	12
3.2 LA RUMINAZIONE.....	13
3.3 EFFETTI DELLA DEPRESSIONE SUI PROCESSI COGNITIVI .....	14
CAPITOLO 4: DEPRESSIONE E PERCEZIONE DEL TEMPO .....	16
4.1 DEPRESSIONE E PERFORMANCE TEMPORALI .....	16
4.2 POSSIBILI CAUSE DELLE DISTORSIONI PERCETTIVE.....	21
4.3 DEPRESSIONE E MEMORIA PROSPETTICA.....	24
4.4 "L'OROLOGIO" CIRCADIANO E LA DEPRESSIONE .....	26
4.5 PASSATO, PRESENTE E FUTURO NEI DISTURBI DEPRESSIVI .....	26
CONCLUSIONI.....	29
BIBLIOGRAFIA.....	31

## **INTRODUZIONE**

Riguardo al tempo, le parole sembrano astrarsi in concetti di natura filosofica. L'enorme rilevanza culturale del tempo e la sua bellezza, che si insinua nelle più profonde fantasie, lo hanno reso da sempre un argomento affascinante. Sono innumerevoli gli artisti che lo trattano nelle loro opere ed è interpretato negli anni in ogni sua declinazione. Dallo scalpello di uno scultore, passando per i versi di una poesia, viaggiando tra dipinti, romanzi e cinema, fino ai nostri tempi. Questo aspetto di grandezza e sfuggevolezza può essere incanalato anche verso terreni scientifici. Il tempo assume così forme più riconoscibili e malleabili all'interno della ricerca, che al pari di altre forme d'arte, cerca di sviscerarne l'essenza, analizzandolo per restituire maggiore consapevolezza. Il concetto del tempo sembra così irraggiungibile che spesso non ci accorgiamo della sua tangibile presenza nella quotidianità. Ogni giorno svolgiamo diverse attività senza immaginare l'enorme lavoro cognitivo che sta dietro alle più semplici azioni.

Ci sono innumerevoli processi cognitivi automatici, che risultano essenziali per vivere e svolgere i compiti più basilari. Tra questi gioca un ruolo fondamentale l'abilità di stima dello scorrere del tempo: la capacità di elaborare contenuti temporali e di percepire il tempo in ogni sua declinazione. È essenziale nella rappresentazione immediata dell'ambiente esterno e può condizionare le nostre scelte. Immaginiamo di trovarci alla guida in una strada trafficata: è richiesta una costante stima di velocità e durata. O ancora pensiamo ad una fila, all'entrata di un negozio: stimare quanto tempo ci vorrà perché arrivi il nostro turno può influire sulla decisione di entrarci. Nel presente elaborato si indagheranno queste abilità di processamento, specificatamente nell'ambito di ricerca psicologica, sviscerandone le basi cognitive in riferimento ai principali modelli contemporanei. Si esporrà il delicato rapporto tra l'elaborazione degli stimoli ambientali e le abilità temporali, con le reciproche influenze. Si porrà particolare attenzione ai disturbi depressivi e alla presenza, in questi, di evidenti cambiamenti nella cognizione temporale. Verranno considerate le pubblicazioni scientifiche di maggiore interesse sottolineando l'importanza delle componenti temporali, nello studio e nella comprensione dei disturbi depressivi. Nel presente elaborato è integrata una rassegna di materiale reperito principalmente dalla banca dati *PsycInfo*, con qualche pubblicazione trovata anche su *Google Scholar*. Tra i parametri di ricerca

sono state utilizzate soprattutto le seguenti parole chiave: “*time perception*”, “*depression*”, “*inner clock*”. Dai risultati ottenuti sono stati individuati gli articoli di interesse grazie ad una lettura degli *abstract* emersi. Alcune pubblicazioni utilizzate sono state estratte dalla bibliografia degli stessi articoli ottenuti dalle banche dati. In ogni caso è stata fatta un’analisi del materiale così pervenuto, al fine di individuare e filtrare ancor più i trattati inerenti all’argomento di ricerca. L’intero elaborato risulta una rassegna del materiale presente in bibliografia, esposto con una critica rielaborazione personale, al fine di fornire una panoramica sullo studio del tempo nella psicologia, esplorando i domini della cognizione influenzati dal tempo, con particolare riferimento a popolazioni affette da depressione.

## **CAPITOLO 1: LA PERCEZIONE DEL TEMPO**

In questo capitolo sarà introdotto il concetto di tempo e il suo studio nella ricerca psicologica. Saranno esposti i principali metodi di studio e i più importanti modelli della cognizione temporale. Lo scopo è quello di fornire concetti fondamentali per la successiva comprensione degli approcci sperimentali presentati, e dell'elaborato in generale.

### **1.1 METODI D'INDAGINE**

È importante capire le diverse prospettive di analisi della percezione del tempo. Negli anni sono state svolte numerose ricerche, con metodologie differenti. Grondin (2010) ha pubblicato una sostanziosa rassegna della letteratura in merito, fornendo una panoramica generale. Innanzitutto, evidenzia una distinzione tra cronometraggio temporale prospettico e retrospettivo. Quest'ultimo è legato prevalentemente a processi mnestici e si traduce in un paradigma sperimentale nel quale i soggetti non sanno di dover effettuare un giudizio temporale. Invece, nello studio del tempo prospettico i soggetti sperimentali sono consapevoli del compito che dovranno svolgere e sono investigati processi cognitivi riguardanti l'attenzione e il senso del tempo (Zakay e Block, 1997). Si possono utilizzare paradigmi diversi, di seguito i principali:

- 1) **Compito di stima verbale:** comporta la presentazione di un intervallo temporale di riferimento e la richiesta ai partecipanti di fornire una stima della sua durata, utilizzando unità cronologiche come secondi o minuti.
- 2) **Compito di riproduzione temporale:** è presentato un intervallo di riferimento (ad esempio con un suono continuo o uno stimolo visivo) e il partecipante deve riprodurre tale intervallo.
- 3) **Compito di produzione temporale:** è specificata la durata di un intervallo di riferimento (in unità cronologiche) e il partecipante deve produrre tale durata.
- 4) **Compito di discriminazione temporale:** dev'essere giudicata la durata di diversi intervalli presentati in successione e indicare, se questi siano più lunghi o corti dell'intervallo precedente, o di un intervallo di riferimento appreso. Esistono diverse varianti: una classica è conosciuta come

compito di bisezione temporale dove sono dati inizialmente due intervalli di riferimento (uno corto e uno lungo). Successivamente vengono presentati una serie di intervalli variabili, che devono essere categorizzati, indicando la loro somiglianza ad uno dei due intervalli di riferimento (Grondin, 2010).

Un'importante variabile da manipolare è il range di durate utilizzate, che permette di prevedere quali aspetti della percezione temporale siano sotto investigazione. Nell'organismo umano i processi temporali emergono a diversi livelli e scale di grandezza: più ampie (ad es. cicli mestruali, ritmi circadiani) o ridotte (ad es. le pause nel parlato o nella coordinazione motoria). Per una comprensione completa dell'esperienza temporale è bene considerare il complesso di interazioni tra i fattori contestuali. Se la durata giudicata è retrospettiva o prospettica è forse l'aspetto più importante, non solo in laboratorio ma anche nella vita di tutti i giorni. Quando una persona attende qualcosa, il tempo attira l'attenzione e ci si ritrova in un cronometraggio prospettico, con il risultato che la durata spesa aspettando, sembri passare più lentamente. Al contrario, quando uno è distratto da un libro o un film, il tempo prospettico sembra collassare. Non si partecipa al flusso del tempo e la stima è fatta retrospettivamente, sulla base dei cambiamenti contestuali recuperati (Zakay e Block, 1997).

## 1.2 BASI COGNITIVE

Facciamo un passo indietro e cerchiamo di ripercorrere le tappe fondamentali che hanno portato all'individuazione di processi e basi cognitive delle abilità temporali. Diversi autori sostengono che non ci sia bisogno di fare riferimento ad un sistema centrale dedicato al cronometraggio e alla percezione temporale. Tuttavia, l'idea predominante è che i giudizi temporali siano basati su un orologio interno. Treisman (1963) ne ipotizza la presenza teorizzando un dispositivo che funge da pacemaker ed emette pulsazioni in modo costante, trasmettendole ad un contatore che ne registra il numero. Questo starebbe alla base del cronometraggio mentale e determinerebbe la durata di un intervallo percepito, recuperando le pulsazioni del pacemaker durante tale periodo.

Questo modello concilia la presenza di distorsioni nella percezione temporale riconducendole ad un'alterazione del ritmo delle pulsazioni, principalmente a seguito di un aumento o diminuzione del livello di arousal dell'individuo.

Quanto ipotizzato da Treisman (1963) pone le basi per molte delle teorie successive. Una, di grande interesse, è la *Scalar Expectancy Theory* (SET): la cognizione temporale viene suddivisa su 3 livelli (Gibbon et al., 1984, Figura 1). Il primo, dell'orologio interno, è compatibile con il pacemaker-contatore ipotizzato da Treisman e nel secondo vi sono importanti processi di memoria. Nel terzo si attua una presa di decisione in base a quanto è richiesto. È presente un interruttore che permette alle pulsazioni (emesse dal pacemaker) di passare verso l'accumulatore. All'interno della memoria di lavoro (secondo livello), quest'ultimo registra il numero di pulsazioni e passa l'informazione ad una memoria di riferimento permanente dove può essere confrontata con altri intervalli temporali appresi in precedenza. Si attua quindi il processo decisionale (terzo livello) che si concretizza nel giudizio temporale. In questo modello è introdotto il comparatore, che permette di verificare la corrispondenza tra il numero di pulsazioni registrate nella memoria di lavoro e quelle di un intervallo presente nella memoria a lungo termine di riferimento (Gibbon et al., 1984).

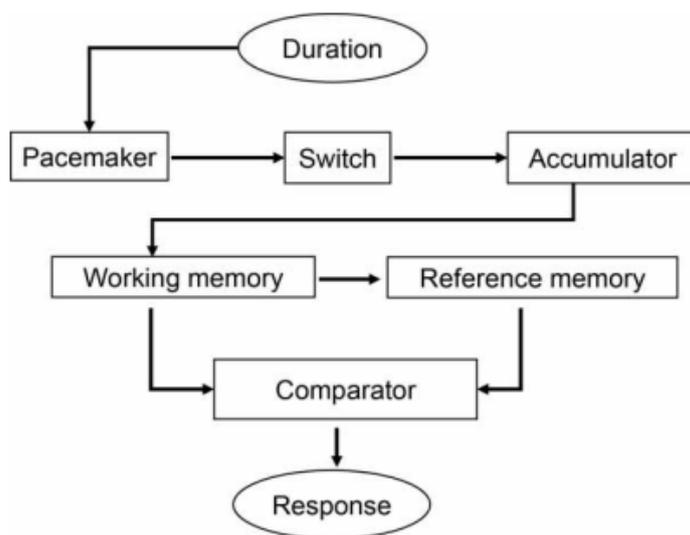
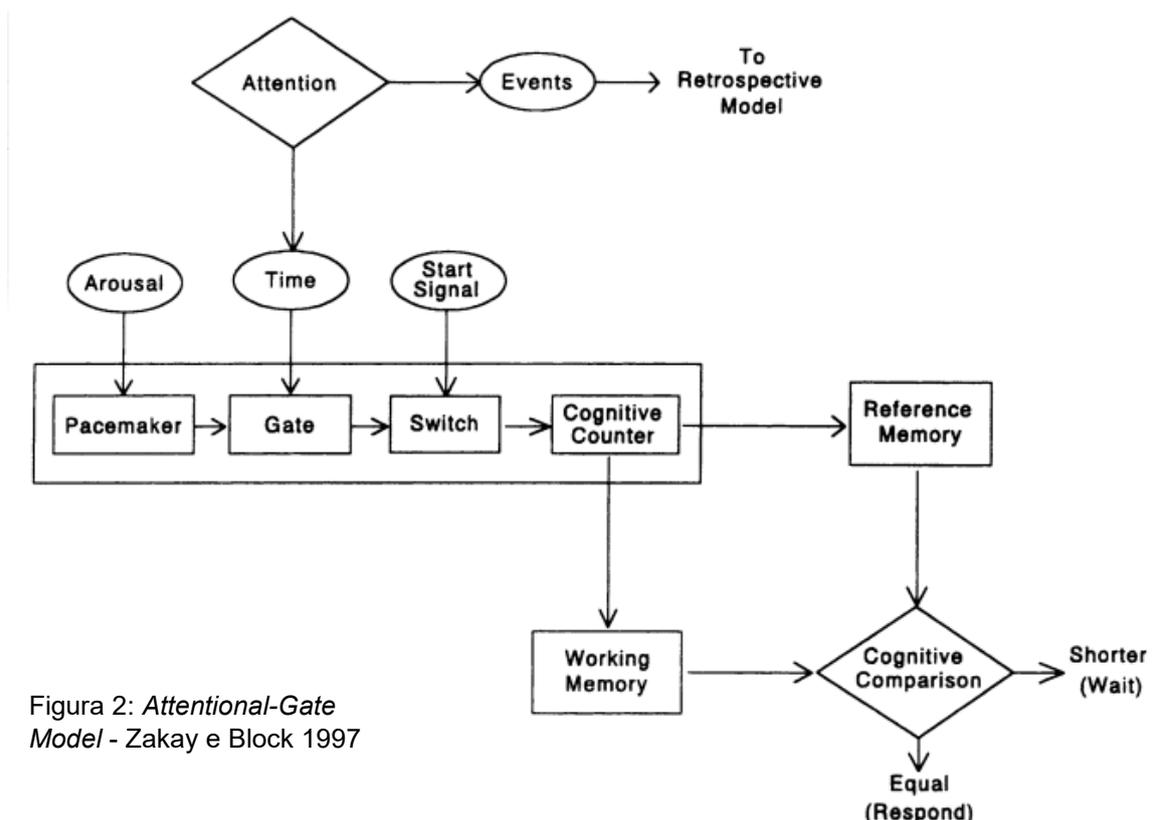


Figura 1: *Scalar Expectancy Theory* (SET) - Gibbon et al., 1984

Le ricerche contemporanee si soffermano ampiamente sul ruolo dell'attenzione. L'idea centrale è che vi siano limitate risorse attentive: più risorse vengono indirizzate in compiti non temporali, meno attenzione è prestata allo scorrere del tempo. È interessante l'utilizzo del paradigma del doppio compito nell'analisi di tale fenomeno.

È stato dimostrato che la presenza di un compito non temporale concorrente, durante un compito di cronometraggio, diminuisce significativamente l'accuratezza di quest'ultimo in termini di stima temporale (Brown, 1997). Questa evidenza sperimentale è la più consistente in letteratura. Zakay e Block (1997) propongono l'*Attentional-Gate Model* (Figura 2) che introduce alcune importanti modifiche al SET. Il pacemaker produce autonomamente pulsazioni ad un ritmo influenzabile dall'arousal individuale. È introdotto un cancello attentivo, che si apre quando l'individuo partecipa attivamente al flusso del tempo, ponendovi attenzione. Le pulsazioni emesse possono quindi essere inviate ai componenti successivi passando per un interruttore e scorrendo lungo un canale (in accordo con la SET), verso un contatore cognitivo che accumula il numero di pulsazioni e le trasferisce in un magazzino della memoria di lavoro. Quando un segnale esterno indica la fine dell'intervallo, l'interruttore si chiude e il totale di pulsazioni



accumulate è inviato ad un magazzino di memoria permanente. Il numero di pulsazioni totali può essere associato ad un'etichetta verbale (numerica) corrispondente ad una durata oggettiva.

Se si deve verbalizzare la stima di una durata, le pulsazioni accumulate nella memoria di lavoro sono confrontate con pulsazioni "etichettate", di intervalli precedentemente immagazzinati nella memoria di riferimento. Quando la conta

delle pulsazioni nella memoria di lavoro è approssimativamente uguale alla conta nella memoria di riferimento la persona giudica la durata appropriata.

Perciò, l'*Attentional-Gate Model* sostiene che i giudizi temporali dipendano sia dal livello di arousal, che aumenta o diminuisce il ritmo delle pulsazioni, sia dalla quantità di attenzione diretta al tempo, che aprendo più o meno il cancello permette a più o meno pulsazioni di passare (Zakay e Block 1997).

Lo stretto legame tra le funzioni temporali e l'attenzione è ulteriormente evidenziato da studi più recenti, che accostano le abilità di cronometraggio temporale alle funzioni esecutive: Brown et al. (2013) hanno individuato tre principali funzioni esecutive: *shifting*, *updating* e *inhibition*. La prima si riferisce allo spostamento di attenzione da un compito all'altro o tra diverse operazioni mentali; la seconda organizza le informazioni vecchie e nuove, dando rilevanza a quest'ultime ed eliminando le prime quando non sono più utili. La terza invece si rifà a processi basilari di controllo che permettono, ad esempio, di sopprimere risposte automatiche dominanti e resistere alle distrazioni che queste provocano, nello svolgimento di un compito. Queste tre funzioni sono relate ma chiaramente separabili (Brown et al., 2013). In questo studio sono condotti tre esperimenti, uno per ogni funzione esecutiva, con 35 soggetti nel primo, 30 nel secondo e nel terzo (tutti partecipanti sani). In ogni esperimento sono utilizzati paradigmi a doppio e singolo compito, combinando prove temporali ed un compito esecutivo (che necessita di una delle tre funzioni per ogni esperimento). È emersa in tutti e tre i casi un'interferenza bidirezionale tra il compito temporale e quello esecutivo. Questo significa che il compito esecutivo interferisce con la performance temporale e viceversa quella esecutiva è danneggiata dal compito temporale concorrente. Tale interferenza è particolarmente significativa per le funzioni esecutive di *Shifting* e *Inhibition* dimostrando il loro legame con le abilità temporali; ed evidenziando come la stessa fonte di risorse cognitive venga utilizzata sia dalle funzioni esecutive che temporali.

## **CAPITOLO 2: I DOMINI DELLA COGNIZIONE TEMPORALE**

Con quanto riportato in questo capitolo si intende evidenziare come la cognizione temporale sia incarnata in moltissime azioni quotidiane e sottolineare la potenziale pervasività dei danni provocati da un deficit nei processi della percezione temporale.

### **2.1 QUANDO VIENE UTILIZZATO IL PROCESSAMENTO TEMPORALE?**

In ambito psicologico la percezione temporale è spesso collegata e studiata in riferimento a concetti come memoria e attenzione. Tali costrutti sono intimamente legati e agiscono con una interdipendenza che spesso ne rende difficile la separazione da un punto di vista sperimentale. Pensiamo ad esempio al ricordo di eventi passati, e a come questi siano posizionati su una linea temporale a cui abbiamo accesso, nell'atto di rievocazione. Possiamo stimare il tempo trascorso da un evento passato e il presente, o giudicare quale tra due ricordi sia il più recente. Un'altra abilità temporale legata alla memoria è la cosiddetta memoria prospettica (MP) basata sul tempo. Si traduce nell'abilità di formulare piani trattenendo in memoria azioni da compiere in futuro (in un preciso momento), e processarle nel contesto appropriato, che può essere al presentarsi di uno specifico evento (se MP basata su eventi), un determinato orario (alle 18.00) o dopo una durata di tempo predeterminata (tra 10 minuti). Quasi come esistesse un timer incarnato che quando è il giusto momento suona come suonerebbe in una qualsiasi cucina, per ricordare che è il momento di scolare la pasta.

La percezione temporale riguarda anche i sistemi sensoriali: pensiamo al processamento musicale o alla percezione visiva (giudicare quando un oggetto raggiungerà un determinato punto); o ancora al rapporto spazio-tempo dove quest'ultimo influenza il giudizio spaziale, non solo nei confronti della vista ma anche in riferimento all'udito, il quale permette di localizzare la fonte di un determinato suono. Infatti, sono presenti specifici neuroni che analizzano lo stimolo sensoriale, elaborando ad esempio il ritardo temporale di ricezione tra un orecchio e l'altro. Recentemente è stato dimostrato che anche alcuni animali possono anticipare eventi futuri, a dimostrazione dell'importanza di tali abilità, da un punto di vista adattivo, che si affinano nella mente umana.

Similmente alle altre funzioni cognitive, le abilità temporali non sono isolate ma interagiscono da vicino con altri meccanismi. Ad esempio, ci sono notevoli intersezioni tra il comportamento sociale e il processamento temporale. Il linguaggio rappresenta un aspetto che ha intimamente a che fare con il cronometrando del tempo: l'area del linguaggio elabora al meglio informazioni che le giungono entro specifici range di durate (Nakajima et al., 2018).

Dacewicz et al. (2018) hanno indagato il linguaggio e l'esplorazione temporale, valutando bambini con deficit specifici di linguaggio. I loro risultati suggeriscono che esercizi di allenamento temporale (con giochi che includono abilità di sequenziamento e giudizio di durate) possano potenziare sia le abilità linguistiche che cognitive, ribadendo il loro legame con le abilità temporali.

Il comportamento umano evidenzia un insieme di caratteristiche temporali come la durata, la velocità, la frequenza e il ritmo. In un ambiente di interazione sociale, un cenno (come scuotere la testa) potrebbe essere prolungato o corto, rapido o lento. Il tempo nei comportamenti comunicativi è informativo. Questo vale sia per le comunicazioni verbali che non verbali: il sorriso naturale, ad esempio, ha una tipica struttura temporale che, se violata lo farebbe sembrare forzato.

Schirmer et al. (2016) descrivono la componente temporale di espressioni vocali e corporee. Cambiamenti su questo fronte portano a diverse percezioni del significato emozionale: espressioni di disgusto sembrano più negative se prolungate e lente. Secondo questi autori, le strutture temporali della comunicazione veicolano significati nelle interazioni sociali, e viceversa contenuti emotivi della comunicazione (per esempio le espressioni emozionali) influiscono sulla percezione temporale. Osservano che quando un individuo si rapporta con qualcuno, tende spontaneamente a mimare il suo comportamento e le sue espressioni o posture. Questa mimica si estende anche ad una coordinazione sincronizzata dei movimenti, ad esempio svolgendo insieme un'attività. Il grado di coordinazione è relato con il successo della stessa, produce conseguenze affettive, ed è reso possibile da una serie di meccanismi di processamento temporale che elaborano informazioni come il ritmo, la velocità e la durata dei movimenti. La sincronizzazione dei movimenti è significativamente maggiore tra due amici rispetto a due estranei (per approfondire si veda Schirmer et al., 2016). Nel presente paragrafo sono riportati solo alcuni dei domini della percezione temporale, per evidenziare come sia di rilievo in numerose sfere della cognizione.

## 2.2 PERCEZIONE DEL TEMPO ED EMOZIONI

La percezione del tempo è strettamente legata anche alla sfera emotiva. Droit-Volet et al. (2004) utilizzano un compito di bisezione temporale, nel quale i partecipanti devono categorizzare un insieme di intervalli temporali in base alla loro somiglianza con uno di due intervalli di riferimento: lungo (1600 ms) e breve (400 ms). Gli intervalli da valutare sono rappresentati dalla visualizzazione di volti emozionali o neutri. Emerge una sovrastima delle durate percepite di volti con espressioni emotive e questi sono associati alla categoria “lungo” significativamente di più rispetto alle espressioni neutre. Vi è quindi la tendenza a sovrastimare la durata degli stimoli emozionali. L’aumento del livello di arousal (dovuto agli stimoli emotigeni) agirebbe nell’orologio interno aumentando la velocità del pacemaker, che quindi produce più pulsazioni per unità di tempo: sembra sia trascorso più tempo di quello effettivo. Per di più è emersa una distinzione fra le durate percepite tra le diverse espressioni emozionali: la rabbia è considerata un’emozione con più alto livello di arousal rispetto alla tristezza. Infatti, le espressioni di rabbia erano maggiormente sovrastimate.

Un risultato simile è emerso da uno studio di Droit-Volet e Gil (2016) che ha mostrato come espressioni di paura, rispetto ad altre di tristezza vengano giudicate come più lunghe, ribadendo il loro effetto sull’aumento di arousal, e di conseguenza sul ritmo del pacemaker. Il tempo e le emozioni sono quindi intimamente relati. La percezione temporale non è connessa solamente a funzioni cognitive superiori, ma impatta molto sulla vita emozionale. Ci sono ampie evidenze che quando l’attenzione è catturata da eventi o stimoli non temporali o emozionali, le risorse di processamento siano deviate dal timer interno, causando una soggettiva distorsione dell’esperienza temporale. Inoltre, l’esperienza soggettiva del tempo può essere alterata dall’aumento generale dell’arousal, a seguito di un evento o una stimolazione emozionale (Droit-Volet e Meck 2007).

A conclusione del presente capitolo, prima di addentrarci nel vivo di questo elaborato, si sottolinea l’importanza del regolare funzionamento dei processi temporali che, se dovesse venir meno avrebbe conseguenze più o meno marcate nei numerosi ambiti dove opera. È evidente come una compromissione dei processi temporali possa causare conseguenze e disfunzioni in ciascuno dei

domini citati. Disfunzioni nel processamento temporale, come vedremo, co-  
esistono con diverse psicopatologie. Noi prenderemo in esame i disturbi  
depressivi.

## **CAPITOLO 3: LA DEPRESSIONE**

In questo capitolo è esposta una panoramica sui disturbi depressivi, che in seguito analizzeremo in rapporto alla percezione del tempo. È interessante notare come molte delle disfunzioni e problematiche descritte siano riconducibili ai processi e ambiti illustrati nel capitolo precedente, dove il tempo gioca un ruolo fondamentale: ad esempio nella socialità e in ambito emozionale, ma anche in riferimento a ritmi biologici come il ciclo sonno/veglia (che prenderemo in considerazione più avanti). Saranno esposte le principali conseguenze neuro-cognitive. Tali conoscenze preparano il terreno di analisi delle disfunzioni temporali nei disturbi depressivi.

### **3.1 COS'E' LA DEPRESSIONE?**

I disturbi depressivi rientrano nell'ambito dei disturbi dell'umore e comportano quindi alterazioni della sfera emozionale gravi e invalidanti, come l'estrema tristezza e il distacco emotivo, che caratterizzano la depressione. I sintomi principali della depressione sono uno stato di profonda tristezza e/o l'incapacità di provare piacere. Possono variare e mostrarsi in sfumature diverse per ogni individuo. I pensieri possono riempirsi di recriminazioni rivolte contro sé stessi e si può giungere alla compromissione di importanti funzioni cognitive, come mantenere l'attenzione verso un compito. Quasi ogni cosa è vista sotto una luce negativa e priva di speranza. Può manifestarsi una perdita di iniziativa ed è molto comune il ritiro sociale, che porta il soggetto all'isolamento e a trascurare sé stesso. Possono presentarsi anche pensieri suicidi. Si accompagnano spesso sintomi fisici come stanchezza e scarsa energia, oltre a diversi dolori fisici. Nonostante la stanchezza percepita, non sono rare le problematiche legate al sonno e all'addormentamento; anche se è frequente la situazione opposta, ovvero dormire per la maggior parte del tempo. In certi casi si ha un rallentamento psicomotorio o al contrario un'agitazione psicomotoria (Kring et al., 2017).

Di seguito due dei principali disturbi depressivi:

- Il disturbo depressivo maggiore (DDM):

In base ai criteri del DSM-5 (American Psychiatric Association, 2013) la diagnosi di DDM richiede la presenza di cinque sintomi depressivi da almeno due

settimane. Tra questi l'umore depresso o la perdita d'interesse e piacere nel fare le cose, o ancora alterazioni del sonno, dell'appetito, cali di concentrazione, sentimenti di autosvalutazione ecc.

Il DDM è definito disturbo episodico per via della sua insorgenza acuta. Se non trattato può durare diversi mesi.

- Il disturbo depressivo persistente:

Vi è qui una cronicità dell'umore depresso: "per la maggior parte del giorno, per la maggior parte del tempo in un periodo di almeno due anni" i soggetti manifestano i sintomi sopracitati.

Il DDM è uno dei disturbi mentali più comuni. Sia la depressione maggiore che il disturbo depressivo persistente sono spesso associati, cioè presentano comorbidità, con altri disturbi psicologici: circa il 60% delle persone che nell'arco della vita soddisfano i criteri per la diagnosi di DDM soddisfano anche i criteri per la diagnosi di un disturbo d'ansia (Kring et al., 2017). La depressione comporta molte gravi conseguenze nella quotidianità: recarsi a lavoro può costare uno sforzo immane così come adempiere alle proprie responsabilità (ad esempio di genitore) e il suicidio può apparire come una soluzione possibile.

In linea con le teorie cognitive, pensieri e convinzioni negative sono fra le principali cause della depressione. Secondo Beck (1967 in Kring et al., 2017) le persone che soffrono di depressione hanno acquisito schemi di pensiero negativi in conseguenza ad eventi gravemente stressanti. Si tratta di un insieme di convinzioni sottostanti al livello della coscienza che influenzano il significato attribuito all'esperienza. L'attivazione di tali schemi e pensieri negativi automatici sintetizza nell'individuo una concezione negativa di sé stesso, del mondo e del futuro (la cosiddetta triade cognitiva). Si ritiene che tali schemi, se attivati, causino distorsioni cognitive che possono riguardare molti ambiti della percezione. Ad esempio, è emerso che la depressione si associa alla tendenza di mantenere l'attenzione sulle informazioni negative per un tempo maggiore.

### 3.2 LA RUMINAZIONE

La teoria della ruminazione proposta da Susan Nolen-Hoeksema (1991) postula che il rischio di depressione possa aumentare a causa di una particolare modalità di pensiero, detta ruminazione: ovvero la tendenza a ritornare di continuo con la

mente alle esperienze e ai pensieri tristi, rievocando sempre gli stessi contenuti in memoria. La ruminazione accresce l'umore negativo, rivangando in continuazione contenuti spiacevoli del passato. Quest'ultimo emerge con persistenza e diviene prevaricante nei pensieri del soggetto, portando gravi defezioni nello svolgimento delle attività quotidiane, oltre agli altri sintomi sopra citati. La modalità di pensiero ruminante prolunga lo stato depressivo, ne aggrava i sintomi e scaturisce in una risposta disadattiva e altamente disfunzionale.

La ruminazione nasce come tentativo di comprendere meglio sé stessi e le cause del proprio malessere, a seguito di un evento stressante o fortemente negativo. I pensieri rimangono focalizzati nello stato di malessere e si finisce per allocare la maggior parte delle risorse attentive verso pensieri negativi, a discapito di tutto il resto. La ruminazione, in risposta all'umore negativo, accresce la vulnerabilità alla depressione e ne aumenta quindi l'intensità e la durata (Koster et al., 2011). Questo causa un'importante compromissione dei processi attentivi ed esecutivi (soprattutto di inibizione) e, come vedremo, sarà di rilievo nelle considerazioni del presente elaborato.

### 3.3 EFFETTI DELLA DEPRESSIONE SUI PROCESSI COGNITIVI

Abbiamo visto che i disturbi depressivi sono associati ad una sintomatologia piuttosto varia. Diverse ricerche hanno mostrato l'insorgere di numerosi deficit cognitivi nella depressione. Studi di neuroimaging hanno rivelato anomalie strutturali e disfunzioni in aree prefrontali come la corteccia prefrontale dorsolaterale, che sappiamo essere coinvolta nel controllo attentivo (Gualtieri et al., 2006). Tali defezioni cognitive sarebbero un fattore di rischio per l'intrusione dei pensieri negativi e la ruminazione incontrollata, questo per via di un'inefficace inibizione di tali pensieri. Soggetti con diagnosi di disturbi depressivi mostrano numerosi deficit neuropsicologici: in particolare riguardanti attenzione, memoria, velocità psicomotoria e funzioni esecutive.

Lo stato cognitivo dipende da diversi fattori, tra cui l'età e il grado di depressione. Il dominio della memoria risulta affetto in diverse funzioni, come memoria di lavoro e visuo-spaziale (Lam et al., 2014). Vi sono anomalie neuropsicologiche multiple, con svariate conseguenze nella flessibilità cognitiva e nella velocità di processamento delle informazioni.

Riguardo il generale declino delle funzioni esecutive, è particolarmente colpita l'abilità di inibire uno stimolo (negativo) per facilitare il processamento di altre informazioni, che risulta decisiva nell'insorgere delle problematiche depressive (Gualtieri et al., 2006). Questi sono i principali domini coinvolti, con particolare affezione delle abilità di attenzione sostenuta e selettiva. In soggetti affetti da DDM, sono stati individuati (oltre ai deficit cognitivi sopracitati) numerosi *bias*, relativi al processamento distorto delle informazioni e al tipico indirizzamento dell'attenzione verso stimoli negativi e lontano da stimoli positivi. Individui depressi sono propensi a ricordare eventi negativi molto più di quelli positivi e la loro concentrazione è rivolta ad elementi negativi dell'ambiente (Murrough et al., 2011). Alcune disfunzioni cognitive sembrerebbero addirittura resistere al trattamento (farmacologico o psicoterapeutico), persistendo anche dopo la remissione dei sintomi depressivi, nonostante vi sia un netto recupero generale (Trivedi e Greer, 2014). Quanto sopra può avere forti implicazioni anche nelle limitazioni psicosociali di soggetti affetti da disturbi depressivi.

## **CAPITOLO 4: DEPRESSIONE E PERCEZIONE DEL TEMPO**

In questo capitolo analizzeremo il rapporto tra i disturbi depressivi e la percezione del tempo. Inizieremo osservando i risultati delle prestazioni di soggetti con disturbi depressivi, in compiti temporali, che saranno analizzati cercando di fornire una spiegazione in merito ai dati emersi. Proseguiremo osservando la relazione tra percezione del tempo e depressione in riferimento alla memoria prospettica e al sistema circadiano. Alla fine, sarà indagata la componente temporale nella depressione con una prospettiva più ampia e fenomenologica.

### **4.1 DEPRESSIONE E PERFORMANCE TEMPORALI**

Il tempo oggettivo scorre linearmente e in unità costanti, mentre l'esperienza soggettiva del tempo può essere affetta da variazioni nella stimolazione esterna e dallo stato cognitivo dei soggetti. Tuttavia, non è scontato comprendere come il senso del tempo sia alterato da disturbi emotivi e mentali. Sappiamo che ai disturbi depressivi si associa la sensazione che il tempo scorra lentamente. Ma se ci si chiede perché questo accada, non è facile trovare una risposta convincente e molti studi in merito mostrano risultati contrastanti (si veda Thönes e Oberfeld, 2015 per una recente meta-analisi).

Secondo le principali teorie esposte, è presente un orologio interno, il cui ritmo risulta influenzato dal livello di arousal generale e dall'attenzione diretta allo scorrere del tempo stesso. In soggetti con disfunzioni cognitive si dovrebbe osservare una minore sensibilità temporale, dovuta all'incapacità di mantenere una rappresentazione stabile dell'informazione temporale. Nei soggetti depressi si potrebbe anche ipotizzare un rallentamento del tempo percepito, dovuto agli effetti dei loro sintomi sullo stato di attivazione psicofisiologica (e sull'arousal). Risulta critica la scelta del metodo d'indagine appropriato, sulla base di quali aspetti della cognizione temporale si vogliono analizzare. Mioni et al. (2016) utilizzano i compiti temporali di produzione e riproduzione, confrontando campioni di soggetti affetti da disturbi d'ansia, disturbi depressivi, e soggetti sani di controllo. I compiti sono somministrati sempre con gli stessi intervalli temporali (500, 1000 e 1500 ms) e la diagnosi è confermata dall'uso del Beck Depression Inventory (BDI-II; Beck et al., 1996; in Mioni et al. 2016).

Nel compito di riproduzione temporale, la performance dipende primariamente dall'attenzione e dalla memoria di lavoro: infatti la stessa velocità dell'orologio viene coinvolta sia durante la presentazione del target sia durante la sua riproduzione. Richiede di mantenere attiva la durata di riferimento in modo da riprodurla in un secondo momento. Viene chiesto ai partecipanti di riprodurre la durata di uno stimolo precedentemente mostrato (un cerchio grigio su sfondo bianco) che appare in un monitor per 500, 1000 o 1500 ms. Dopo un secondo di ritardo, un punto di domanda appare nello schermo e i partecipanti sono istruiti a premere un pulsante per una durata equivalente a quella di presentazione dello stimolo nello schermo.

Il compito di produzione è invece usato per ricercare differenze individuali a livello di orologio interno: se il pacemaker pulsa più lentamente o velocemente durante un intervallo di tempo, vi sarà rispettivamente una sovra-produzione (quindi una sottostima) o una sotto-produzione (quindi una sovrastima) temporale. Viene chiesto di produrre le stesse durate (500, 1000 e 1500 ms) basandosi sulle unità cronometriche che appaiono al centro del computer e fungono da istruzione (es "produci 1 s"). Dopo 1 s di ritardo, appare il consueto punto interrogativo e i partecipanti devono premere la barra spaziatrice per la durata indicata. Durante la produzione appare lo stesso stimolo del precedente compito. Vi è qui la necessità di una transizione tra tempo oggettivo e soggettivo, mentre nel compito di riproduzione l'intervallo temporale da riprodurre è fisicamente presentato.

In termini di errore assoluto emerge una differenza significativa del gruppo depressione, rispetto agli altri due, che riporta una minore accuratezza per tutti e tre gli intervalli. Inoltre, all'interno del gruppo depressione, l'accuratezza di produzione dell'intervallo di 500 ms è significativamente inferiore alle due durate più lunghe. Nessuna differenza né in produzione né in riproduzione tra le performance del gruppo di controllo. Emerge anche una variabilità maggiore nel gruppo depressione rispetto al gruppo controllo, e più alti livelli di depressione sono associati con maggiore variabilità in entrambe le prove di produzione e riproduzione. L'esperienza soggettiva del tempo risulta quindi alterata in tali soggetti. Essi sono meno accurati nei compiti di produzione e mostrano una sovra-produzione in particolare per gli intervalli di 500 ms. Questo significa che il tempo è percepito significativamente rallentato, specialmente nella produzione degli intervalli brevi. Tale effetto sembrerebbe però invertirsi per gli intervalli più

lunghi. Nonostante le difficoltà ad indagare tali processi, è sicuramente emerso che i soggetti depressi hanno una rappresentazione temporale meno stabile, in quanto la variabilità all'interno del gruppo è evidente e significativa.

Msetfi et al. (2012) hanno condotto due indagini sperimentali, somministrando un compito di discriminazione temporale, usando due durate standard di 50 ms (breve) e 1000 ms (lunga). Il primo esperimento indaga un campione di 36 soggetti, dei quali 18 con disturbi depressivi. Il secondo, che ha lo scopo di replicare il primo, utilizza un campione di 79 soggetti, dei quali 42 con disturbi depressivi. I campioni sono divisi in due gruppi di soggetti: affetti da depressione o sani, in base ai criteri del BDI. Gli intervalli di paragone variano, a partire da 1400 ms (per le durate lunghe) e da 75 ms (per le durate brevi), aumentando o diminuendo dopo ogni risposta. Emerge che i soggetti con disturbi depressivi sono meno abili nella discriminazione degli intervalli temporali più lunghi, mentre non vi sono differenze per le durate brevi. In linea con lo studio (esposto più avanti) di Sévigny et al. (2003) che hanno riportato la medesima distinzione.

Bschor et al. (2004) indagano la percezione temporale su un campione di 93 soggetti, suddivisi così in 3 gruppi: 32 soggetti con DDM, 30 soggetti con episodi maniacali, e 31 soggetti sani. Le diagnosi sono effettuate secondo i criteri del DSM-IV (American Psychiatric Association, 1994). Sono utilizzati compiti di stima (con intervalli di 8, 43 e 109 s) e produzione (con intervalli di 7, 35, 90 s) temporale. La percezione soggettiva dello scorrere del tempo viene indagata con una scala visuo-analogica (*Visual Analogue Scale - VAS*), che consiste in una linea verticale di 100 mm rappresentante lo scorrere del tempo dal più lentamente (-50mm) al più velocemente (+50mm) possibile. La VAS è uno strumento di misurazione utilizzato in ambito medico per misurare una caratteristica o un atteggiamento che si ritiene possa variare attraverso un continuum di valori, la cui misura diretta risulta difficoltosa. Ai soggetti è chiesto di indicare quanto lento o veloce esperiscano il flusso temporale. I risultati raccolti con quest'ultimo metodo mostrano una differenza statisticamente significativa tra i gruppi: quello composto da soggetti con disturbi depressivi mostra un rallentamento dell'esperienza temporale. Tali soggetti, come anche il gruppo affetto da mania, mostrano nel compito di produzione una sovrastima significativa degli intervalli temporali più lunghi (35 e 90 sec) e una sottoproduzione degli stessi.

È confermata quindi un'alterazione dell'esperienza temporale, in associazione con i sintomi depressivi. Anche Blewett (1992) ha utilizzato la VAS per indagare la percezione temporale in soggetti depressi. Nel suo studio, con un campione di 29 soggetti con sintomatologia depressiva (emersa con la somministrazione della scala HARD di Rufin & Ferreri, 1984 in Blewett 1992), emerge che la consapevolezza temporale (rallentata in correlazione al grado di sintomatologia depressiva) tende a normalizzarsi con la risoluzione della psicopatologia.

Cáceda et al. (2020) compiono un'indagine volta a studiare la percezione del tempo in relazione al suicidio, in soggetti depressi. Hanno a disposizione 4 gruppi: 57 soggetti con un recente (nei precedenti 5 giorni) tentato suicidio, 131 con ricorrenti pensieri suicidi, 51 senza pensieri suicidi, 48 soggetti sani. Tutti i gruppi, eccetto quest'ultimo, sono composti da soggetti con diagnosi di DDM in base ai criteri del DSM-5 (American Psychiatric Association, 2013) e alla somministrazione del BDI. Sono esaminati la percezione e il giudizio temporale, in relazione alla durata dei processi suicidari. Il processo suicidario è inteso come l'intervallo tra l'ideazione del suicidio e la decisione di compierlo (contemplazione del suicidio) e tra la decisione e l'atto vero e proprio (azione suicida). La durata di tale processo è indagata con un'intervista semi-strutturata.

La componente temporale è invece analizzata replicando le condizioni sperimentali di Bschor et al. (2004), presentate poco sopra, con la stessa conclusione di rallentamento significativo del flusso temporale percepito dai soggetti affetti da DDM. Dai risultati emerge una distribuzione bimodale della durata del processo suicidario. Riguardo la contemplazione del suicidio, nel 25% dei casi dura meno di 5 minuti, nel 50% più a lungo di 3 ore. Riguardo l'azione suicida il 40 % impiega meno di 5 minuti e circa il 25% più di 3 ore. Emerge una correlazione negativa tra la percezione di rallentamento del tempo e la durata del processo suicidario. Ovvero maggiore è il rallentamento temporale percepito, minore è la durata del processo. Il rallentamento temporale è anche correlato positivamente con la gravità e l'intensità dei pensieri suicidi. La dilatazione temporale è quindi associata a due elementi critici del processo suicidario: la sua durata e la gravità dei pensieri suicidi. Il rallentamento temporale conserva le sue correlazioni indipendentemente dal grado di depressione. L'intero processo suicidario sarebbe quindi influenzato da come un individuo percepisce il tempo.

Un altro interessante studio è quello condotto da Gil e Droit-Volet (2009) che utilizzano un compito di bisezione temporale. Ai soggetti vengono presentati due intervalli di riferimento: uno corto e uno lungo. Viene quindi somministrata una durata di paragone intermedia o equivalente, con la semplice richiesta di categorizzarla, decidendo se somiglia più alla durata di riferimento lunga o a quella corta. La durata stimata dipenderebbe dal numero di pulsazioni raccolte dall'accumulatore durante lo stimolo da cronometrare e, in condizioni normali, il compito di bisezione risulta abbastanza preciso. Lo studio è condotto su soggetti ai quali sono somministrati il BDI e la Brief Inventory Scale (Mayer e Gaschke 1988 in Gil e Droit-Volet 2009), ottenendo rispettivamente un indice della gravità dei sintomi depressivi e un punteggio riferito all'umore (con un indice semplificato di felicità/tristezza). Viene quindi assegnato il compito di bisezione temporale con segnali di durata tra 400 e 1600 ms. In totale sono utilizzate 7 durate, comprese quelle standard, ciascuna ripetuta casualmente per 9 volte. I soggetti sono divisi in 3 gruppi: "assenza di depressione", "depressione lieve", "depressione moderata/alta". Emerge che gli intervalli giudicati come più lunghi sono significativamente meno numerosi nei soggetti con depressione moderata/alta rispetto ai soggetti senza sintomi depressivi. I risultati mostrano una significativa correlazione negativa tra la media di risposte "intervallo lungo" e il punteggio di depressione individuale: ovvero maggiore è il grado di depressione, più il segnale è giudicato breve. Il punteggio di depressione è positivamente correlato con il punteggio di tristezza e negativamente correlato con il punteggio di felicità. Di conseguenza più alto è il punteggio di tristezza, più è sottostimata la durata. Viceversa, più alto è il punteggio di felicità, più è percepita lunga. Nelle analisi, viene inoltre calcolato il punto di bisezione, ovvero il punto di soggettiva uguaglianza dove l'intervallo sonda, presentato più volte, riporta la stessa frequenza di risposte "lungo" e "breve". Emerge che il punto di bisezione è significativamente maggiore nel gruppo di soggetti con depressione moderata/alta rispetto al gruppo senza sintomi depressivi. C'è inoltre una correlazione positiva tra i punteggi di depressione/tristezza e i valori del punto di bisezione, indicando che in soggetti con punteggi di depressione/tristezza elevati il punto di bisezione è spostato verso intervalli più lunghi. Tali durate sono quindi percepite come rallentate a causa della dilatazione temporale emersa, confermando il rallentamento del tempo soggettivo in relazione ai sintomi

depressivi. In altre parole: si ha un effetto di dilatazione temporale e sottostima delle durate all'aumentare dell'intensità dei sintomi depressivi.

#### 4.2 POSSIBILI CAUSE DELLE DISTORSIONI PERCETTIVE

Ci sono diverse prospettive per osservare ed analizzare i dati esposti nel precedente paragrafo, ed individuare le cause dell'interferenza della depressione nella cognizione temporale. La prima riconduce i deficit ad un abbassamento dell'arousal generale che, compatibilmente alla sintomatologia umorale della depressione, andrebbe ad interferire con il ritmo del pacemaker interno. Infatti, lo stato depressivo è associato ad un basso livello di arousal e un rallentamento dell'attività psicomotoria. Soggetti depressi riportano frequentemente di percepire il tempo come se passasse più lentamente. Questo può essere spiegato da una variazione dell'orologio interno e delle sue proprietà. La performance nei compiti di produzione (Mioni et al., 2016) fornisce informazioni riguardo le variazioni a questo livello. Tante più pulsazioni sono accumulate (quindi maggiore è la velocità del pacemaker), minore è la durata dell'intervallo prodotta. La sovrapproduzione osservata a 500 ms sarebbe quindi spiegata dal basso arousal e dal rallentamento dell'attività motoria e mentale (e del pacemaker interno). Tale prospettiva localizza la fonte delle anomalie percettive nel livello dell'orologio interno. Se questo scorre più lentamente del normale, meno battiti sono accumulati per unità di tempo e la durata è giudicata come più breve. Questo sarebbe da ricondurre ai sintomi della depressione.

Il sentimento tipico di rallentamento temporale, sperimentato nella depressione, avrebbe così un fondamento psicologico. Sarebbe basato sulla consapevolezza del soggettivo rallentamento temporale e cognitivo a confronto con il tempo del mondo esterno. Diversi ricercatori hanno collegato la velocità ridotta dell'orologio interno nella depressione ad un generale ritardo nel comportamento motorio: in termini di pianificazione, preparazione ed esecuzione del movimento. La depressione è associata a disfunzioni a livello dei gangli della base, che sono coinvolti in funzioni motorie. Studi di brain imaging suggeriscono che i gangli della base giocano anche un ruolo primario nella percezione del tempo (Buhusi e Meck, 2005). Strettamente legato al ritardo psicomotorio, lo scorrere rallentato dell'orologio interno nella depressione sarebbe dunque spiegato dalla

diminuzione dei livelli di arousal. In accordo con i criteri del DMS-V, uno dei sintomi più frequenti nella depressione è il sentimento di fatica, con un basso livello di energia quotidiano; insieme ad umore depresso dominato dalla tristezza. Tutto questo è in linea con i dati dello studio di Gil e Droit-Volet (2009) che hanno rivelato una correlazione tra la stima temporale (accorciata) e i punteggi di tristezza. Tuttavia, la depressione non può essere ridotta al sentimento di tristezza. La relazione di quest'ultima con il livello di arousal è complessa e dipende ad esempio dagli stati motivazionali elicitati in specifici contesti. Per esempio, in contrasto con quanto appena presentato, il livello di arousal potrebbe aumentare piuttosto che diminuire quando un individuo prova tristezza o percepisce quella di un altro. La percezione di tale emozione in un'altra persona accresce nell'osservatore la motivazione a capire e risolvere l'angoscia dell'altro, mentre quest'ultimo fa un grande sforzo per lottare contro tale sconforto (con conseguente innalzamento del livello di arousal in entrambi i casi). Questo emerge dai risultati ottenuti da un campione di 37 soggetti sani, con la presentazione di espressioni facciali emozionali. La breve (tra i 400 e 1600 ms) presentazione di facce con espressioni di tristezza produce una sovrastima della durata di presentazione, a confronto con facce neutrali, a causa di un accrescimento del livello di arousal (Droit-Volet et al., 2004).

Comunque, sintomi depressivi intensi e prolungati potrebbero compromettere questa risposta di attivazione, individuata in soggetti sani. Per riassumere questa prima prospettiva: la depressione induce un rallentamento nelle funzioni psicomotorie. Lo stato affettivo di tristezza e i sintomi associati alla psicopatologia influenzano la percezione del tempo: il quale è soggettivamente rallentato, a causa dell'interferenza nell'orologio interno, del livello di arousal individuale, che sembrerebbe essere la fonte principale di questo fenomeno.

Tra i sintomi e le conseguenze dei disturbi depressivi, abbiamo anche esposto una generale compromissione delle funzioni cognitive, con importanti ricadute nei processi attentivi. Infatti, un'altra prospettiva di analisi spiega come alla base dei malfunzionamenti percettivi emersi, vi sia una spiegazione riconducibile principalmente all'attenzione. Sevigny et al (2003) hanno misurato le differenze cognitive e attentive tra soggetti depressi (per la diagnosi è stato utilizzato il BDI) e soggetti sani, confrontando anche le loro performance in compiti di discriminazione temporale. Per misurare le capacità attentive è stato utilizzato il

“*Continuous Performance Test*” (CPT) che consiste nel rilevamento di uno specifico target, misurando i tempi di reazione e quindi la capacità di prestare attenzione in un compito. Per le capacità temporali, è invece utilizzato un compito di bisezione tra intervalli fra 3 range di durate in ms: 80 vs 120, 450 vs 550, 1120 vs 1280. I risultati del CPT hanno mostrato performance significativamente peggiori nel gruppo di soggetti con depressione, confermando la presenza di deficit attentivi. In questo gruppo, coerentemente con le ipotesi iniziali e gli studi illustrati nel precedente paragrafo, il compito di discriminazione temporale ha mostrato un’accuratezza significativamente peggiore. L’errata valutazione temporale potrebbe quindi essere ricondotta alla minor disponibilità di risorse cognitive (soprattutto attentive) che caratterizza i soggetti con depressione. È infatti ben documentato il malfunzionamento sia di attenzione sostenuta che selettiva (paragrafo 3.2). La memoria di lavoro dei soggetti depressi mantiene in costante attivazione i pensieri negativi dell’individuo a causa della difficoltà nella loro inibizione (Koster et al., 2011). Questo accade anche durante lo svolgimento dei compiti sperimentali, disturbando il processamento temporale, specialmente nel caso degli intervalli più lunghi. Come riportato da Msetfi et al. (2012), variazioni riguardanti pacemaker, accumulatore o comparatore, dovrebbero influenzare sia la percezione di intervalli brevi che lunghi. Però abbiamo visto che spesso sono presenti dissociazioni tra queste due categorie. Questo suggerisce che gli effetti della depressione agiscano sui rimanenti componenti del modello “*attentional-gate*” di Zackay e Block (1997): memoria e attenzione. L’interruttore attentivo sarebbe quindi incostante e vacillante nei soggetti depressi, molto più che in soggetti sani, causando una maggiore variabilità di risposta nei compiti attentivi e conseguente inaccuratezza in quelli temporali (Sevigny et al., 2003). Il cancello attentivo non sarebbe aperto in modo ottimale, permettendo il passaggio di meno pulsazioni del pacemaker interno. In questa prospettiva, la fonte di alterazione percettiva nei soggetti depressi sarebbe riconducibile alla compromissione di attenzione, funzioni esecutive e memoria di lavoro.

Inoltre, vi è una significativa correlazione tra la sensibilità al tempo e la velocità di processamento delle informazioni. Quest’ultima è correlata positivamente alle capacità attentive: maggiore velocità permette di compiere più fluentemente compiti attentivi, viceversa disfunzioni nella sfera dell’attenzione sono collegate ad un rallentamento della velocità di processamento e conseguente decadimento

della sensibilità temporale (Droit-Volet, 2013). Le performance in compiti di percezione del tempo potrebbero quindi essere un buon indicatore del rallentamento nelle funzioni mentali. Infatti, compiti esecutivi e temporali attivano circuiti neurali e regioni cerebrali comuni (Brown et al., 2013).

#### 4.3 DEPRESSIONE E MEMORIA PROSPETTICA

Come abbiamo visto nel paragrafo 2.1, tra i domini della cognizione temporale è presente la memoria prospettica (MP): un'importante abilità che, per il suo regolare funzionamento, necessita di capacità temporali adeguate. Li et al. (2014) confrontano la MP basata sul tempo tra individui con alta (ASD) e bassa (BSD) sintomatologia depressiva. Durante lo svolgimento di un compito di decisione lessicale (valutare se stringhe di lettere presentate siano una parola o una non-parola), viene richiesto anche lo svolgimento di un paradigma prospettico (premere un tasto al 4°, 8° e 12° minuto della prova) con la possibilità di visionare un orologio indicante il tempo trascorso. Sono indagati l'accuratezza della MP, la frequenza di controllo dell'orologio e il potenziale decremento nella performance del compito principale. La MP coinvolge una complessa e coordinata interazione di processi neuro-cognitivi: formazione dell'intenzione e ritenzione della stessa durante lo svolgimento di altre attività concorrenti; iniziazione dell'intenzione, che comprende il riconoscimento dell'opportunità appropriata per eseguirla (componente prospettica); alla fine il recupero del contenuto dell'intenzione (componente retrospettiva) e la sua esecuzione (Baddeley et al., 2011). È di rilievo la capacità di dividere strategicamente le risorse attentive tra la richiesta del compito di MP e del compito concorrente. Alcuni dei processi neuro-cognitivi danneggiati nella depressione (paragrafo 3.2) sono implicati nel normale funzionamento della MP. Si ipotizza che questa sia comunemente deficitaria in soggetti depressi o con alta sintomatologia depressiva. Le aspettative di Li et al. (2014) sono di rilevare performance peggiori nel compito di MP in soggetti con ASD e un minor controllo dell'orologio (supporto esterno) degli stessi. Inoltre, si prevede una performance peggiore nel compito di decisione lessicale in soggetti con BSD, dovuta al fatto che dovrebbero usare maggiormente strategie di controllo interne per il compito di MP rispetto ai soggetti con ASD.

Per la suddivisione dei gruppi ad alta e bassa sintomatologia depressiva è stato utilizzato il BDI. Nel compito di MP, emerge una performance significativamente peggiore in soggetti con ASD, ma non è stata trovata differenza nel controllo dell'orologio. Questo suggerisce che il controllo esterno non sia cruciale: i soggetti utilizzano anche strategie di controllo interno per lo svolgimento del paradigma prospettico. Il compito di decisione lessicale è suddiviso in due blocchi, in uno è svolto singolarmente, nell'altro in concorrenza al compito prospettico. Se svolto singolarmente non vi è differenza nei risultati tra i gruppi, ma quando è aggiunto il paradigma prospettico sono emerse differenze significative tra soggetti con ASD e BSD: solo quest'ultimi hanno avuto un calo di performance nel compito di decisione lessicale, confermando l'ipotesi iniziale: soggetti con BSD allocano maggiori risorse al compito prospettico, sottraendole a quello lessicale. Diversamente, con ASD vi sarebbe minore inclinazione a dirigere le risorse attentive verso compiti prospettici. In linea con questi risultati Kliegel et al. (2005) sperimentano la performance di un compito prospettico, dopo aver condizionato lo stato emotivo dei soggetti. Ipotizzano che l'umore triste (tra i sintomi della depressione) interferisca nello svolgimento del compito, per via dell'aumento di pensieri irrilevanti e intrusivi che competono con le attività cognitive in corso. Il compito principale, durante il quale è svolto quello prospettico, è un compito "n-back" che utilizza e occupa la memoria di lavoro: consiste nel valutare una successione di parole e decidere se quella presentata sia uguale o diversa a quella esposta due volte prima. Lo studio esamina un campione di 62 partecipanti, dei quali metà è assegnato casualmente ad un condizionamento (neutrale o di tristezza). È utilizzato il *Mehrdimensionaler Befindlichkeits-Fragebogen* (MDBF; Steyer, Schwenkmezger et al., 1994 in Kliegel et al., 2005) per valutarne il successo, e sono considerati appartenenti al gruppo con umore triste solo i soggetti efficacemente condizionati. Il compito di memoria prospettica consiste nel premere un tasto ad ogni minuto dello svolgimento del compito principale (con la possibilità di visionare un orologio con il tempo trascorso). Nell'analisi dei risultati il compito è suddiviso in due metà temporali di cinque minuti e mezzo ciascuna. È emerso che i partecipanti su cui l'induzione di umore triste ha avuto successo, mostrano performance significativamente meno accurate e con una stima del tempo peggiore, ma solo nella prima metà del test. Inoltre, questi partecipanti controllano

significativamente meno, e con minore accuratezza, l'orologio che hanno a disposizione. L'effetto dell'umore può essere spiegato in termini di un monitoraggio minore e meno accurato dello scorrere del tempo, ma col passare del tempo sembrerebbe svanire dato che nella seconda metà del test la prestazione non risulta compromessa.

#### 4.4 “L'OROLOGIO” CIRCADIANO E LA DEPRESSIONE

Anche il sistema circadiano fa capo ad un “pacemaker” interno nelle sue regolazioni, controlla i ritmi crono-fisiologici e genera cicli di approssimativamente 24 ore, in assenza di stimoli ambientali. Tale periodicità, nel suo normale funzionamento, risulta leggermente diversa: solitamente maggiore. L'orologio responsabile per il mantenimento dell'organizzazione temporale dei processi corporei dev'essere sincronizzato giornalmente con l'ambiente esterno. I ritmi biologici sono mantenuti in uno specifico ordine temporale, che attraversa determinate fasi. Il fattore di maggiore influenza dall'esterno proviene dal ciclo luce-buio. Nel caso degli esseri umani altri stimoli si aggiungono: come l'attività motoria, la temperatura e fattori sociali (Zaki et al., 2018). Giornalmente, variazioni d'umore alterano il ciclo sonno-veglia, il quale risulta particolarmente compromesso negli stati depressivi. Infatti, in soggetti depressi sono rilevate alterazioni nel sonno, nella regolazione della temperatura corporea e su diversi parametri del metabolismo endocrino (ad es. nella secrezione di cortisolo e melatonina) a confronto con soggetti sani (Soría e Urretavizcaya, 2009).

Disfunzioni circadiane possono insorgere antecedentemente ai sintomi depressivi, facilitandone la comparsa. Viceversa, possono anche essere causate dal perdurare della depressione. In ogni caso vi è un reciproco effetto causale ed è probabile che diverse espressioni dei disturbi dell'umore possano derivare da disregolazioni circadiane (Zaki et al., 2018).

#### 4.5 PASSATO, PRESENTE E FUTURO NEI DISTURBI DEPRESSIVI

A questo punto, è chiaro che disfunzioni nella percezione temporale siano comunemente presenti nei disturbi depressivi. Vogel et al. (2018) hanno presentato uno studio che utilizza un questionario sul tempo (*Time Questionnaire* - TQ) su un gruppo di 25 soggetti ospedalizzati, aventi diagnosi di DDM

confermata dal BDI. Tale questionario consente di raccogliere quanti più aspetti possibili sull'esperienza del tempo, utilizzando domande aperte. Le risposte date dai soggetti depressi sono meticolosamente analizzate, parafrasate e raccolte in uno specifico sistema categoriale. Si intende esaminare sia la percezione dello scorrere del tempo, sia l'esperienza delle sue dimensioni (passato, presente, futuro). Emerge che i soggetti depressi manifestano difficoltà nell'agire sul presente e sul futuro. Il tempo sembra immutabile, il presente è ridotto ad una ripetizione circolare (giornaliera) ed è vissuto in maniera negativa, insieme al passato. Quest'ultimo è descritto come fonte di colpa e causa della sofferenza provata. Il futuro risulta bloccato, fuori portata e privo di significato, con sensazioni di incertezza e paura che portano a sentimenti di inevitabilità e mancanza di speranza. Il soggetto depresso vive l'inabilità di avanzare nel tempo attraverso obiettivi o azioni programmate, rendendo il futuro inaccessibile. Il passato diviene il dominio temporale prevaricante e le esperienze in esso contenute sono viste come responsabili per il presente stato depresso. Il questionario somministrato evidenzia questa esperienza di futuro intangibile che viene messa ulteriormente in primo piano da un rallentamento, un blocco del tempo o uno scorrere senza fine. Questo pone il DDM come un disturbo del tempo vissuto. Quanto sopra è in linea con lo studio di Stanghellini et al. (2017) riguardante l'anormale esperienza del tempo (*Abnormal Time Experience - ATE*) nel DDM.

Emergono 3 cambiamenti nell'esperienza temporale:

- arresto (rallentamento) delle funzioni corporee ("ritardo vitale");
- presente e futuro dominati dal passato;
- scorrere del tempo rallentato o bloccato.

Di questi, gli ultimi due sono per noi di rilievo: il secondo punto corrisponde bene alle affermazioni di colpa e alla negativa influenza del passato. Il terzo fa riferimento ad affermazioni sul rallentamento dello scorrere del tempo, che trovano corrispondenza con gli studi esposti in precedenza. Il disturbo del tempo vissuto nel DDM dimostra l'intricata relazione tra lo scorrere del tempo e le sue dimensioni temporali (passato, presente e futuro), che si penetrano e influenzano a vicenda in una dialettica complessa e dinamica. La velocità soggettiva del passaggio del tempo è stata addirittura proposta come indice (riflesso) dello stato di salute generale (Droit-Volet, 2013).

Il DDM è caratterizzato da una molteplicità di sintomi, le cui disfunzioni di base sarebbero da attribuire alle alterazioni della percezione temporale. Soggetti affetti da DDM riportano sentimenti di stagnazione temporale, immobilità esistenziale e il predominio del passato nel futuro. Il soggetto depresso si aliena dal tempo condiviso, vive in un tempo personale, anacronistico e rallentato. Il tempo vissuto non è lo stesso di quello dell'orologio "oggettivo", ma è dato dal modo in cui percepisce lo scorrere del tempo (l'esperienza soggettiva). La dissonanza tra il tempo soggettivo e oggettivo porta a vederne svanire la consistenza, l'esistenza non cresce nel flusso del tempo (Minkowsky, 1958 in Stanghellini et al., 2017). A questo si accompagna un senso di irrealtà, dato che il "sentirsi reali" è basato sulla sincronizzazione e coesistenza del mondo con sé stessi. Le persone affette da DDM non si sentono adeguate alla velocità dei cambiamenti esterni.

È interessante notare come durante momenti di attesa sia comune compiere gesti ritmici, come picchiettare con le dita una superficie oppure ondeggiare e muovere le gambe con persistenza. Tali comportamenti avrebbero la funzione di facilitare l'attesa, creando una sensazione di continuità temporale con l'ambiente, che altrimenti porterebbe a sentimenti di immobilità e di allontanamento dal normale flusso temporale (Allman e Meck, 2014). L'assenza di sincronicità con il tempo oggettivo esterno genera la visione di un futuro che appare statico, irraggiungibile e senza speranze (Vogel et al., 2018). In altre parole, il tempo personale rallenta o si blocca, mentre il tempo del mondo va avanti e passa. Il presente non è più la continuazione del passato che non può essere lasciato indietro, rendendo quindi il futuro inaccessibile. Il tempo è uno degli attributi del sé, il quale si definisce estendendosi in esso, in una successione di momenti costituiti da durate. Citando Borges: "Il tempo è la sostanza di cui sono fatto. Il tempo è un fiume che mi trascina, ma io sono quel fiume; è una tigre che mi sbrana, ma io sono quella tigre; è un fuoco che mi consuma, ma io sono quel fuoco. Il mondo, disgraziatamente, è reale; io, disgraziatamente, sono Borges."

## **CONCLUSIONI**

Siamo giunti alla fine di questo elaborato, che si propone come un'esposizione del tempo, dei suoi costrutti e dei suoi inevitabili rapporti con i disturbi depressivi. L'intento è di riportare concetti e dati, non solo rivolti all'analisi delle prestazioni di soggetti depressi in compiti temporali, ma per restituire una prospettiva globale sulla pervasività della cognizione temporale nella sfera psicologica personale e, nello specifico, nei disturbi depressivi.

Non si può parlare di tali disturbi senza prendere in considerazione la componente temporale che, in ogni sua forma, abbiamo visto giocare un ruolo fondamentale nel vissuto dei soggetti. Ritengo plausibile ipotizzare il carattere predisponente dei deficit nella sfera della cognizione temporale, che faciliterebbero l'insorgere della psicopatologia. Comprendere l'importanza del tempo nella psicologia, e progredire nella ricerca in questo campo, avrebbe quindi importanti conseguenze in ambito clinico. Emerge l'urgenza di considerare il rilievo delle capacità temporali e strutturare percorsi (psico)terapeutici che lavorino su tali processi cognitivi. La creazione di questionari ad hoc, per la valutazione di queste abilità, sarebbe di enorme aiuto per l'analisi diagnostica. Fornirebbe importanti indici di valutazione, utili al rilevamento di problematiche in altri processi collegati ad essi: come velocità di processamento e fluidità esecutiva. Inoltre, se emergono cambiamenti nella percezione temporale in riferimento a determinate psicopatologie, rilevamenti ripetuti delle capacità temporali (durante il percorso di cura) aiuterebbero nel monitoraggio dei progressi terapeutici.

Allontanandoci solo per un momento dai risvolti clinici, apro una parentesi su come tali nozioni possano risultare di grande utilità anche in altri ambiti. Penso ad esempio al "retroscena psicologico" del marketing e della comunicazione. La somministrazione di appositi questionari, l'indagine di percezione e stima temporale rivolta ai consumatori, potrebbe fornire un importante indice di gradimento. Riflettere il coinvolgimento rispetto a determinati servizi erogati, prodotti multimediali, televisivi, cinematografici. Ciò garantirebbe uno strumento aggiunto alle indagini di mercato effettuate prima, durante e dopo il lancio di un prodotto, ottenendo un feed-back che permetterebbe di aggiustarne lo stile comunicativo, perfezionandolo fino al massimo grado di coinvolgimento.

Ritengo che il lavoro di ricerca abbia ancora a disposizione molte aree da esplorare riguardo la percezione del tempo, e credo che, data l'assidua presenza dei processi temporali in gran parte del vissuto quotidiano, tali approfondimenti siano di grande rilievo scientifico e di enorme interesse psicologico. I disturbi depressivi sono definiti spesso come disturbi del tempo vissuto (Stanghellini et al., 2017) e ricerche più recenti suggeriscono che i diversi meccanismi di processamento temporale possano essere analizzati separatamente ed essere considerati come precisi marcatori di una certa diagnosi (Ciullo et al., 2018 in Davalos et al., 2018).

Non c'è dubbio che la ricerca in questo campo possa aiutarci a comprendere maggiormente le diverse psicopatologie e, particolarmente, i disturbi depressivi. Credo sia utile indirizzare la ricerca verso l'individuazione dei fattori che potrebbero danneggiare l'orologio interno, i suoi meccanismi e ritmi (anche biologici). Questo fornirebbe strumenti utili in un'ottica di prevenzione dei disturbi depressivi e di protezione verso tutti i domini cognitivi che abbiano un legame con il sistema di processamento temporale. Basti pensare allo studio di Cáceda et al. (2020), che ha accostato le capacità temporali al suicidio mostrandone lo sconcertante collegamento, per capire l'utilità e l'importanza di approfondire tali argomenti. Dal lato opposto della medaglia, sarebbe utile indagare quali possano essere le attività di potenziamento e i fattori di mantenimento delle abilità temporali. Ad esempio: se è emerso che soggetti affetti da depressione hanno particolari difficoltà con il controllo dei processi cognitivi interni, e se questo è collegato con deficit nella loro MP basata sul tempo, questa conoscenza potrebbe servire nello sviluppo di appropriati interventi di rafforzamento del funzionamento della memoria prospettica.

Ad un livello basilare, le abilità temporali permettono di anticipare eventi, imparare, adattarsi alle regolarità temporali e causali e alle dinamiche dell'ambiente, anche sociale (Allman e Meck, 2014). È essenziale avere una visione globale ed una conoscenza approfondita del tempo psicologico, delle sue strutture e dei suoi rapporti con la depressione. Comprendere appieno tali concetti genera senza dubbio una panoramica più dettagliata dei disturbi depressivi e fornisce le conoscenze necessarie per l'utilizzo di terapie più efficaci e soprattutto consapevoli.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Allman, M. J., Yin, B., & Meck, W. H. (2014). Time in the psychopathological mind. In V. Arstila & D. Lloyd (Eds.), *Subjective time: The philosophy, psychology, and neuroscience of temporality*, 637-654.
- American Psychiatric Association (APA) (1994). *DSM IV. Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali*, tr. it. Masson, Milano, 1995.
- American Psychiatric Association (APA) (2013). *DSM-V5. Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali*, tr. it. Raffaello Cortina, Milano, 2014.
- Baddeley, A. D., Eysenck, M. W., & Anderson, M. C. (2011). *La memoria*. Il mulino, Bologna, 419-434.
- Brown, S. W. (1997). Attentional resources in timing: Interference effects in concurrent temporal and nontemporal working memory tasks. *Perception & Psychophysics*, 59(7), 1118-1140.
- Brown, S. W., Collier, S. A., & Night, J. C. (2013). Timing and executive resources: dual-task interference patterns between temporal production and shifting, updating, and inhibition tasks. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 39(4), 947.
- Bschor, T., Ising, M., Bauer, M., Lewitzka, U., Skerstuveit, M., Müller-Oerlinghausen, B., & Baethge, C. (2004). Time experience and time judgment in major depression, mania and healthy subjects. A controlled study of 93 subjects. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 109(3), 222-229.
- Buhusi, C. V., & Meck, W. H. (2005). What makes us tick? Functional and neural mechanisms of interval timing. *Nature Reviews Neuroscience*, 6(10), 755-765.
- Cáceda, R., Carbajal, J. M., Salomon, R. M., Moore, J. E., Perlman, G., Padala, P. R., ... & Delgado, P. L. (2020). Slower perception of time in depressed and suicidal patients. *European Neuropsychopharmacology*, 40, 4-16.
- Dacewicz, A., Szymaszek, A., Nowak, K., & Szelag, E. (2018). Training-induced changes in rapid auditory processing in children with specific language impairment: electrophysiological indicators. *Frontiers in Human Neuroscience*, 12, 310.

- Davalos, D., Mioni, G., Grondin, S., & Ortuño, F. (2018). Time Perception and Dysfunction: Clinical and Practical Implications. *Frontiers in Human Neuroscience*, 12, article 435.
- Droit-Volet, S. (2013). Time perception, emotions and mood disorders. *Journal of Physiology*, 107(4), 255-264.
- Droit-Volet, S., & Gil, S. (2016). The emotional body and time perception. *Cognition and Emotion*, 30(4), 687-699.
- Droit-Volet, S., & Meck, W. H. (2007). How emotions colour our perception of time. *Trends in Cognitive Sciences*, 11(12), 504-513.
- Droit-Volet, S., Brunot, S., & Niedenthal, P. (2004). Perception of the duration of emotional events. *Cognition and Emotion*, 18(6), 849-858.
- Gibbon, J., Church, R. M., & Meck, W. H. (1984). Scalar timing in memory. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 423(1), 52-77.
- Gil, S., & Droit-Volet, S. (2009). Time perception, depression and sadness. *Behavioural Processes*, 80(2), 169-176.
- Grondin, S. (2010). Timing and time perception: a review of recent behavioral and neuroscience findings and theoretical directions. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 72(3), 561-582.
- Gualtieri, C. T., Johnson, L. G., & Benedict, K. B. (2006). Neurocognition in depression: patients on and off medication versus healthy comparison subjects. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 18(2), 217-225.
- Kliegel, M., Jäger, T., Phillips, L., Federspiel, E., Imfeld, A., Keller, M., & Zimprich, D. (2005). Effects of sad mood on time-based prospective memory. *Cognition & Emotion*, 19(8), 1199-1213.
- Koster, E. H., De Lissnyder, E., Derakshan, N., & De Raedt, R. (2011). Understanding depressive rumination from a cognitive science perspective: The impaired disengagement hypothesis. *Clinical Psychology Review*, 31(1), 138-145.
- Kring, A. M., Johnson, S. L., Davison, G. C., & Neale, J. (2017). *Psicologia clinica*. Zanichelli, Bologna. Cap. 5, 129-167.
- Lam, R. W., Kennedy, S. H., McIntyre, R. S., & Khullar, A. (2014). Cognitive dysfunction in major depressive disorder: effects on psychosocial

- functioning and implications for treatment. *The Canadian Journal of Psychiatry*, 59(12), 649-654.
- Li, Y. R., Weinborn, M., Loft, S., & Maybery, M. (2014). Cognitive control processes underlying time-based prospective memory impairment in individuals with high depressive symptomatology. *Acta Psychologica*, 149, 18-23.
- Mioni, G., Stablum, F., Prunetti, E., & Grondin, S. (2016). Time perception in anxious and depressed patients: A comparison between time reproduction and time production tasks. *Journal of Affective Disorders*, 196, 154-163.
- Msetfi, R. M., Murphy, R. A., & Kornbrot, D. E. (2012). The effect of mild depression on time discrimination. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 65(4), 632-645.
- Murrough, J. W., Iacoviello, B., Neumeister, A., Charney, D. S., & Iosifescu, D. V. (2011). Cognitive dysfunction in depression: neurocircuitry and new therapeutic strategies. *Neurobiology of Learning and Memory*, 96(4), 553-563.
- Nakajima, Y., Matsuda, M., Ueda, K., & Remijn, G. B. (2018). Temporal resolution needed for auditory communication: Measurement with mosaic speech. *Frontiers in Human Neuroscience*, 12, article 149.
- Nolen-Hoeksema, S. (1991). Responses to depression and their effects on the duration of depressive episodes. *Journal of Abnormal Psychology*, 100(4), 569-582.
- Schirmer, A., Meck, W. H., & Penney, T. B. (2016). The socio-temporal brain: Connecting people in time. *Trends in Cognitive Sciences*, 20(10), 760-772.
- Sévigny, M. C., Everett, J., & Grondin, S. (2003). Depression, attention, and time estimation. *Brain and Cognition*, 53(2), 351-353.
- Soria, V., & Urretavizcaya, M. (2009). Circadian rhythms and depression. *Actas Españolas de Psiquiatría*, 37(4), 222-232.
- Stanghellini, G., Ballerini, M., Presenza, S., Mancini, M., Northoff, G., & Cutting, J. (2017). Abnormal time experiences in major depression: an empirical qualitative study. *Psychopathology*, 50(2), 125-140.
- Thönes, S., & Oberfeld, D. (2015). Time perception in depression: A meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 175, 359-372.

- Treisman, M. (1963). Temporal discrimination and the indifference interval: Implications for a model of the "internal clock". *Psychological Monographs: General and Applied*, 77(13), 1-31.
- Trivedi, M. H., & Greer, T. L. (2014). Cognitive dysfunction in unipolar depression: implications for treatment. *Journal of Affective Disorders*, 152, 19-27.
- Vogel, D. H., Krämer, K., Schoofs, T., Kupke, C., & Vogeley, K. (2018). Disturbed experience of time in depression—evidence from content analysis. *Frontiers in Human Neuroscience*, 12, 66.
- Zakay, D., & Block, R. A. (1997). Temporal cognition. *Current Directions in Psychological Science*, 6(1), 12-16.
- Zaki, N. F., Spence, D. W., BaHammam, A. S., Pandi-Perumal, S. R., Cardinali, D. P., & Brown, G. M. (2018). Chronobiological theories of mood disorder. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 268(2), 107-118.