



**UNIVERSITÀ  
DI PARMA**

**DIPARTIMENTO DI MEDICINA E CHIRURGIA  
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN PSICOBIOLOGIA E  
NEUROSCIENZE COGNITIVE**

**UPDATE BIAS E INFORMATION INTEGRATION  
NEL DISTURBO BIPOLARE**

Relatore:

*Chiar.mo Prof. CARLO MARCHESI*

Controrelatore:

*Chiar.ma Prof.ssa CHIARA DE PANFILIS*

Laureando:

*STEFANO LORENZO SPAGNOLO*

ANNOACCADEMICO 2020-2021

## ABSTRACT

### BACKGROUND

L'update bias è un fenomeno che riguarda la modalità di aggiornamento delle informazioni, tale per cui i soggetti sani tendono ad aggiornare maggiormente informazioni positive rispetto a quelle negative mostrando un bias ottimistico. Tale meccanismo è evolutivamente vantaggioso perché consente alle persone di esplorare nuovi ambienti nonostante le avversità. Diversi studi hanno evidenziato che tale asimmetria è localizzata nell'IFG di destra, è dipendente dall'età e varia in condizioni di stress ambientale, rivelandosi un meccanismo adattabile.

È stato dimostrato che questo bias ottimistico è assente nei soggetti che esperiscono un Episodio Depressivo Maggiore, potendosi addirittura invertire, e mostrando una proporzionalità diretta con la gravità dell'episodio. Tali soggetti non solo aggiornano maggiormente le informazioni negative ma mostrano anche un maggior apprendimento (information integration) per tali informazioni.

Non è ancora stato chiarito come tale bias si modifichi nel Disturbo Bipolare. L'obiettivo di questo studio è confrontare un gruppo di pazienti affetti da Disturbo Bipolare in fase eutimica e un gruppo di controlli sani sulla capacità di aggiornare (i.e., update) e apprendere (i.e., information integration) da notizie positive e negative. I risultati potrebbero aiutarci ad identificare un marker del Disturbo Bipolare che non vari in funzione della fase.

### MATERIALI E METODI

Sono stati reclutati 45 soggetti con diagnosi di Disturbo Bipolare (tipo I e tipo II), testati in fase eutimica e confrontati con un gruppo di 26 soggetti sani. Tutti i partecipanti sono stati sottoposti ad una versione computerizzata del Beliefs Update Task. Ad ogni soggetto venivano mostrati 40 eventi di vita avversi e veniva chiesto di stimare la probabilità che un dato evento accadesse loro (prima stima). Per ogni evento veniva poi mostrata la probabilità reale che tale evento accada in una popolazione socio-demograficamente simile (probabilità reale). In base alla sottostima o sovrastima del partecipante, gli eventi venivano divisi in positivi (se il partecipante sovrastimava la probabilità che un dato

evento negativo accadesse) o negativi. In un secondo momento veniva richiesto al partecipante di stimare la probabilità che il medesimo evento accadesse loro (seconda stima). Per ogni soggetto abbiamo poi calcolato due parametri sia per le informazioni positive che per quelle negative: l'Update come la differenza tra la prima e la seconda stima e l'Information Integration come la relazione tra l'Update e l'EstimationError, definito come la differenza tra la prima stima e la probabilità reale.

## RISULTATI

Confrontando i due gruppi, non vi era differenza in merito all'update bias, intesa come la differenza dell'Update per le informazioni positive e negative, che risultava presente sia nei controlli ( $p=0.025$ ) sia nei pazienti in eutimia ( $p=0.033$ ). I due gruppi differivano tuttavia nel bias dell'Information Integration, maggiormente presente nei controlli ( $p=0.034$ ) piuttosto che nei pazienti ( $p=0.119$ ). È stata eseguita una ANOVA a misure ripetute che non ha evidenziato un'interazione significativa tra valenza\*gruppo né nell'update ( $F=0.056$ ;  $p=0.813$ ) né nell'Information Integration ( $F=0.759$ ;  $p=0.387$ ). Vi era tuttavia una differenza significativa nell'Information integration indipendentemente dalla valenza tra i gruppi ( $p<.001$ ) cosicché i pazienti eutimici nel complesso integrano meno le informazioni a parità di update.

## DISCUSSIONE

Nel campione esaminato, la variabile Information Integration è risultata più utile nel distinguere un gruppo di controlli sani da un gruppo di pazienti con Disturbo Bipolare in eutimia. Ciò potrebbe suggerire che i meccanismi neuronali alla base del disturbo potrebbero maggiormente dipendere da alterazioni dell'integrazione delle informazioni di per sé, indipendenti dalla valenza attribuita alle informazioni ricevute, cosa che differenzerebbe questo gruppo di pazienti da coloro che sono affetti da Disturbo Depressivo Maggiore. Considerata la difficoltà nel distinguere un Episodio Depressivo di tipo unipolare da quello bipolare, tale fenomeno potrebbe in futuro agevolare nella diagnosi differenziale fra le due grosse categorie dei Disturbi Dell'Umore.

# INDICE

<b>1.INTRODUZIONE</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1 COGNITIVE BIAS</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1.1 UPDATE BIAS</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1.2 ERRORE DI PREVISIONE</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2 PANORAMICA SULLE APPLICAZIONI</b> .....	<b>6</b>
<b>1.2.1 POPOLAZIONE SANA</b> .....	<b>6</b>
<b>1.2.2 IL PREGIUDIZIO DI OTTIMISMO</b> .....	<b>15</b>
<b>1.2.3 MECCANISMI NEURALI</b> .....	<b>15</b>
<b>1.3 INFORMATION INTEGRATION</b> .....	<b>19</b>
<b>1.3.1 DEPRESSIONE</b> .....	<b>19</b>
<b>1.3.2 DISTURBO BIPOLARE</b> .....	<b>26</b>
<b>1.3.3 DISTURBO OSSESSIVO COMPULSIVO</b> .....	<b>33</b>
<b>1.3.4 DISTURBI DELLO SPETRO SCHIZOFRENICO</b> .....	<b>35</b>
<b>1.3.5 DISTURBO SPETTRO AUTISTICO</b> .....	<b>36</b>
<b>1.3.6 DISTURBO BORDERLINE DI PERSONALITÀ</b> .....	<b>36</b>
<b>2. OBIETTIVO DELLO STUDIO</b> .....	<b>38</b>
<b>2.1 MATERIALI E METODI</b> .....	<b>38</b>
<b>2.2 BELIEF UPDATE TASK</b> .....	<b>39</b>
<b>2.3 ANALISI STATISTICHE</b> .....	<b>42</b>
<b>3. RISULTATI</b> .....	<b>45</b>
<b>4. DISCUSSIONE</b> .....	<b>51</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>54</b>

# **1. INTRODUZIONE**

## **1.1 COGNITIVE BIAS**

I bias cognitivi sono i risultati di scorciatoie mentali adottate dal cervello durante l'elaborazione delle informazioni per risparmiare tempo, sono degli errori di ragionamento che influenzano opinioni, comportamenti ed ideologie. Sono pattern mentali che si innescano nella valutazione di situazioni e nei processi di decision making, i quali vengono influenzati da condizioni psicopatologiche, dalle esperienze individuali, dalla cultura vigente e dalla personalità del soggetto.

Sono oggetto di studio di molteplici ambiti (neuroscienze, sociologia, economia, ecc...) e sono stati rilevati sia nell'uomo che negli animali.

I bias cognitivi sono classificabili in diverse tipologie: bias di ancoraggio, bias di conferma, bias di risultato, bias di memoria. (Haselton et al., 2005; Burak Ünveren, Kazım Baycar, 2019).

### **1.1.1 UPDATE BIAS**

L'update bias può essere considerato un bias di memoria e si riferisce agli errori legati alla capacità di immagazzinare e rievocare informazioni appena acquisite, integrandole con quelle già acquisite. Come tutti i bias è influenzato da diversi fattori e di conseguenza altera i risultati dei processi cognitivi che portano ad analizzare una situazione o a prendere decisioni. È un fenomeno che definisce l'atteggiamento della popolazione nei confronti di stimoli appresi e che comporta una modifica delle proprie aspettative. Esso influenza la vita sociale, economica ed il benessere psico-fisico dell'uomo, inteso sia come individuo che come società.

L'update bias può essere di tipo ottimistico (riscontrato nella popolazione sana), pessimistico (popolazione affetta da depressione o stati d'ansia) o di tipo neutrale. (Shinpei Yoshimura and Yuma Hashimoto, 2020).

### **1.1.2 ERRORE DI PREVISIONE**

Alla base dei meccanismi di apprendimento dell'optimistic update bias c'è il 'Reinforcement Learning', del quale ne parlano ampiamente Sutton e Barto nell'omonimo

libro. È una modalità di apprendimento che si basa sull'esperienza, sui tentativi e in particolare sugli errori e sulle ricompense e permette di apprendere più velocemente e facilmente le azioni che portano vantaggio all'individuo. Ulteriori studi hanno dimostrato e confermato che i soggetti imparano diversamente dall'errore predittivo (dove l'errore predittivo è inteso come differenza tra risultato atteso e risultato ottenuto) a seconda se sia negativo o positivo, a supporto dell'idea che differenti meccanismi siano alla base dell'apprendimento a seconda se gli outcome sono desiderabili e non desiderabili (Frank et al., 2009; Niv et al., 2012; Gershman, 2015).

## **1.2 PANORAMICA SULLE APPLICAZIONI**

### **1.2.1 POPOLAZIONE SANA**

Gli studi sulla popolazione sana hanno messo in evidenza la presenza dell'optimistic update bias, ossia la tendenza ad acquisire ed elaborare informazioni positive o desiderabili rispetto a informazioni negative o non desiderabili, in relazione alle aspettative degli individui. (ShinpeiYoshimura and Yuma Hashimoto, 2020). Questo bias risulta influenzato dall'età, tale per cui è maggiormente accentuato negli anziani sani e nei bambini rispetto all'età adulta. (R. Chowdhury R. et al., 2014).

Ciò porta le persone, abitualmente, a sottovalutare le probabilità di eventi negativi nella loro vita e sopravvalutano la probabilità di eventi positivi, anche di fronte a contro-prove. (Garret e Sharot, 2014). Ad esempio, si sottovalutano le possibilità di divorziare, di essere vittima di un incidente stradale o di soffrire di cancro mentre ci si aspetta di vivere più a lungo di quanto le misure oggettive garantirebbero o si sopravvaluta il successo che si potrebbe avere nel mercato del lavoro (Sharot, 2011).

Il fenomeno inoltre è caratterizzato da asimmetria, ossia le convinzioni sono maggiormente influenzate da notizie desiderabili e meno da quelle indesiderabili, di conseguenza si vengono a generare credenze che sono positivamente distorte tanto che possono addirittura portare alla cosiddetta 'superiorityillusion', ossia l'esaltazione delle proprie capacità e caratteristiche, quali intelligenza o bellezza o ad aspettative sul futuro migliori di quelle che si potrebbero avere basandosi sulla realtà. (Korn et. al., 2014; Sharot, 2011; Garret e Sharot; 2017).

Alla base abbiamo dei meccanismi neurali che funzionano in modo differente a seconda se si presenta una informazione positiva o negativa, considerata come tale sulla valenza che ogni individuo dà alla notizia sulla base dei propri valori o credenze. Da qui il diverso ottimismo che differenzia i soggetti. (Moutsiana et al., 2015)

L'optimistic bias porta ad aggiornare le proprie convinzioni in misura maggiore quando si ricevono buone notizie rispetto a cattive notizie riguardo non solo eventi di vita significativi ma anche riguardo eventi di vita quotidiana, come è stato recentemente dimostrato. Le informazioni positive vengono immagazzinate nella memoria più efficacemente rispetto a quelle negative, le quali non solo possono essere immagazzinate meno ma addirittura possono essere selettivamente ignorate. Questo processo che prende il nome di 'good news/bad news effect' si riflette sulle convinzioni della persona e quindi sulle scelte e sulle decisioni, anche di ogni giorno. (Eil et al., 2011)

L'ottimismo eccessivo legato all'optimistic update bias ha dei vantaggi e degli svantaggi. Le aspettative positive riducono lo stress e l'ansia facilitando la salute fisica e mentale. Si ha un allungamento dell'aspettativa di vita non solo nei sani, ma anche nei malati di cancro o AIDS, si riducono le morbilità e si rafforza il sistema immunitario. Tutto ciò potrebbe essere correlato al fatto che gli ottimisti hanno maggiore probabilità di mangiare sano, fare esercizio fisico o fare attività di promozione della salute. Il pensare di poter raggiungere obiettivi ambiziosi è una fonte di piacere che stimola l'individuo a mettersi in gioco e sperimentare nuove esperienze, anche quando le circostanze non sono favorevoli tanto quanto crede. Quindi le aspettative ottimistiche migliorano la motivazione e l'esplorazione aumentando la probabilità di ottenere risorse, con ripercussioni positive in ambito sociale, economico e professionale. La gente è più motivata a mantenere una visione ottimistica di sé stessa, delle circostanze e del futuro, infatti accoglie in modo positivo le informazioni ed eventualmente modifica le preesistenti in maniera vantaggiosa. In una situazione di incertezza, è più conveniente avere un atteggiamento che porti all'ottenimento di una ricompensa. Tuttavia, l'eccesso di ottimismo può portare ad una sottostima del rischio e quindi potrebbero non essere adottate azioni precauzionali nei confronti di abitudini che a lungo andare possono danneggiare l'individuo (ad esempio, il fumo, l'alimentazione errata o l'eccessivo consumo di denaro), o la società (disastri naturali, pandemie o crolli finanziari). A conti fatti è possibile che le

conseguenze positive dell'ottimismo irrealistico superino quelle negative, portando gli esseri umani a far evolvere questa asimmetria nella costruzione delle credenze (Sharot, 2011).

L'optimistic bias porta ad una alterata stima del rischio sia personale che della popolazione in proporzione differente. Tutto ciò è stato sperimentato in uno studio del 2014 condotto da Garrett e Sharot, nel quale si è adattato il paradigma del 'belief update', ossia il modello di acquisizione asimmetrica delle nuove informazioni che predilige quelle desiderabili. I partecipanti hanno eseguito un task di belief updating in cui hanno dovuto stimare il rischio su se stessi e sulla popolazione riguardo 80 diversi eventi negativi. Successivamente sono state fornite informazioni sui base rates (la probabilità che avvenga quel determinato evento riferita alla popolazione) per poi nuovamente stimare entrambi i rischi. In questo caso l'informazione è desiderabile quando il base rate fornito è più basso di quello creduto. Si è visto che si ha un atteggiamento maggiormente positivo riguardo la stima del rischio personale, ossia l'evento è percepito come meno probabile nel caso dovesse succedere al partecipante stesso, mentre è considerato più probabile se riferito ad una popolazione. Inoltre l'acquisizione della nuova informazione fornita dallo sperimentatore è parziale perché in parte è influenzata dalle credenze che inconsciamente mettono in discussione la validità di questa. Pertanto la seconda stima del rischio, nonostante venga ricordato correttamente il base rate, è comunque non realistico. È stato notato che le probabilità fornite dai volontari erano modificate in modo più significativo quando l'evento presentato era meno probabile che si verificasse rispetto a quanto ritenuto possibile (notizia desiderabile), invece subivano una modificazione trascurabile o addirittura nulla le percentuali che riguardavano un evento che i partecipanti ritenevano essere meno probabile di quanto effettivamente presentatogli dai dati statistici (evento non desiderabile). Questo fenomeno è dovuto non solo all'optimistic update bias o ottimismo irrealistico, che porta ad una sovrastima delle possibilità di eventi positivi e una sottostima della probabilità di quelli negativi, ma anche alla "superiority illusion" che fa sì che molta gente si creda più dotata, quindi migliore, rispetto agli altri. (Svenson, 1981; Hoorens, 1993; Kruger et al., 1999).

Alla base dei meccanismi di apprendimento dell'optimistic update bias c'è il 'Reinforcement Learning', del quale ne parlano ampiamente Sutton e Barto nell'omonimo



libro. È una modalità di apprendimento che si basa sull'esperienza, sui tentativi e in particolare sugli errori e sulle ricompense e permette di apprendere più velocemente e facilmente le azioni che portano vantaggio all'individuo. Ulteriori studi hanno dimostrato e confermato che i soggetti imparano diversamente dall'errore predittivo (dove l'errore predittivo è inteso come differenza tra risultato atteso e risultato ottenuto) a seconda se sia negativo o positivo, a supporto dell'idea che differenti meccanismi siano alla base dell'apprendimento a seconda se gli outcome sono desiderabili e non desiderabili (Frank et al., 2009; Niv et al., 2012; Gershman, 2015).

In un altro esperimento dimostrato che il pregiudizio svanisce in risposta alla percezione di una minaccia nell'ambiente. Segnaliamo che un miglioramento nella tendenza dei partecipanti a incorporare cattive notizie nelle loro convinzioni è associato all'eccitazione fisiologica in risposta alla minaccia indicizzata dalla risposta galvanica della pelle e dall'ansia auto-riferita. Questo modello di risultati è stato osservato in un ambiente di laboratorio controllato, dove veniva manipolata la minaccia percepita, e nei vigili del fuoco in servizio, dove variava naturalmente.

Dopo aver misurato gli indicatori di eccitazione, stress e ansia, i partecipanti hanno completato il compito di aggiornamento delle convinzioni (Sharot et al., 2011, 2012a; Moutsiana et al., 2013, 2015; Chowdhury et al., 2014; Garrett e Sharot, 2014; Garrett et al., 2014; Korn et al., 2014; Kuzmanovic et al., 2015, 2016; Kappes et al., 2018; Fig. 1). Studi precedenti hanno dimostrato che i partecipanti danno più peso alle buone notizie rispetto alle cattive notizie nel modificare le convinzioni in questo compito. E se una maggiore risposta alla minaccia abolisce questo pregiudizio. I risultati forniscono la prova che l'asimmetria ben documentata nella formazione delle credenze evapora sotto la percezione di una minaccia. Nello specifico, l'Esperimento I mostra che in un ambiente a bassa minaccia, gli individui hanno integrato le informazioni in modo asimmetrico, incorporando fedelmente le buone notizie nelle loro convinzioni esistenti e ignorando relativamente le cattive notizie (Eil e Rao, 2011; Sharot et al., 2011). Sotto la minaccia percepita, tuttavia, questa asimmetria è scomparsa; i partecipanti hanno mostrato una maggiore capacità di integrare le cattive notizie nelle credenze precedenti. È stato riscontrato che l'aumento dell'eccitazione fisiologica e l'ansia auto-riferita sono correlati con una maggiore integrazione di informazioni sfavorevoli nelle

credenze. Nell'esperimento II, i vigili del fuoco in servizio che hanno segnalato una maggiore ansia di stato hanno anche mostrato una maggiore integrazione selettiva di cattive notizie. Poiché l'aumento dell'integrazione delle informazioni in entrambi gli esperimenti era specifico della valenza, non può riflettere un miglioramento generale nell'apprendimento, il bias di positività nell'aggiornamento delle credenze si altera in modo flessibile in funzione della minaccia percepita rivela un meccanismo potenzialmente adattativo.(Garret et.al.2018).

Diversi studi hanno dimostrato che l'update bias cambia con l'età. Per quanto riguarda l'apprendimento di notizie negative assume un andamento a U invertita con un picco massimo negli adulti. Comprendere come la capacità di modificare le proprie convinzioni si sviluppi con l'età è di grande importanza perché gli adolescenti sono particolarmente inclini ad assumere comportamenti rischiosi e pericolosi che possono portare a conseguenze gravi. Infatti, la causa principale di mortalità adolescenziale nel mondo occidentale è riconducibile all'adozione di comportamenti pericolosi (ad es., guida sotto effetto di alcol o droghe). È quindi fondamentale educare gli adolescenti sui rischi e informarli delle probabilità di outcome spiacevoli.

Negli adulti, l'apprendimento dipende dalla valenza ed è maggiore per le informazioni che offrono l'opportunità di adottare una prospettiva più ottimistica rispetto alle informazioni che conducono ad una prospettiva più pessimistica. I bambini e gli adolescenti incorporano informazioni con un meccanismo simile a quello degli adulti, ma maggiormente radicato alle proprie convinzioni, e quindi ci può essere una maggiore compromissione nell'integrare informazioni indesiderate, come quelle fornite dalle campagne per la salute e la sicurezza.

Partendo da questi presupposti è stato effettuato uno studio per valutare effettivamente come cambia l'update bias con l'età. Hanno partecipato 59 volontari di età compresa tra 9 e 26 anni, i quali sono stati valutati con la Beck Depression Inventory (BDI) adeguata a soggetti con età inferiore a 18 anni. È stato dimostrato che gli individui depressi tendono a sovrastimare la probabilità di incontrare eventi negativi nella loro vita. Pertanto, sono stati esclusi i soggetti con punteggi BDI superiori a 12, per un totale di 52 partecipanti. Successivamente son stati sottoposti ad un task di update belief, ossia un task che

permette di valutare come vengono aggiornate le proprie convinzioni in seguito all'acquisizione di informazioni negative o positive. È stata presentata una breve descrizione di 40 eventi avversi (ad esempio incidente d'auto o furto in casa) ed è stato chiesto di stimare la probabilità che questo evento si verificasse. È stata quindi presentata la probabilità media che si verificasse quell'evento. La seconda sessione è stata la stessa della prima. Ciò ci ha permesso di quantificare il modo in cui i partecipanti adattano le loro convinzioni in risposta a nuove informazioni in due casi: quando apprendono che la probabilità media di incontrare un evento della vita negativo è inferiore alla loro stima (buona notizia) e quando è maggiore (bad news).

L'apprendimento che si ottiene in seguito all'acquisizione di notizie che contrastano le informazioni già possedute è mediato dal segnale di predizione di errore o errore di stima, che quantifica la differenza tra l'aspettativa e l'outcome, sia per le notizie desiderabili che per quelle non desiderabili. L'asimmetria dell'update è data dall'uso corretto dell'errore di stima positivo, ma non del negativo.

I risultati hanno rivelato una marcata asimmetria di apprendimento correlata con l'età e con la valenza. Si è notato che l'update di cattive notizie migliora linearmente con l'aumentare dell'età, ma è relativamente costante per le buone notizie. Ciò potrebbe spiegare perché gli adolescenti siano particolarmente resistenti agli avvertimenti sui pericoli: hanno maggiore difficoltà ad imparare dalle cattive notizie rispetto agli adulti.

Per quanto riguarda la valenza, l'apprendimento di informazioni sul rischio medio della popolazione non ha risentiti dell'effetto della valenza a differenza delle informazioni sul rischio medio personale, che sono state apprese in modo valenza-dipendente nonostante si siano notate alterazioni della memoria legate all'età che hanno potuto influire sull'attenzione data all'informazione. Sono state meglio integrati i rischi che avrebbero potuto interessare la persona stessa piuttosto che i pericoli riguardanti la popolazione generale. Ciò che è cambiato con l'età è stata la quantità di informazioni aggiornate, ma solo quando l'errore richiedeva un update in senso negativo. Pertanto, quando sono state ricevute informazioni negative, gli individui più giovani hanno modificato le proprie convinzioni in modo apparentemente casuale e sproporzionato rispetto ai dati forniti. Ciò può portare a credenze imprecise. Ad esempio, un individuo giovane potrebbe assegnare un peso maggiore a fattori di rischio relativamente bassi (ad esempio, contatto fisico con

una persona sieropositiva) e un peso ridotto per fattori di rischio importanti (ad esempio, sesso non protetto con un portatore di HIV) con conseguente processo decisionale non ottimale.

La tendenza nella tarda infanzia e prima adolescenza a non regolare accuratamente le convinzioni in risposta a informazioni negative può essere correlata allo sviluppo della corteccia frontale. E' stato già dimostrato che l'attività della circonvoluzione frontale destra è associata ad un corretto update di informazioni negative, mentre l'attività del giro frontale inferiore di sinistra, insieme ad altre regioni che sottendono quindi un network più complicato, è associata all'update di informazioni positive. Di conseguenza il sistema di update negativo risente maggiormente del grado di maturazione rispetto a quello positivo, che risulta meno suscettibile perché sono coinvolte diverse aree. I sistemi di regolazione delle emozioni e del controllo cognitivo non sono ancora maturi, perciò una significativa influenza emotiva potrebbe alterare non solo le azioni, ma anche il modo in cui si integrano le informazioni alle aspettative preesistenti, aumentando quindi il filtro determinato dal bias valenza-dipendente.

Anche il sistema dopaminergico modula l'update delle convinzioni e subisce cambiamenti sostanziali durante la fascia di età testata.

Quindi, sia il lobo frontale che le vie dopaminergiche si modificherebbero crescendo, così come gli effetti valenza-dipendenti sulla processazione delle informazioni e di riflesso sull'intraprendenza delle azioni.

Dallo studio emerge quindi che il bias è più forte nei bambini e negli adolescenti rispetto ai giovani adulti e fa sì che la loro capacità di integrare le informazioni indesiderabili sia compromessa più marcatamente di quanto non accada negli adulti. Questa differenza di update potrebbe spiegare il comportamento pericoloso e imprudente che spesso gli adolescenti assumono (uso di droghe, alcol, fumo, sesso non protetto, guida non attenta).

Attraverso studi del genere che permettono di valutare come apprendono i più giovani, si può cercare di indirizzare nel migliore dei modi le terapie cognitive o eventuali campagne di sensibilizzazione. Infatti le campagne educative che spesso vengono intraprese per sensibilizzare i giovani su determinati argomenti possono non essere efficaci. Presentare, ad esempio, statistiche in cui si mostra il numero di morti derivanti dal fumo e i problemi derivanti dal tabagismo (informazioni negative), avrà un impatto poco significativo, in

quanto il maggior funzionamento del positive bias comprometterebbe l'integrazione corretta dell'informazione negativa. Al contrario sarebbe più produttivo spiegare quali sono i benefici che si ottengono dall'interruzione dell'abitudine al fumo permettendo quindi di avere un approccio più efficace stimolando l'update delle buone notizie (Moutsiana et al., 2013).

Per quanto riguarda gli anziani sani, si è visto che hanno un optimistic update bias più marcato rispetto ai giovani, riferendo un certo grado di benessere e soddisfazione, nonostante si interfaccino più spesso con eventi di vita avversi, come lutti e perdita di interazione sociale, e abbiano un'aspettativa di vita minore rispetto ai giovani. Questa maggiore tendenza all'ottimismo è legata ad un aumento della materia grigia della corteccia cingolata anteriore (ACC) che porta ad un minore update di eventi negativi, mentre l'update per gli eventi positivi non subisce variazioni (Chowdhury et al., 2014). È stato visto che negli adulti e negli anziani i ricordi negativi sono associati ad una maggiore intensità di sentimenti positivi e ad una complessità della trama ridotta rispetto ai giovani. Ciò suggerisce che l'influenza emotiva sulle caratteristiche della memoria autobiografica porta a riesaminare gli eventi negativi in una chiave maggiormente positiva, cosa che accade in maniera meno importante nei giovani (Comblain et al., 2005).

Queste scoperte possono essere messe in relazione ai principi della selettività socio-emotiva secondo la quale l'anziano tende a concentrarsi maggiormente sulle emozioni positive a seguito di un cambiamento delle priorità legate alla consapevolezza della propria aspettativa di vita. (Carstensen et al., 2003).

Un'altra teoria accreditata è quella della neuro-degenerazione selettiva che si suppone verificarsi con l'avanzare dell'età. È stato effettuato uno studio condotto su 36 adulti volontari, la metà dei quali con un'età media di 22 anni, l'altra metà di 66 anni, i quali sono stati sottoposti ad un belief update task simile a quello usato negli studi di Sharot. Nel task sono stati presentati 45 eventi di vita avversi escludendo quelli riguardanti problemi di salute, perché la probabilità di ammalarsi è diversa tra le due fasce d'età, pertanto non facendo ciò i risultati non sarebbero potuti essere considerati validi. Si è chiesto ai volontari di stimare la probabilità che si verificasse l'evento. Successivamente è stata indicata loro la probabilità media che l'evento si verificasse nella popolazione, per

poi stimare nuovamente la probabilità degli stessi eventi. I risultati hanno messo in evidenza l'asimmetria dell'update delle credenze, già dimostrata in numerosi studi precedenti. Con questo studio però si è notato che l'asimmetria è correlata con l'età. Entrambi i gruppi, quindi sia i giovani che gli anziani, hanno dimostrato l'update bias più efficace per le buone notizie rispetto alle cattive, il quale è ulteriormente marcato negli anziani. La fMRI, alla quale sono stati sottoposti i volontari durante il task, ha messo in evidenza che l'aumentato update bias di informazioni positive è correlato con la corteccia cingolata anteriore, sia per l'aumentata attività che per l'aumentato volume. Si è quindi potuto associare il maggior volume e la maggiore attività di questa zona del lobo frontale negli anziani, in particolare la regione dorsale, ad un optimistic update bias aumentato. Questa associazione non si riscontra nei giovani-adulti.

L'asimmetria però non è solo dovuta ad un update bias di buone notizie aumentato, ma anche ad un ridotto update bias di cattive notizie per via dell'atrofia cerebrale, fisiologicamente correlata all'età, in alcune regioni come il lobo temporale medio e superiore, la circonvoluzione frontale superiore e il cervelletto. Queste regioni normalmente sono coinvolte nell'update di informazioni non desiderabili, la quale diminuzione volumetrica, pertanto, spiegherebbe come mai gli anziani abbiano una minore inclinazione a integrare le notizie cattive rispetto a quanto accade nei giovani (Cacioppo et al., 2011).

Dai risultati ottenuti sia dallo studio di Moutsiana sui giovani, che da quello di Chowdhury sugli anziani, si capisce come l'update bias sia strettamente correlato alle modificazioni cerebrali che si succedono fisiologicamente nel corso della vita. L'incompleta maturazione delle strutture cerebrali durante l'infanzia e l'atrofia di alcune zone nell'età senile rendono conto del diverso update che si ha in queste fasce d'età rispetto a quello della popolazione adulta. Questo ha indubbiamente un significato evolutivo e sociologico molto importante mostrando che l'update carente per quanto riguarda le cattive notizie tipico di infanzia e adolescenza permette ai giovani di assumere un comportamento volto all'esplorazione dell'ambiente circostante nonostante questo implichi un certo rischio. Il bias ottimistico aumentato negli anziani consente loro di ricordare il passato in chiave ottimisticamente distorta e, di conseguenza, guardare al futuro in maniera più soddisfacente

### **1.2.2 IL PREGIUDIZIO DI OTTIMISMO**

Secondo questo studio le persone sono irrealisticamente ottimistiche sul futuro, integrano le loro convinzioni abbracciando selettivamente le informazioni che favoriscono le loro visioni ottimistiche, mentre scartano le informazioni che le contraddicono, avviene un apprendimento asimmetrico a favore delle informazioni che confermano le loro tendenziose convinzioni esistenti (Garrett & Sharot, 2017; Sharot, Guitart-Masip, Korn, Chowdhury, & Dolan, 2012; Sharot, Kanai, et al., 2012; Sharot, Korn, & Dolan, 2011; Sharot, Riccardi, Raio e Phelps, 2007). Ciò è stato dimostrato in una serie di studi sperimentali in cui è stato utilizzato un disegno di aggiornamento delle convinzioni prova per prova: ai partecipanti è stato chiesto di stimare il loro rischio per diversi eventi avversi della vita e quindi sono state presentate le reali probabilità di incontrare questi eventi.

Quando poi è stato chiesto di rivalutare il proprio rischio, i partecipanti hanno utilizzato preferibilmente questa nuova conoscenza quando sono state presentate probabilità favorevoli, ma non sfavorevoli. Ad esempio, una stima iniziale di un rischio del 30% di cancro potrebbe essere aggiornata al 22% dopo aver appreso che il rischio reale si attesta sul 20% (informazioni favorevoli; aggiornamento ampio, aggiorno di 8 punti percentuale), ma una stima iniziale di un rischio del 10% potrebbe essere aggiornata al 13% dopo aver appreso il medesimo valore reale (informazioni sfavorevoli; aggiornamento più piccolo; aggiorno di 3 punti percentuale Sharot & Garrett, 2016)

### **1.2.3 MECCANISMI NEURALI**

Attraverso studi che hanno combinato procedure di apprendimento, quali il belief update task e la Risonanza Magnetica Funzionale (permette di studiare in modo altamente sensibile e specifico il sistema nervoso centrale), hanno dimostrato una riduzione dell'attività di determinate aree cerebrali nel momento in cui bisogna correggere errori di predizione negativi che portano ad una riduzione delle aspettative. Ciò potrebbe spiegare la minore tendenza ad acquisire informazioni indesiderabili. In alcuni studi il task in questione è stato incentrato sulla probabilità che accada e sulla probabilità che non accada un evento futuro e sulla correzione di tale probabilità in seguito ad acquisizione

della stima reale fornita dagli sperimentatori, in altri invece è stato incentrato su eventi di vita passati e futuri, negativi e positivi. È già stato notato in passato che gli eventi futuri percepiti come positivi erano stimati come più soddisfacenti degli eventi passati positivi, i quali inoltre erano immaginati come cronologicamente più vicini rispetto a possibili futuri eventi negativi. Oltre al task, è stato calcolato l'ottimismo dei volontari (sani, senza patologie psichiatriche) attraverso il questionario LOT-R.

In particolare, gli individui ottimisti hanno una minore attività delle aree preposte alla correzione dell'errore quando si presenta un'informazione non desiderabile. Invece quando le informazioni presentate sono migliori del previsto, le regioni della corteccia prefrontale le codificano in modo efficiente sia negli individui altamente ottimisti che in quelli meno ottimisti. In altre parole, l'ottimismo è correlato alla mancata attività di aggiornamento della corteccia prefrontale di informazioni che abbasserebbero le aspettative.

Sebbene l'aggiornamento selettivo in risposta alle informazioni positive sia costantemente osservato nelle popolazioni sane, questo modello sembra essere ridotto o addirittura assente nelle persone che soffrono di depressione. È possibile che aggiornare in modo efficiente le proprie convinzioni in risposta a informazioni negative contribuisca a una visione pessimistica che può provocare il basso umore caratteristico della depressione. Il nesso di causalità, tuttavia, potrebbe puntare nella direzione opposta: il cattivo umore potrebbe indurre gli individui depressi a prestare attenzione a informazioni negative sul futuro congruenti con il loro stato affettivo attuale. Sono necessari ulteriori lavori per districare questi meccanismi. (Sharot, 2011; Sharot et al., 2011; Sharot et al., 2007).

Un ulteriore studio, sempre attraverso una valutazione combinata tra task di apprendimento (probabilità che avvenga/non avvenga un evento futuro) e fMRI, conferma quanto precedentemente esposto, ovvero che le notizie non desiderabili vengono codificate meno dai circuiti neurali predisposti alla codifica degli errori di stima. Quando si ricevono buone notizie il segnale BOLD (segnale correlato al flusso sanguigno e ossigenazione, valutabile per le diverse proprietà magnetiche dell'emoglobina ossigenata e deossigenata, e quindi collegato all'attività delle aree) è aumentato nel giro frontale inferiore sinistro e nel giro frontale superiore bilaterale, mentre quando si presentano notizie cattive è diminuito nel lobo parietale inferiore destro e aumentato nel



giro temporale superiore e nel giro frontale superiore. Non ci sono state evidenze di correlazione negativa tra attività neurale e errori di stima di buone notizie. In questo studio inoltre è stata valutata l'attività neurale anche nei depressi, la quale risulta aumentata rispetto a quella dei sani per quanto riguarda l'aggiornamento di notizie negative, mentre risulta uguale ai sani per le buone notizie. La circonvoluzione frontale inferiore sinistra, IFG (aree 44, 45 e 47 di Brodmann) si attiva nell'elaborazione di buone notizie (insieme al giro frontale superiore bilaterale). L' IPL destro risulta meno attivo nell'elaborazione di notizie negative sia nei sani che nei depressi. La IFG destra è tanto meno attiva quanto più si è ottimisti funzionando più efficientemente nei soggetti pessimisti o depressi. Le differenze di lateralità sono state studiate su soggetti con emisfero sinistro dominante, quindi destrorsi, supponendo che in caso di inversione dell'emisfero dominante ci sia anche un'inversione di queste aree di attivazione. Queste evidenze sottolineano un'asimmetria nell'update delle informazioni, mediata da differenti circuiti neurali che coinvolgono aree e proiezioni cerebrali differenti. (Garrett et al., 2014). L'abolizione dell'attività del IFG sinistro riduce il fenomeno noto come good news/bad news, che si riferisce alla ridotta tendenza ad alterare le convinzioni in risposta a informazioni sfavorevoli rispetto a informazioni favorevoli. L'aumentata inclinazione ad adattare le proprie convinzioni di fronte a cattive notizie dopo soppressione dell'IFG sinistro, suggerisce che tale regione normalmente inibisce questa capacità e che la sua interruzione rilascia tale inibizione. La soppressione dell'IFG di sinistra può anche plausibilmente rendere altre regioni attive, come la IFG destra. Per quanto riguarda invece l'aggiornamento in risposta a buone notizie è rimasto inalterato. Sebbene l'IFG di sinistra svolga un ruolo nel tracciare le informazioni positive, i risultati attuali suggeriscono che l'interruzione di solo questa regione non è sufficiente per influenzare in modo significativo gli aggiornamenti favorevoli (Sharot et al., 2012).

Queste evidenze sottolineano un'asimmetria nell'update delle informazioni, dovuta ad un differente uso del fenomeno dell'estimation error o errore della stima, che quantifica la differenza tra le aspettative e conoscenze preesistenti e le nuove informazioni recepite. Le nuove informazioni positive sono immagazzinate proporzionalmente all'errore commesso; ciò non succede quando le informazioni sono negative. La valutazione scorretta dell'estimation error negativo è causata da un relativo fallimento della codificazione nelle

regioni frontali del cervello, precisamente a livello dell'IFG e della corteccia frontale mediale (MFC) soprattutto negli ottimisti, mentre c'è un'adeguata codifica dell'estimationerror positivo nella IFG sinistra, MFC, GFS e cervelletto sia negli ottimisti che nei pessimisti. Questo comporta l'asimmetria nell'update bias, con una mancata o comunque ridotta modificazione nell'alterazione delle proprie convinzioni in seguito alla ricezione di informazioni indesiderate rispetto a quelle desiderate. L'ottimismo è quindi correlato ad una minore elaborazione delle informazioni negative.

Il circuito sinistro che integra maggiormente informazioni positive è dato dalle connessioni tra IFG sinistro e amigdala sinistra, ippocampo, putamen, pallidum, talamo e corteccia insulare, la quale attivazione porta a cambiamenti nelle convinzioni. Tuttavia, per informazioni sfavorevoli c'è una connettività più forte tra l'IFG sinistro e il putamen sinistro, il pallidum e la corteccia insulare, correlata ad un ridotto cambiamento delle convinzioni. Questi circuiti sono stati individuati con tecniche di trattografia applicate su dati ricavati da DTI, diffusion tensor imaging, che ha permesso di caratterizzare sia un aumento nella tendenza ad alterare le proprie convinzioni in risposta a un'informazione desiderabile che a non alterarle o comunque alterarle in modo meno impattante in risposta ad un'informazione indesiderabile (Moutsiana et al., 2015). Questo network include regioni che mediano l'apprendimento, la memoria, le emozioni e l'elaborazione del valore. Un tale sistema potrebbe consentire di integrare elementi emotivi nel processo di aggiornamento delle convinzioni e quindi nel processo decisionale. È stato già dimostrato che le regioni cerebrali in questione hanno un ruolo fondamentale nella memoria autobiografica e nella regolazione del tono dell'umore e nell'immaginazione di risposte emotive ad eventi futuri. La rACC registra l'importanza soggettiva degli stimoli conferendo loro una sfumatura emozionale, motivazionale ed autobiografica grazie a proiezioni ascendenti e discendenti e mettendo in collegamento aree limbiche con aree prefrontali. Un'altra regione secondaria che è stata dimostrata essere coinvolta in questo processo è l'amigdala destra, soprattutto per le sfumature emotive di rabbia o felicità. Influenza emotivamente non solo la memoria autobiografica ma anche l'immaginazione di eventi futuri.

Con l'uso della fMRI si è riuscito a vedere come a livello di queste zone il segnale BOLD è ridotto quando si chiede ai partecipanti di immaginare eventi futuri negativi, mentre è

stata mostrata una forte correlazione tra l'attività della rACC e dell'amigdala bilateralmente nell'immaginazione di futuri eventi positivi. Da ciò si evince che una riduzione del segnale BOLD e quindi dell'attività funzionale durante l'immaginazione di futuri eventi negativi porti a un bias ottimistico dato dalla riduzione dei pensieri negativi su possibili scenari futuro. I tratti ottimistici sono quindi legati ad una attivazione che varia tra individui di circuiti neurali con diverso coinvolgimento della rACC durante l'immaginazione di eventi futuri positivi. Il diverso ottimismo che differenzia ogni individuo non è solo influenzato dalla diversa attivazione della rACC, che attraverso dei bias di attenzione e vigilanza indirizza verso gli eventi positivi, ma anche dalle esperienze passate, in quanto i network che si attivano nell'immaginazione di eventi futuri sono gli stessi che si attivano quando si rievocano eventi passati, i quali, quindi, vanno ad influenzare i possibili scenari futuri. Pertanto l'ottimismo è legato in parte anche alle esperienze passate. (Sharot et al., 2007; American Psychiatric Association, 2013; Chang, 2001; Strunk, 2006).

Negli esperimenti di Sharot e Garret i partecipanti oltre ad eseguire il task di belief update, sono stati sottoposti a fMRI con tecnica BOLD per valutare il diverso coinvolgimento delle aree cerebrali nell'optimistic update bias. Alla fMRI si è osservata un'ossigenazione sanguigna aumentata, e quindi aumento della funzionalità corticale, a livello di IFG e MFC sinistra nel caso di estimationerror per le buone notizie e una correlazione negativa con l'ossigenazione, ovvero una minor attivazione delle aree coinvolte, nel caso di estimationerror per le cattive notizie a livello della IFG destra.

### **1.3 INFORMATION INTEGRATION**

#### **1.3.1 DEPRESSIONE**

Le aspettative <sup>1</sup> sono state definite come cognizioni che si riferiscono alla probabilità di eventi o esperienze futuri ( Kirsch, 1985 ; Kube, D'Astolfo, Glombiewski, Doering, & Rief, 2017 ; Olson, Roesse e Zanna, 1996 ). La ricerca ha dimostrato che le aspettative influenzano enormemente la percezione, le emozioni e il benessere ( Barefoot et al., 2011 ; Diekhof et al., 2011 ; Greene, Botros, Beck e Fei-Fei, 2015 ), come esemplificato nella depressione maggiore dove le aspettative disfunzionali (cioè le aspettative eccessivamente negative su eventi futuri) predicono i sintomi depressivi e l'ideazione

suicidaria.

Secondo la letteratura neuroscientifica sull'elaborazione predittiva, che fornisce una prospettiva bayesiana su come il cervello gestisce le nuove informazioni in arrivo ( Clark, 2013 ; Hohwy, 2012 ; Huang & Rao, 2011 ), discrepanze tra esperienze previste ed effettive (indicate come errori di previsione) portare a un adeguamento delle aspettative future ( Barrett & Simmons, 2015 ; Friston&Kiebel, 2009 ; Kanai, Komura, Shipp e Friston, 2015). Nelle neuroscienze cognitive, questo principio di aggiornamento delle aspettative dopo errori di previsione è considerato un meccanismo di apprendimento di base. È stato proposto che i disturbi mentali siano caratterizzati da difficoltà nell'aggiornamento delle aspettative ( Rief et al., 2015 ). Le persone sane tendono a elaborare le nuove informazioni in modo rigoroso e positivo ( Korn, Prehn, Park, Walter, & Heekeren, 2012 ; Sharot, Korn e Dolan, 2011 ; Sharot, Riccardi, Raio, & Phelps, 2007 ), mentre questo bias di positività è stato trovato assente nel MDD ( Garrett et al., 2014 ; Korn, Sharot, Walter, Heekeren, & Dolan, 2014 ). Coerentemente con il pregiudizio dell'ottimismo, la ricerca sul "realismo depressivo" suggerisce che le persone che godono di una buona salute mentale mostrano una serie di illusioni positive relative a se stesse, come auto-valutazioni irrealistiche, ottimismo esagerato e senso di controllo esagerato sulle loro vite ( Brookings&Serratelli, 2006 ; Taylor & Brown, 1988 ; Taylor, Kemeny, Reed, Bower e Gruenewald, 2000); al contrario, le persone leggermente depresse o disforiche mostrano una percezione più realistica delle loro capacità e del loro controllo sul mondo ( Carson, Hollon, & Shelton, 2010 ; Dobson, 1989 ; Dunning& Story, 1991 ). le persone con MDD mantengono aspettative negative relative alle prestazioni nonostante i feedback positivi e contrari. Al contrario, le persone sane hanno adattato le loro aspettative di prestazione nella stessa situazione coerentemente con il feedback positivo inaspettato ( Kube, Rief, Gollwitzer, Gärtner e Glombiewski, 2019 ). Come meccanismo che può spiegare questo fenomeno di apprendimento parziale, i ricercatori hanno introdotto il concetto di "immunizzazione cognitiva": questo concetto si riferisce a strategie cognitive volte a svalutare le prove disconfermatorie, rendendo così le persone immuni a nuove informazioni che smentiscono le loro aspettative precedenti Rief et al., 2015). Ad esempio, l'aspettativa di fallimento in situazioni legate alle prestazioni potrebbe essere mantenuta nonostante la smentita del feedback positivo sulle prestazioni

da pensieri come "questo è stato particolarmente facile"; "Chiunque avrebbe potuto farlo".L'uso di strategie di immunizzazione cognitiva impedisce alle persone di aggiornare le proprie aspettative negative in linea con il feedback positivo; al contrario, l'inibizione dell'uso delle strategie di immunizzazione cognitiva ha facilitato la modifica delle aspettative negative in linea con il feedback positivo. Gli sperimentatori hanno ipotizzato che le persone non depresse avrebbero utilizzato più strategie di immunizzazione cognitiva rispetto alle persone con sintomi depressivi per svalutare il feedback inaspettatamente negativo. Nello specifico, era stato previsto che le persone senza sintomi depressivi, dopo aver ricevuto un feedback inaspettatamente negativo, avrebbero approvato affermazioni che suggerivano che il feedback ricevuto è inaffidabile e/o non rilevante per loro, più delle persone con sintomi depressivi, mantenendo quindi aspettative positive. Nessuna differenza di questo tipo tra le persone con e senza sintomi depressivi nell'aggiornamento delle loro aspettative e nell'impegno nelle strategie di immunizzazione cognitiva era prevista per un feedback positivo di conferma.

Il campione clinico ( $n = 78$ ) è stato reclutato in un ospedale ospedaliero tedesco. In questo ospedale, tutti i pazienti hanno ricevuto una terapia cognitivo comportamentale non manuale. I criteri di inclusione erano: diagnosi attuale di MDD secondo ICD-10 o punteggio di somma BDI-II  $\geq 20$  (che indica sintomi depressivi almeno moderati); almeno 18 anni; e sufficiente conoscenza della lingua tedesca.

Il campione non clinico ( $n = 93$ ) è stato reclutato tramite elenchi di posta elettronica e messaggi nei dintorni delle università di Marburg e Landau. I criteri di inclusione per il campione non clinico erano: almeno 18 anni; e sufficiente conoscenza della lingua tedesca.

I partecipanti hanno completato il Test di **EM**otional **INT**elligence (TEMINT) (Schmidt-Atzert&Buehner 2002). Questo test è stato utilizzato in tutti gli studi precedenti che utilizzavano questo paradigma (Kube, Glombiewski, Gall, et al., 2019 ; Kube, Rief, et al., 2019 ; Kube, Rief, et al., 2018 ) ed è stato selezionato principalmente perché in questo test è abbastanza difficile per i partecipanti valutare la propria performance, il che è importante affinché il feedback sulla performance ricevuto appaia credibile. Un altro vantaggio dell'utilizzo di questo test è che le persone con e senza sintomi depressivi non differiscono nelle loro prestazioni effettive, come mostrato

in precedenza (Kube, Rief, et al., 2019 ). Ai partecipanti viene presentato un totale di 12 brevi descrizioni di situazioni vissute da una persona nella quotidianità (ad esempio "Ho avuto una disputa con un collega"), il loro compito è quello di entrare in empatia con la persona che compie l'azione e di valutare fino a che punto la persona che agisce ha provato emozioni diverse in una data situazione. Il punteggio della somma TEMINT riflette gli scostamenti complessivi dalle valutazioni effettive delle persone menzionate nelle situazioni; punteggi di somma bassi indicano una buona prestazione. Dopo ciascuno dei tre blocchi del TEMINT, i partecipanti hanno ricevuto un feedback sulle prestazioni standardizzato che ha confermato o smentito le loro precedenti aspettative. Nella condizione di conferma dell'aspettativa, i partecipanti hanno ricevuto un feedback positivo affermando di aver risolto correttamente la maggior parte dei compiti e che le loro prestazioni in questo test erano superiori alla media rispetto agli altri partecipanti. Questo feedback avrebbe dovuto confermare le loro iniziali aspettative positive per le loro prestazioni. I partecipanti dalla condizione di disconferma della aspettativa, d'altra parte, hanno ricevuto un feedback negativo che suggerisce che hanno risolto correttamente solo circa la metà dei compiti e che la loro prestazione era quindi inferiore alla media rispetto agli altri partecipanti. L'obiettivo di questo feedback era quello di smentire negativamente le aspettative positive iniziali dei partecipanti. I partecipanti di entrambe le condizioni hanno ricevuto feedback dopo ciascuno dei tre blocchi e dopo aver completato l'intero test. I partecipanti del campione clinico e del campione sano sono stati assegnati in modo casuale a una delle due condizioni, risultando in un totale di quattro gruppi sperimentali.

Per ridurre l'ovvietà della manipolazione, la procedura sperimentale è stata incorporata in una storia di copertura. Come parte della storia di copertina, i partecipanti sono stati informati all'inizio della sessione sperimentale che avrebbero dovuto lavorare su un test delle prestazioni ben consolidato di cui valutare l'applicabilità per l'uso diagnostico clinico.

Dopo aver letto le istruzioni, i partecipanti hanno valutato le loro aspettative iniziali per la loro performance. Dopo aver completato il test, i partecipanti hanno valutato nuovamente le loro aspettative. È stato aggiunto due elementi aggiuntivi per questo studio - un elemento aggiuntivo per la misura delle aspettative specifiche del compito e un

elemento aggiuntivo per le aspettative generalizzate, rispettivamente - al fine di consentire una migliore valutazione psicometrica delle aspettative dei partecipanti. L'elemento aggiuntivo per le aspettative specifiche dell'attività era: "Risolvere i compiti del test sarà difficile per me" (prima di lavorare sul test) e "Troverò difficoltà a risolvere compiti simili a quelli del test in futuro" (dopo feedback). L'elemento aggiuntivo per le aspettative generalizzate recita: "Risolvere compiti sconosciuti in generale sarà difficile per me" (prima di lavorare sul test) e "In generale troverò difficile risolvere compiti sconosciuti in futuro". Per esaminare la misura in cui i partecipanti rivalutano o scartano cognitivamente il feedback sulle prestazioni, abbiamo utilizzato la scala CIPF (Cognitive Immunization after Performance Feedback). La scala CIPF utilizzata in questo studio comprendeva un totale di sei elementi con le sottoscale *credibilità*, *rilevanza* ed *eccezione*. Ogni item è stato valutato sulla scala Likert che va da (1) "Sono totalmente in disaccordo" a (7) "Sono totalmente d'accordo", quindi il punteggio totale della scala CIPF può variare da 6 a 42, con valori più alti che riflettono un maggiore coinvolgimento in strategie di immunizzazione cognitiva. I sintomi depressivi sono stati valutati utilizzando la seconda edizione del Beck Depression Inventory (BDI-II).

I risultati attuali sono coerenti con Korn et al. (2014), che hanno riscontrato differenze significative nell'aggiornamento delle credenze tra persone sane e depresse solo rispetto all'integrazione di informazioni desiderabili, ma non di informazioni indesiderabili. Simile a Korn et al. (2014), Everaert et al. (2018) hanno trovato che i sintomi depressivi sono predittivi della difficoltà nel rivedere le interpretazioni negative dopo nuove informazioni positive, ma non nel rivedere le interpretazioni positive dopo le informazioni negative disconfermanti. , non sono state trovate differenze significative tra le persone con e senza sintomi depressivi nell'aggiornamento delle aspettative da neutre a positive dopo informazioni inaspettatamente negative, mentre sono state riscontrate tali differenze nell'aggiornamento delle aspettative negative dopo nuove informazioni positive. Per quanto riguarda l'immunizzazione cognitiva, i risultati indicano che l'uso di strategie di immunizzazione cognitiva era maggiore nella condizione di feedback negativo disconferma rispetto alla condizione di feedback positivo, presumibilmente perché un feedback inaspettatamente negativo rende probabile il rifiuto del feedback.

problema principale di MDD sembra essere che le persone con depressione, a differenza delle persone sane, hanno difficoltà a utilizzare nuove esperienze positive per aggiornare le proprie aspettative negative. In altre parole, la ricerca indica un'asimmetria nelle differenze tra persone sane e depresse nell'aggiornamento delle convinzioni: sebbene differiscano notevolmente nella misura in cui usano informazioni inaspettatamente positive per alterare le convinzioni negative, questa differenza è molto meno pronunciata (o addirittura non esistenti) quando si aggiornano convinzioni positive dopo informazioni negative disconfermanti (Kubeet.al2019)

Gli individui con depressione non hanno necessariamente un aumento delle visioni negative del futuro. , Garret & Sharot hanno evidenziato che di fronte a informazioni desiderabili o indesiderabili su eventi futuri, i pazienti con depressione hanno mostrato convinzioni imparziali rispetto ai normali partecipanti sani. In un recente studio ci si è chiesti se la manipolazione sperimentale può cambiare la tendenza all'ottimismo , nello specifico lo scopo degli sperimentatori è esaminare gli effetti differenziali della manipolazione dell'ottimismo indotto sulle convinzioni sul futuro in individui con diversi livelli di disforia (bassa, lieve, alta). Sessantanove partecipanti reclutati dalla Otemon Gakuin University ( 18-23; 57 femmine) . I livelli di disforia dei partecipanti sono stati misurati con la scala della depressione del Center for Epidemiologic Studies (CES-D). L'ottimismo disposizionale è stato misurato utilizzando la traduzione giapponese del Life Orientation Test Revised (LOT-R) che riflette la misura in cui gli individui si aspettano generalmente risultati favorevoli. L'esperimento consisteva in due condizioni a cui venivano assegnati in modo casuale. La prima condizione era la condizione di ottimismo indotto (  $n = 30$ ; 20 femmine). Ai partecipanti in questa condizione è stato chiesto di esprimere giudizi sulle possibilità di alcuni eventi positivi futuri. Sono state presentate in modo casuale 69 frasi su eventi positivi (40 frasi erano altamente probabili; 21 frasi erano moderatamente probabili; 8 frasi erano altamente improbabili) e 71 eventi negativi (39 frasi erano altamente probabili ; 24 frasi moderatamente probabili; 8 frasi altamente improbabili). Ai partecipanti è stato chiesto di giudicare se credessero che l'evento sarebbe accaduto loro in futuro. Nella condizione di controllo (  $n = 39$ ; 32 femmine), ai partecipanti è stato chiesto se queste frasi contenessero aggettivi sono state presentate in maniera casuale le stesse frasi della



condizione dell'ottimismo indotto 69 positive e 71 negative. In entrambe le condizioni, ai partecipanti è stato chiesto di rispondere il più rapidamente possibile premendo i tasti corrispondenti a sì / no sulla tastiera. Tutti i partecipanti si sono impegnati in queste attività di quattro blocchi. Tre blocchi contenevano 36 frasi e un blocco conteneva 32 frasi. Dopo l'esperimento, i partecipanti hanno completato il compito di aggiornamento delle credenze in due fasi basato su Sharot, Korn e Dolan [ 29 ]. Questo è stato utilizzato per valutare il bias cognitivo nell'elaborazione delle informazioni su eventi futuri. L'obiettivo era raccogliere informazioni sulle convinzioni di aggiornamento dei partecipanti sul futuro in risposta a informazioni desiderabili o indesiderabili e su come la convinzione di aggiornamento potrebbe riflettere il pregiudizio ottimistico. I risultati non hanno mostrato alcun effetto dell'ottimismo indotto sia sulla depressione che sull'ottimismo disposizionale. I partecipanti al gruppo con depressione lieve che hanno partecipato alla condizione di ottimismo indotto, tuttavia, hanno mostrato un bias di aggiornamento elevato piuttosto che il gruppo con depressione alta o bassa. Inoltre, i partecipanti che hanno ricevuto la formazione sull'ottimismo indotto spesso hanno risposto sì a eventi positivi piuttosto che negativi, indipendentemente dal grado di depressione del partecipante. Questi risultati supportano parzialmente l'ipotesi che l'ottimismo indotto aumenterebbe il pregiudizio ottimistico per la depressione lieve. Tuttavia, contrariamente all'ipotesi che ha motivato lo studio, l'ottimismo indotto non ha modificato l'ottimismo e la depressione dispositive. Inoltre, il gruppo con depressione bassa non ha mostrato un maggiore bias di aggiornamento rispetto ai gruppi con depressione lieve e alta questo non è coerente con i risultati di Kornquast è dovuto che come sottolineato da ricerche recenti i giapponesi sono meno ottimisti degli occidentali. Il risultato principale del presente studio è stato che i partecipanti al gruppo con disforia lieve hanno mostrato un maggiore bias di aggiornamento dopo la manipolazione dell'ottimismo indotto. Ciò significa che un maggiore ottimismo ha cambiato la previsione futura della probabilità di sperimentare eventi di vita avversi. Cioè, l'ottimismo potrebbe suscitare un processo cognitivo che promuove una sottostima della probabilità di rischio nei partecipanti con lieve disforia. S. Yoshimura & Y. Hashimoto, 2020;)

### **1.3.2 DISTURBO BIPOLARE**

Il disturbo bipolare è un disturbo dell'umore cronico, grave e ricorrente caratterizzato da fasi maniacali, depressive e di relativo benessere di durata variabile. Si classifica al terzo posto in ordine di frequenza, dopo disturbi d'ansia e disturbi depressivi unipolari (Kessler et al., 2005). È più frequente nelle persone creative, come gli artisti e i loro parenti. Circa il 10-20% degli individui con disturbo bipolare si toglie la vita e quasi un terzo dei pazienti ammette di aver compiuto almeno un tentativo di suicidio. È associato a grande morbilità. Il tasso di mortalità è 2-3 volte superiore alla popolazione normale. A causa dell'alto rischio di recidiva e suicidio, è indicato un trattamento farmacologico profilattico a lungo termine (Müller-Oerlinghausen, Berghöfer, Bauer, 2002).

Si manifesta quasi allo stesso modo nelle donne e negli uomini e mostra forti modelli familiari di ereditabilità. Tuttavia, anche i fattori ambientali possono contribuire al disturbo bipolare: stress estremo, disturbi del sonno e droghe e alcol possono scatenare episodi in pazienti vulnerabili.

Le manifestazioni cliniche della malattia sono molto variegata: vanno dalla lieve ipomania o dalla lieve depressione a forme gravi di mania o depressione accompagnate o meno da sintomi psicotici, fino ad arrivare ad episodi misti che presentano contemporaneamente caratteristiche dell'episodio maniacale e dell'episodio depressivo. Il recupero completo tra gli episodi non viene raggiunto in tutti i pazienti e, di conseguenza, può essere fonte di disabilità. Si ha un alto tasso di recidiva: più del 90% delle persone che ha avuto un episodio maniacale avrà quasi sicuramente episodi futuri. Il decorso naturale della malattia è molto variabile. Dal 10 al 15% dei pazienti avrà più di dieci episodi durante la loro vita.

L'età d'insorgenza è compresa tra i 15 e i 24 anni. Se l'insorgenza dei sintomi si verifica dopo i 60 anni di età, la condizione è probabilmente secondaria ad altre cause mediche che possono essere neurologiche (traumi, neoplasie, sclerosi multipla, epilessia), endocrine (ipertiroidismo, malattia di Cushing), infettive (AIDS), infiammatorie (lupus eritematoso sistemico) (Müller-Oerlinghausen, Berghöfer, Bauer, 2002).

Il disturbo bipolare può essere suddiviso in:

- disturbo bipolare I: caratterizzato da uno o più episodi maniacali o misti solitamente accompagnati da uno o più episodi depressivi maggiori. La diagnosi di solito avviene con la comparsa dell'episodio maniacale. Devono essere soddisfatti tutti i criteri per almeno un episodio maniacale.
- Disturbo bipolare II (più frequente, in particolare nelle donne), caratterizzato da uno o più episodi di depressione maggiore e almeno un episodio ipomaniacale. La diagnosi può essere più tardiva in quanto l'episodio maniacale/ipomaniacale può comparire anche dopo diversi anni l'episodio depressivo.
- Disturbo ciclotimico: per almeno due anni (uno per i bambini) il soggetto ha manifestato episodi con sintomi ipomaniacali o depressivi senza che siano mai stati soddisfatti pienamente i criteri che definiscono tali episodi. Durante questi due anni i sintomi sono stati presenti per almeno metà del tempo e l'individuo non ne è stato senza per più di due mesi
- Disturbo bipolare e altri disturbi correlati indotto da sostanze/farmaci;
- Disturbo bipolare correlato ad un'altra condizione medica;
- Disturbo bipolare e disturbi correlati con altra specificazione.

I meccanismi alla base del disturbo bipolare rimangono ancora in parte sconosciuti, nonostante ci siano diverse ipotesi a riguardo. Sono sicuramente coinvolti neurotrasmettitori come norepinefrina, dopamina e serotonina.

L'obiettivo principale nel trattamento del disturbo bipolare è ridurre quanto più possibile il manifestarsi di nuovi episodi di oscillazione dell'umore, e, qualora non sia possibile prevenirli del tutto, ridurne intensità e durata. A causa della natura cronica, recidivante e remittente della BD, è necessario un approccio multidisciplinare alla gestione a lungo termine (Yatham et al., 2018).

### **Disturbo Bipolare fase eutimica**

Il disturbo bipolare è una condizione cronica recidivante in cui gli episodi di umore sono intervallati da periodi di benessere (eutimia). Periodi più brevi di eutimia tra le ricadute sono associati a un funzionamento più scadente, maggiori probabilità di suicidio, disabilità, disoccupazione e ospedalizzazione ( Peters et al., 2016 ). Uno dei principali obiettivi della ricerca è quindi identificare i predittori di ricadute imminenti al fine di

facilitare un trattamento tempestivo ( Harrison et al., 2016). Tuttavia, la previsione della ricaduta utilizzando gli strumenti diagnostici clinici esistenti o le informazioni demografiche si è dimostrata ampiamente inefficace nel disturbo bipolare ( Bukh et al., 2016 ; de Dios et al., 2012 ; Vieta et al., 2018 ).

È stato dimostrato che gli individui con depressione non mostrano un pregiudizio di positività nell'apprendimento ( Garrett et al., 2014 ; Korn et al., 2014 ). Questi pazienti aggiornano le loro convinzioni meno in risposta a informazioni positive ( Korn et al., 2014 ) e più in risposta a informazioni negative ( Garrett et al., 2014 ), portando a visioni pessimistiche che possono esacerbare i sintomi.

Tuttavia, non è noto se la mancanza di bias di positività nell'apprendimento *preceda* i sintomi dei disturbi affettivi. In tal caso, misurare i pregiudizi di apprendimento potrebbe facilitare la diagnosi precoce. In effetti, ci sono basi teoriche per credere che un apprendimento ridotto da informazioni positive e / o un apprendimento migliorato da informazioni negative si verificherà prima di una ricaduta. In particolare, una riduzione dell'apprendimento da informazioni positive (o un miglioramento in risposta a informazioni negative) indurrà gli individui a ricevere informazioni meno desiderabili dal mondo che li circonda (o informazioni più indesiderabili), che nel tempo spingeranno le credenze verso una direzione pessimistica . Una volta che un paziente genera una serie di convinzioni negative, possono comparire sintomi deleteri come umore negativo, disturbi del sonno, pensieri suicidi, ecc. Esaminando i pazienti bipolari si vuole verificare se l'aggiornamento delle convinzioni dipendente dalla valenza predice gli episodi di entrambe le polarità (cioè mania e depressione) in modo diverso o nello stesso modo. Il modello unidimensionale suggerisce che mania e depressione si trovano agli estremi opposti dello stesso spettro dell'umore. Quindi i sintomi maniacali o depressivi sorgono solo in assenza dell'altro ( Bonsall et al., 2015 ; Bonsall et al., 2012 ; Chang e Chou, 2018 ; Daugherty et al., 2009 ; Eldar et al., 2018 ; Eldar et al., al., 2016 ; Eldar e Niv, 2015 ; Mason et al., 2017 ; Nana, 2009 ; Steinacher e Wright, 2013 ). Ci si aspettava quindi che il bias di positività nell'aggiornamento delle convinzioni predice gli episodi maniacali e viceversa per gli episodi depressivi.

I risultati mostrano che la misura in cui i pazienti bipolari hanno aggiornato le loro convinzioni in risposta a informazioni positive, rispetto a informazioni negative, era

predittiva di quando avrebbero avuto una ricaduta. In particolare, i pazienti eutimici che hanno aggiornato le proprie convinzioni in misura maggiore in risposta a informazioni positive avevano maggiori probabilità di rimanere in eutimia per un periodo più lungo. In altre parole, l'elaborazione parziale delle informazioni in un modo che supporta prospettive positive era collegata a un decorso più favorevole del disturbo bipolare. I risultati inoltre dimostrano che l'assenza di un bias di aggiornamento ottimistico *precede* la manifestazione clinica della ricaduta. una riduzione dell'apprendimento in risposta a informazioni positive rispetto a informazioni negative nel tempo, porta a una prospettiva meno ottimistica, che alla fine fornisce un terreno fruttuoso per la manifestazione dei sintomi affettivi clinici.

(P.Ossola, et.al. 2020 )

### **Disturbo bipolare: fase depressiva**

Nel disturbo depressivo maggiore di tipo unipolare è stato riscontrato una diminuzione dell'update bias in senso ottimistico .Non si parla più di Optimistic Update Bias, ma di Negativity Update Bias perché l'aggiornamento delle convinzioni si sposta verso le informazioni negative con conseguente interpretazione della realtà in chiave pessimistica. Poiché la fase depressiva nel Disturbo Bipolare si diagnostica con gli stessi criteri della depressione maggiore, tale alterazione di apprendimento potrebbe essere riscontrata anche in questa fase e correlata con il quadro clinico. Secondo il modello cognitivo di Beck (Beck, 1979) e il più recente modello neuropsicologico cognitivo di Clark (Clark et al., 2000), i bias cognitivi alterati hanno un ruolo centrale nello sviluppo e nel mantenimento della depressione. L'episodio depressivo potrebbe derivare dalla distorsione dell'optimisticbias fisiologico che perdurando nel tempo rinforza e auto mantiene schemi cognitivi disfunzionali negativi, dando origine ai sintomi cardine dell'episodio depressivo: tristezza vitale e anedonia. Inoltre l'individuo nel quale prevale l'aggiornamento di informazioni negative si aspetta eventi negativi in futuro, sebbene la realtà non li lasci presagire.

Il compito di aggiornamento delle credenze in combinazione con l'imaging funzionale del cervello, sono stati utilizzati per verificare se la depressione è associata a risposte neurali che potrebbero supportare un'integrazione più imparziale delle informazioni sul

futuro, Sono state presentate in ordine casuale ottanta brevi descrizioni di eventi di vita negativi (ad es. passeggero in un incidente d'auto, furto in casa ( Sharot et al., 2011 ). Per ogni evento avverso è stata determinata la probabilità media che quell'evento si verifichi almeno una volta per una persona che vive nello stesso ambiente socio-culturale dei partecipanti. Gli eventi molto rari o molto comuni non sono stati inclusi; tutte le probabilità di eventi sono comprese tra il 10 e il 70%. Per garantire che l'intervallo di possibile sovrastima fosse uguale all'intervallo di possibile sottostima, ai partecipanti è stato detto che l'intervallo di probabilità era compreso tra il 3 e il 77%. Per testare la memoria dei partecipanti per le informazioni presentate abbiamo chiesto ai partecipanti, dopo le sessioni di scansione, di fornire la probabilità effettiva precedentemente presentata di ciascun evento. Confrontando i risultati con i controlli sani (Garrett e Sharot, 2014). E' stato riscontrato che ci sono delle zone in cui il segnale BOLD si correla positivamente con l'errore di stima per le buone notizie a livello del giro frontale inferiore di sinistra (IFG) e della circonvoluzione superiore frontale bilaterale. Il segnale BOLD è correlato negativamente con l'errore di stima delle cattive notizie nel lobo parietale inferiore destro (rIPL) e positivamente a livello del giro temporale superiore e del giro frontale superiore. E' stato visto che il segnale BOLD a livello del rIPL, che registra l'errore di stima delle cattive notizie, è più rappresentato nei pazienti depressi rispetto ai controlli. Perciò le basi neurali che distinguono il paziente depresso dal controllo sano risiedono nelle rappresentazioni degli errori in risposta alle cattive notizie a livello del rIPL e della rIFG. Quindi un errore di stima negativo efficace tanto quanto il positivo è osservato nei pazienti depressi, che possiedono quindi un update bilanciato per le buone e per le cattive notizie. I risultati hanno evidenziato che i pazienti depressi incorporano le notizie, sia buone che cattive, rispetto alle precedenti credenze in modo proporzionale all'errore commesso. I pazienti presi in analisi in questo studio sono stati classificati, secondo i criteri dei test utilizzati per la stadiazione della depressione, come lievemente/moderatamente severi, mentre una piccola percentuale è stata classificata come individui 'severamente depressi'. È stato suggerito che questi ultimi avessero un update sbilanciato, cioè asimmetrico, in seguito alla ricezione di cattive notizie, con un sbilanciamento contrario a quello del positive bias, mentre nei pazienti con depressione lieve-moderata ci sia un aumentato update di informazioni negative che bilancia quello

positivo, con perdita dell'asimmetria che caratterizza la popolazione sana. Uno stato di salute mentale ottimale è quindi strettamente legato alla presenza dell'optimistic update bias in quanto un'illusione positiva della realtà può permettere, a chi la possiede, di sopportare meglio l'ansia derivante dall'incertezza degli eventi futuri. Al contrario, l'assenza del bias ottimistico può far sentire il peso dell'incertezza e dei possibili pericoli del futuro, minacciando la capacità di affrontarli e gettando il soggetto nel pessimismo che nel tempo può sconfinare in depressione. Queste evidenze hanno portato a pensare che aspettarsi eventi positivi e generare immagini convincenti che simulino questi eventi possa essere una funzione adattativa per motivare l'individuo nel presente a raggiungere scopi futuri. Tuttavia l'eccessivo rimuginare su possibili futuri scenari negativi potrebbe interferire con la vita quotidiana, promuovendo fenomeni di ansia e depressione (Sharot et al., 2007; Garrett et al. 2014). Bisogna sottolineare che questo studio è stato fatto su pazienti affetti da Depressione Maggiore Pur avendo una modificazione dell'update bias, non si ha ancora la certezza che le fasi depressive in pazienti affetti da Disturbo Bipolare abbiano le medesime caratteristiche cognitive e neurofisiologiche sebbene le evidenze portino a concludere che ci possa essere una marcata analogia.

### **Disturbo Bipolare: fase Maniacale**

Pochi studi, invece, si sono incentrati sulle variazioni dell'update bias che potrebbero sottendere le fasi maniacali e ipomaniacali. Ci si aspetterebbe un cambiamento dell'update bias parallelo ai cambi d'umore delle diverse fasi caratterizzanti tale disturbo. Questa ipotesi è stata esaminata da diversi studi, con risultati discordanti. Lo studio condotto da Garcia-Blanco et al. (2013) ha confermato tale ipotesi. I risultati hanno dimostrato un bias di attenzione congruente al mood. I pazienti in fase maniacale hanno processato più informazioni positive, mentre i pazienti in fase depressiva hanno processato più informazioni negative. I pazienti in fase eutimica ed i pazienti sani non hanno mostrato nessun bias congruente all'umore, quindi si è riscontrato l'update bias con la nota asimmetria. Tuttavia non si può ancora affermare se tale alterazione sia una caratteristica all'episodio che tende a svanire alla fine di esso o di un tratto sempre presente. Questi studi hanno però ipotizzato i primi modelli cognitivi di mania, secondo cui alla base dell'episodio maniacale ci siano delle convinzioni irrealisticamente ottimistiche sul sé, sul mondo e sul futuro che possano predisporre gli individui

vulnerabili a sviluppare sintomi maniacali. Durante la fase ipomaniacale o maniacale, gli individui affetti da Disturbo Bipolare mostrano una serie di anomalie cognitive e comportamentali, ad esempio eccessiva autostima, convinzioni di grandiosità e attività che possono portare a gravi conseguenze (problemi di giustizia penale, debiti finanziari, conflitti familiari e sentimenti di colpa o vergogna). L'optimistic bias (o ottimismo irrealistico), fisiologico nella popolazione sana, porta gli individui a sottovalutare il rischio di sperimentare eventi negativi futuri e a sovrastimare le possibilità di vivere futuri eventi positivi. L'eccesso di ottimismo è stato associato a un rischio maggiore di conseguenze dannose proprio perchè vengono sottovalutati i rischi (Sharot, 2011). Tali comportamenti rischiosi sono un aspetto caratteristico della mania e sono anche un criterio di diagnosi (American Psychiatric Association, 2013). Si pensa che nei pazienti ad alto rischio, il BAS (behavioral approach system) sia ipersensibile e si attivi in modo esagerato davanti a episodi di vita gratificanti aumentando i comportamenti che portano al conseguimento di tale gratificazione (Alloy and Abramson, 2010). I sintomi maniacali sono considerati una conseguenza dell'eccessiva attivazione del BAS. Diversi studi infatti confermano l'idea che i sintomi maniacali aumentano dopo che i pazienti con BD vivono eventi di vita positivi e gratificanti (esami universitari o il matrimonio. (Alloy et al., 2009; Stange et al., 2013). Questi risultati indicano il ruolo cruciale dei processi cognitivi disfunzionali nell'eziologia della mania, in particolare le miscredenze ottimistiche orientate al futuro. I tratti di personalità ipomaniacale (HYP) rappresenterebbero un fattore di vulnerabilità nell'eziopatogenesi della mania. Lo studio condotto da Schönfelder et al (2017) ha cercato di valutare la correlazione tra update bias e individui predisposti a sviluppare episodi maniacali. Lo studio non è stato fatto su individui con diagnosi confermata di Disturbo Bipolare, ma su individui a maggior rischio di sviluppare tali sintomi. I soggetti sono stati divisi in due gruppi a seconda dei risultati dell'Hypomanic Personality Scale designata per stabilire la presenza della personalità ipomaniacale che predispone al BD. A seconda del punteggio, abbiamo individui ad alto rischio (HYP alto) e individui a basso rischio (HYP basso). Sono stati sottoposti al task di belief update. Questo studio ha la prova che i pazienti a rischio hanno un update bias particolarmente sbilanciato in senso positivo perchè hanno un'incorporazione eccessiva di buone notizie che consente prospettive future migliori del previsto e più rosee. Si nota



anche un deficit nell'integrazione di cattive notizie. L'entità di questo optimisticbias è correlato con l'entità del BAS. Questa relazione può spiegare come i meccanismi cognitivi disadattivi potrebbero facilitare gli individui inclini alla mania ad assumere comportamenti rischiosi e allo stesso tempo altamente gratificanti: sono resistenti agli avvertimenti su possibili conseguenze negative (cattive notizie) ed enfatizzano eccessivamente le possibili conseguenze positive (buone notizie).

### **1.3.3 DISTURBO OSSESSIVO COMPULSIVO**

Negli ultimi anni, un interesse per alcuni aspetti del disturbo ossessivo compulsivo (DOC), come la memoria e il deterioramento esecutivo (Kuelz, Hohagen, & Voderholzer, 2004; Muller & Roberts, 2005; Olley, Malhi & Sachdev, 2007), è stato sempre più integrato nella ricerca inerente i pregiudizi cognitivi e gli stili di personalità (Obsessive Compulsive Cognitions Working Group, 1997, 2001, 2003, 2005)

I bias non sono manifestazioni di un danno neurologico ma sono esagerazioni e accentuazioni del modo in cui le informazioni vengono raccolte, elaborate e valutate. Pregiudizi e atteggiamenti collegati al disturbo ossessivo compulsivo sono stati raccolti in un questionario completo recentemente, il Questionario sulle convinzioni ossessive (OBQ; Obsessive Compulsive Gruppo di lavoro sulle cognizioni, 1997). Tra i pregiudizi inseriti nel questionario vi sono l'intolleranza per incertezza e la responsabilità, l'OBQ mira a rilevare la sovrastima della minaccia (OET; Freston, Rheaume, & Ladouceur, 1996; Sookman & Pinard, 2002).

La sovrastima della minaccia è un costrutto complesso ed eterogeneo, gli item di cui è composto il test toccano diversi aspetti come la sovrastima generale (ad esempio, "Credo che il mondo è un posto pericoloso"), vulnerabilità soggettiva (ad es., "Le cose brutte è più probabile che accadano a me che ad altre persone ") e precedenti esperienze negative con un evento (ad esempio, "Le piccole cose sembrano sempre trasformarsi in grandi "). Questa struttura multidimensionale è in accordo con il modello di minaccia sostenuto da Beck che è stato adattato per il disturbo ossessivo compulsivo da Salkovskis (Salkovskis & Wahl, 2002). Questo modello suggerisce che la preoccupazione e l'ansia derivino da vari fonti: fattori oggettivi (ad esempio, trattare con sostanze chimiche pericolose sul lavoro), sovrastima dei tassi di base (ad esempio, sopravvalutazione delle

possibilità di ammalarsi di cancro), maggiore vulnerabilità personale (ad esempio, storia familiare di cancro) e coping disfunzionale (ad esempio, ipervigilanza per informazioni relative alle minacce). Si è cercato quindi di decostruire la sovrastima della minaccia e scomporla nei suoi costituenti per far luce sulla questione quali aspetti contribuiscono maggiormente all'OET nei DOC. I pazienti non sopravvalutano la probabilità complessiva di incidenti rilevanti per il disturbo ossessivo ma si considerano più vulnerabili di altri a sperimentare o causare eventi correlati al disturbo ossessivo compulsivo (Moritz & Jelinek, 2009). Ciò va contro il pregiudizio ottimismo irrealistico (UO). In questo studio specifico, si è esplorata la possibilità che la correzione delle informazioni nel caso di sopravvalutazioni iniziali per eventi negativi (ad esempio, la maggior parte delle persone sopravvaluta il rischio di contaminarsi con l'HIV dopo un rapporto sessuale singolo non protetto con una persona sieropositiva) potesse calmare i pazienti con disturbo ossessivo compulsivo allo stesso modo dei controlli come predetto da alcuni autori (Jones & Menzies, 1997, 2002). Sempre Moritz & Jelinek, , hanno trovato prove di un pregiudizio implicito ma non esplicito; ciò concorda con i risultati di altre popolazioni, ad esempio i fumatori, secondo cui le misure implicite sono maggiormente sensibili per catturare il bias UO (Weinstein et 2005). Un ulteriore scopo di questo studio è verificare se questo modello di risposta è effettivamente limitato a compiti impliciti o può essere dimostrata anche con misure esplicite.

Lo studio è stato condotto Moritz e Pohl dagli studiosi come un sondaggio su Internet. I principali vantaggi di questo tipo di strategia di reclutamento sono una maggiore economia e contrasto dell'anonimato pregiudizi di desiderabilità sociale.

Lo studio su Internet fornisce l'accesso ai pazienti non raggiunti dalla maggior parte degli studi clinici.. A un totale di 46 partecipanti con DOC e 51 controlli non clinici è stato chiesto di stimare la probabilità di vari eventi correlati al disturbo, come l'essere involontariamente responsabili di un furto con scasso (Es., Porta non chiusa a chiave propriamente) I partecipanti hanno anche valutato la loro vulnerabilità personale a sperimentare ogni tipo di evento prima che venissero presentate statistiche che mostravano la probabilità media di questi eventi. Rispetto ai soggetti di controllo, le persone con DOC credevano di essere più vulnerabili a questi eventi avversi e hanno aggiornato le loro convinzioni in misura inferiore dopo aver ricevuto le statistiche

corrette. I risultati potrebbero suggerire un pessimismo irrealistico (UP) nel DOC (cioè, i partecipanti si ritengono più vulnerabili degli altri) ma ciò che è stato trovato è una regressione del pregiudizio di ottimismo nei pazienti con disturbo ossessivo compulsivo. In caso di sovrastime degli eventi, il ricevere informazioni correttive ha avuto un effetto neutro o inferiore rispetto alla popolazione sana e ciò potrebbe far apparire che l'effetto benefico di esse sia limitato. Quindi, fare appello al comune senso/razionalità nei pazienti con disturbo ossessivo compulsivo fornendo informazioni correttive apparentemente potrebbe non essere sufficiente per ignorare preoccupazioni profondamente radicate. I risultati rafforzano ulteriormente l'affermazione che i pazienti con DOC non hanno un deficit di conoscenza ma una distorsione informativa. L'effetto benefico dell'informazione correttiva può quindi sembrare limitato. Dal punto di vista clinico, un'attenuazione e persino una regressione del bias UO, e la drammatizzazione delle conseguenze derivanti da eventi negativi sembrano essere i principali contribuenti per OET nei pazienti con DOC..(Moritz e Pohl et.al 2009)

#### **1.3.4 DISTURBI DELLO SPETRO SCHIZOFRENICO**

I pazienti deliranti con schizofrenia sembrano non prendere in considerazione nuove prove disconfermatorie per aggiustare le loro convinzioni precedenti (Buchy, Woodward, & Liotti, 2007; Speechley, Ngan, Moritz, & Woodward, 2012; Woodward, Moritz, Cuttler, & Whitman, 2006; Woodward, Moritz, Menon e Klinge, 2008). Per indagare su questo fenomeno, (Woodward e colleghi) è stato sviluppato un *disconfirming-evidence task*. Ai partecipanti viene presentata una situazione sociale, fornita sotto forma di tre affermazioni (indizi), presentate una alla volta, che descrivono lo scenario (ad esempio Jane è molto magra; Jane ha fame; Jane vive per strada) e tre possibili interpretazioni dello scenario (es. Jane è una modella; Jane è una senzatetto; Jane è una bibliotecaria). Dopo ogni affermazione, il partecipante è tenuto a valutare la plausibilità di ciascuna delle interpretazioni date indipendentemente dalle altre due. Un certo numero di prove presenta scenari progettati per attirare il partecipante verso una delle interpretazioni durante sia la prima che la seconda affermazione (l'affermazione 'Jane è un modello' nell'esempio sopra è un 'richiamo'), mentre la terza affermazione ('Jane vive per strada' nell'esempio sopra) fornisce prove disconfermatorie per testare la volontà dei

partecipanti di accettare le nuove prove e cambiare valutazioni o decisioni precedenti di interpretazione. Una ridotta tendenza a ridurre la plausibilità della spiegazione originale alla luce di prove disconfermatorie (Buchy et al., 2007; Speechley et al., 2012; Woodward et al., 2006).

### **1.3.5 DISTURBO SPETTRO AUTISTICO**

Disturbo dello spettro autistico (ASD) è un termine generico per un ampio spettro di sintomi caratterizzati principalmente da difficoltà sociali e di comunicazione e comportamenti ripetitivi e restrittivi che variano in gravità e l'elaborazione e il ragionamento delle informazioni più razionali, coerenti e imparziali. (GD Farmer, Baron-Cohen, & Skylark, 2017 ; Gosling & Moutier, 2018 ; South et al., 2014 ). Ad esempio, i partecipanti con ASD sono meno suscettibili a un inquadramento negativo rispetto a quello positivo delle scelte; ( De Martino, Harrison, Knafo, Bird, & Dolan, 2008 ; Shah, Catmur, & Bird, 2016). Le persone con ASD aggiornano le loro convinzioni in maniera eccessivamente accurata , è stato testato attraverso un compito di pregiudizio ottimistico ed è emerso che gli individui con ASD hanno un ridotto pregiudizio ottimistico, come riflesso in un aggiornamento più equo di notizie positive e negative rispetto al gruppo di controllo, che ha mostrato una tendenza significativa a integrare buone - e ignorare - le cattive notizie. Kuzmanovic et al. (2019)

### **1.3.6 DISTURBO BORDERLINE DI PERSONALITÀ**

Il disturbo borderline di personalità (BPD) è caratterizzato da instabilità affettiva, impulsività e difficoltà nelle relazioni sociali. Una caratteristica fondamentale della BPD, sono i rapidi cambiamenti nelle convinzioni e il modo in cui pensano a se stesse e agli altri importanti ( American Psychiatric Association, 2013 ),, i ricercatori hanno esaminato come le convinzioni sul sé vengono aggiornate dopo aver ricevuto un feedback sociale. Applicando lo stesso compito di interazione sociale con cui è stato precedentemente rivelato un pregiudizio di positività in persone sane ( Korn et al., 2012 ), Korn, La Rosée, Heekeren e Roepke (2016b) ha scoperto che le persone con BPD hanno integrato un feedback sociale indesiderabile per se stesse in misura maggiore rispetto ai soggetti sani; cioè, hanno aggiornato le loro convinzioni su se stessi più

fortemente in una direzione negativa dopo una singola esperienza negativa..

In altri domini che non sono fondamentali, non sembrano esserci anomalie nell'aggiornamento delle convinzioni rispetto alle persone sane, come indicato in uno studio di Korn, La Rosée, Heekeren e Roepke (2016a), gli autori hanno applicato il compito di aggiornamento delle convinzioni ottimistico standard a persone con BPD e partecipanti sani. Hanno scoperto che sebbene le persone con BPD avessero aspettative di base più pessimistiche di sperimentare eventi di vita negativi rispetto ai soggetti sani, i due gruppi non differivano nell'aggiornamento delle loro aspettative; cioè, hanno aggiornato le loro stime più verso informazioni desiderabili che verso informazioni indesiderabili. Collettivamente, questi risultati suggeriscono un quadro sfumato dell'aggiornamento delle credenze nella BPD. Le prove disponibili indicano che l'aggiornamento delle convinzioni nelle persone con BPD non è aberrante di per sé; piuttosto, le anomalie nell'aggiornamento delle credenze sembrano derivare specificamente dall'integrazione asimmetrica del feedback sociale.

## **2 OBIETTIVO DELLO STUDIO**

Alla luce delle differenze riportate in letterature tra Update e Information Integration, l'obiettivo di questo studio è confrontare un gruppo di pazienti affetti da Disturbo Bipolare in Eutimia con un gruppo di Controlli Sani su entrambi questi parametri.

I risultati potranno aiutarci ad identificare un marker del disturbo bipolare che non vari in funzione della fase ma ci permetta di identificare i pazienti a rischio prima dell'esordio.

### **2.1 MATERIALI E METODI**

#### **Partecipanti**

I pazienti sono stati reclutati presso la Clinica Universitaria Psichiatrica di Parma, un servizio pubblico di salute mentale di comunità, dal 31 gennaio 2013 al 26 novembre 2014. Uno psichiatra (PO) ha valutato i pazienti utilizzando un'intervista socio-demografica opportunamente strutturata per raccogliere anamnestiche e dati riguardanti terapia e decorso della malattia.

Il disegno dello studio è osservazionale e prospettico. I pazienti sono stati seguiti con visite psichiatriche in ospedale circa ogni 2 mesi (min = 0,25 mesi, max = 3 mesi) per 5 anni dall'arruolamento (fino a dicembre 2019) dallo stesso psichiatra (PO) addestrato alla somministrazione dello SCID-5. Le visite di follow-up facevano parte della pratica clinica in un servizio ambulatoriale specializzato in disturbo bipolare. Il verificarsi di nuovi episodi, registrati al momento della visita, è stato discusso e confermato dai clinici secondo i criteri del DSM-5. Si poteva verificare un errore se un paziente avesse avuto una ricaduta e si fosse ripreso tra le visite (cioè entro un intervallo di 2 mesi) e il medico non avesse registrato questi eventi. Ciò, tuttavia, è improbabile poiché la durata media di un episodio di umore è di 4 mesi (Tondo et al., 2017). I pazienti per i quali non ci sono stati contatti per un periodo superiore a 6 mesi sono stati esclusi dallo studio e i loro dati non sono stati inclusi nell'analisi di sopravvivenza. Ciò ha portato a un campione finale di 46 soggetti in fase eutimica confrontati con 26 soggetti sani. Tutti i partecipanti hanno dato il consenso informato prima del test. Il comitato etico locale (Comitato Etico per Parma) ha approvato il protocollo di studio in conformità con la Dichiarazione di Helsinki.

I partecipanti sono stati invitati a partecipare allo studio se:

- Soddisfacevano i criteri diagnostici per il disturbo bipolare I o II durante l'intervista clinica strutturata per i disturbi del DSM IV TR in piena remissione.
- Non soddisfaceva i criteri per il Rapid Cycling (ovvero più di quattro episodi / anno) ( American Psychiatric Association, 2013);
- Non aveva altre diagnosi dell'asse I maggiore (cioè disturbo dello spettro della schizofrenia, disturbo ossessivo compulsivo, disturbo di panico, disturbo d'ansia generalizzato, disturbo post-traumatico da stress, anoressia nervosa, disturbo da alimentazione incontrollata). Fobie specifiche e disturbi della personalità non sono stati considerati perché al di fuori dello scopo dello studio;
- Non ha rivelato abuso / dipendenza da sostanze o disturbo da dipendenza nei tre mesi precedenti;
- Non ha mostrato deterioramento cognitivo, definito come punteggio inferiore a 25 al Mini Mental State Examination ( Folstein et al., 1975 ).

I controlli sani sono stati invitati a prender parte allo studio se:

- non presentavano disturbi psichiatrici come quelli elencati precedentemente.
- BDI-II < 12.

I pazienti sono stati inoltre sottoposti a una valutazione da parte di uno Specialista con un colloquio socio-demografico strutturato ad hoc per raccogliere dati anamnestici ed attuali riguardanti la terapia e il decorso della malattia. Le informazioni riguardanti i precedenti episodi sono state confermate dalle cartelle cliniche dei pazienti archiviate nel database elettronico del Servizio di salute mentale locale

## **2.2 BELIEF UPDATE TASK**

I pazienti così stratificati sono stati pertanto sottoposti ad un Behavioral Task così strutturato:

### **Stimoli**

Quaranta brevi descrizioni di eventi della vita negativi (ad esempio: furto domestico, frode con carte) sono state presentate in ordine casuale.

Gli stimoli originali in inglese ( Sharot et al., 2011 ) sono stati tradotti in italiano da un madrelingua italiano con l'inglese come seconda lingua e approvati dall'autore secondo un modello di traduzione inversa. Eventi molto rari o molto comuni non sono stati inclusi; tutte le probabilità di eventi erano comprese tra il 10% e il 70%. Per garantire che l'intervallo di possibile sovrastima fosse uguale all'intervallo di possibile sottostima, ai partecipanti è stato detto che l'intervallo di probabilità era compreso tra il 3% e il 77% e potevano inserire solo stime all'interno di questo intervallo. Ai partecipanti è stato assegnato in modo casuale uno dei tre possibili elenchi di stimoli (ogni elenco comprendeva un diverso insieme di 40 stimoli).

### **Paradigma**

Tutti i soggetti hanno completato una sessione pratica di tre prove prima di iniziare l'esperimento principale. In ogni prova, uno dei 40 eventi avversi della vita è stato presentato per 4 secondi.

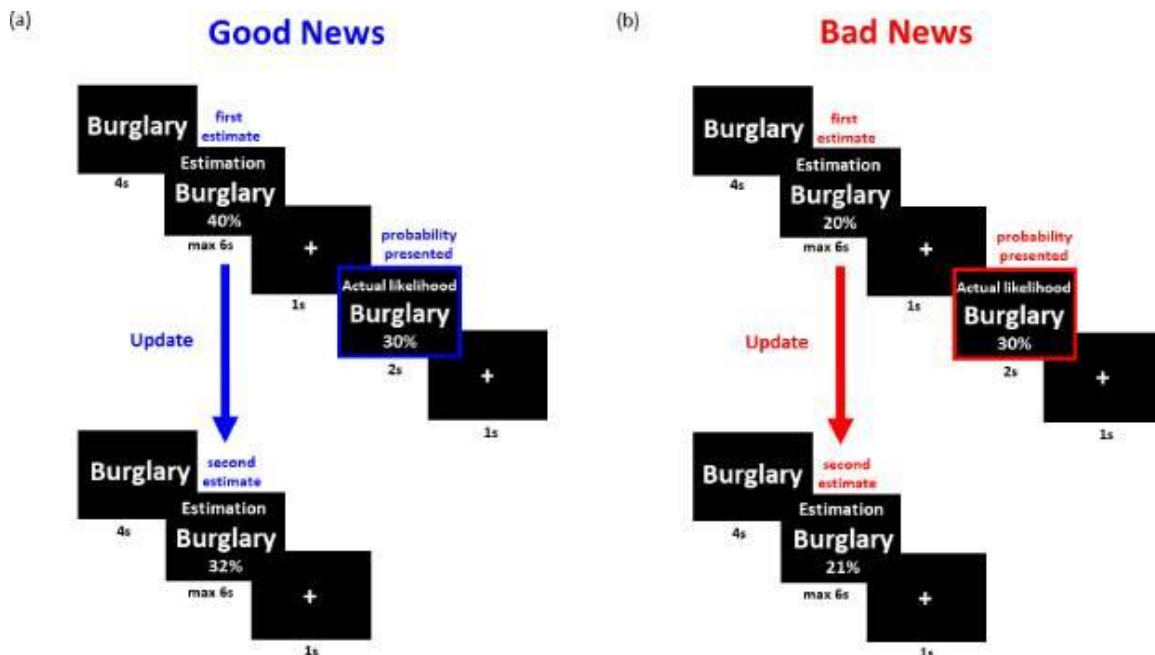
Ai partecipanti è stato chiesto di stimare con quale probabilità l'evento si sarebbe verificato in futuro. I partecipanti avevano fino a 6 secondi per rispondere. Se i partecipanti avevano già sperimentato un evento, veniva loro chiesto di stimare la probabilità che quell'evento si ripetesse in futuro. Se il partecipante non ha risposto, quello studio è stato escluso da tutte le analisi successive .

Dopo la presentazione di una croce di fissazione, ai partecipanti è stata presentata la probabilità che un evento si verificasse in una popolazione demograficamente simile per 2 secondi seguita da una croce di fissazione.

In una seconda seduta, subito dopo la prima, ai partecipanti è stato nuovamente chiesto di fornire stime della loro probabilità di incontrare gli stessi eventi in modo da poter valutare come hanno aggiornato la loro stima in risposta alle informazioni presentate.

Le probabilità che gli eventi si siano verificati non sono state fornite in questa seconda sessione (Figura1 ).





**Figura 1.** Belief Update Task

Dopo il compito i partecipanti hanno completato il Beck Depression Inventory (BDI-II) (Beck et al., 1996) e il Revised Life Orientation Test (LOT-R) per valutare l'ottimismo dei tratti dei pazienti. I questionari sono:

- BDI-II (Beck Depression Inventory): si compone di 21 gruppi di affermazioni. Per ciascun gruppo, il soggetto dovrà selezionare l'affermazione che meglio lo descrive nelle ultime due settimane di tempo, scegliendo tra quattro possibili opzioni. Si sommano poi i punti ricavati dalla valutazione dei diversi item: punteggi da 0 a 13 indicano un'assenza di sintomi depressivi; punteggi compresi tra 14 e 19 indicano una depressione lieve; punteggi compresi tra 27 e 29 una depressione di grado moderato; punteggi tra 30 e 63, invece, una depressione di grado severo. Il test esplora le manifestazioni somatiche ed affettive del soggetto, è utile quindi per ottenere una misura della gravità del quadro depressivo.
- LOT-R (Life Orientation Test-Revised): si compone di 10 affermazioni riguardanti il pessimismo e l'ottimismo. I soggetti devono indicare il loro grado di accordo o di disaccordo con tali affermazioni con un numero da 1 (per niente d'accordo) a 5 (fortemente d'accordo). Un maggior punteggio indica una

predisposizione all'ottimismo, al contrario, un minor punteggio indica una predisposizione al pessimismo.

### **Controllo della memoria**

Per controllare gli effetti sulla memoria, ai partecipanti è stato chiesto alla fine dell'esperimento di fornire la probabilità effettiva precedentemente presentata per ogni evento. Gli errori di memoria sono stati calcolati come la differenza assoluta tra la probabilità precedentemente presentata e il ricordo dei partecipanti di quella statistica:

$$\text{Errore di memoria} = | \text{Probabilità Presentata} - \text{Ricordo della Probabilità Presentata} |$$

### **Altri controlli**

A seguito di documenti di studi precedenti che adottano lo stesso compito in partecipanti clinicamente depressi (Garrett et al., 2014 ; Korn et al., 2014) dopo aver completato l'attività, i partecipanti hanno anche valutato tutti gli stimoli sulla familiarità [per la domanda "Indipendentemente dal fatto che questo evento ti sia già accaduto, quanto ti senti familiare dalla TV, dagli amici, dai film e così via?" le risposte variavano da 1 (per niente familiare) a 6 (molto familiare)], esperienza precedente [per la domanda 'Ti è già successo questo evento?' le risposte variavano da 1 (mai) a 6 (molto spesso)], vividezza [per la domanda 'Quanto vividamente potresti immaginare questo evento?' (1, per niente vivido, a 6, molto vividamente)], eccitazione emotiva [per la domanda "Quando immagini questo evento, quanto eccitante trovi l'immagine nella tua mente?" (1, per niente eccitante, a 6,

Un soggetto ha interrotto l'esperimento durante l'ultima parte durante la registrazione della memoria e di altre variabili di controllo, risultando in valori mancanti per questi parametri.

## **2.3 ANALISI STATISTICHE**

Le prove sono state suddivise in "good news" o "bad news" secondo le prime stime fornite dai partecipanti. È stata considerata 'buona notizia' quando la probabilità

presentata era inferiore alla stima data dal paziente. Viceversa, quando la probabilità presentata era maggiore, si parla di 'cattiva notizia'. Le stime uguali alle informazioni fornite sono state escluse dalle analisi, in quanto non potevano essere classificate in nessuna delle due condizioni.

Gli update sono stati calcolati in modo tale che gli aggiornamenti positivi si avvicinassero alla probabilità presentata e gli aggiornamenti negativi si allontanassero dalla probabilità presentata:

**Update** (*good news*) = prima stima - seconda stima

**Update** (*bad news*) = Seconda stima - Prima stima

Abbiamo quindi calcolato la media di update per le good e le bad news separatamente per ciascun partecipante, come fatto in precedenti studi. L'update bias per ogni partecipante è stato quindi calcolato come la differenza di segno (positiva/negativa) tra questi due punteggi:

Update Bias = Average Update (*Good News*) – Average Update (*Bad News*)

Un punteggio di 0 indica nessun bias nell'update in nessuna direzione; un punteggio positivo indica un bias ottimistico nell'update tale per cui i partecipanti modificano le loro credenze in una misura maggiore in risposta alle *good news* piuttosto che per le *bad news*. Punteggi negativi indicano un bias pessimistico nell'update tale per cui i partecipanti modificano le loro credenze in una misura maggiore in risposta alle *bad news* rispetto alle *good news*.

Viene definito EstimationError la differenza tra la probabilità presentata e la prima stima. Indica sostanzialmente di quanto le proprie convinzioni si discostano dalla realtà.

**EstimationError** = | Probabilità Presentata – prima stima |

Per ogni partecipante e per ogni tipo di trial (bad news e good news) è stato poi calcolato un information integration parameter. Questo riflette la capacità del soggetto di integrare

le informazioni positive e negative, espresso come rapporto tra l'update e l'estimationerror. È un parametro che ci permette di valutare la forza dell'update bias.

$$\text{Information Integration} = | \text{corr}(\text{Update} * \text{EstimationError}) |$$

Prima i due gruppi sono stati confrontati sulle variabili continue e categoriche con t-teste e chi-quadrato.

Per valutare le differenze tra i parametri di interesse abbiamo utilizzato due approcci differenti.

Prima abbiamo calcolato per ogni soggetto la media sia dell'update che dell'information integration per le informazioni positive e negative.

I valori sono poi stati introdotti in due ANOVA a misure ripetute con la valenza come fattore within (good vs bad news) ed il gruppo come fattore between (pazienti vs controlli).

Poiché tale approccio per quanto conservativo può essere influenzato dalla bassa numerosità campionaria abbiamo quindi adottato un secondo approccio. Abbiamo quindi costruito un modello misto in cui l'update era predetto dall'estimationerror come fattore random per ogni soggetto separatamente. Abbiamo infine inserito i soggetti come fattore fisso nella formula seguente

$$\text{Update} \sim \text{valence} * \text{EE} * \text{group} + (1 + \text{EE} | \text{subject})$$

dove per ogni singolo trial: Update=differenza tra prima e seconda stima; EE= differenza tra la prima stima e la probabilità reale; Valenza=codificata come positiva o negativa a seconda

Per identificare potenziali fattori confondenti, i punteggi medi dei partecipanti riguardo le soggettive proprietà di ogni life event presentato (negatività, valenza emotiva, vividezza,

familiarità ed esperienza passata) così come variabili del task (nello specifico: previsioni iniziali, reaction times, numero di trial) sono stati inseriti all'interno di separati t-test. Nello specifico abbiamo calcolato per ogni parametro la differenza tra good and bad news. Queste differenze sono state poi inserite in un t-test per campioni indipendenti per confrontare i due gruppi e quindi valutare la differenza tra pazienti e controlli (segnata con una g in apice). Analogamente le stesse differenze sono state inserite in un t-test contro zero per valutare l'esistenza di un bias e quindi una differenza tra good and bad news (segnata con una v in apice).

Tutte le analisi sono state condotte utilizzando MATLAB e SPSS (Matlab 2018a, SPSS 25.0).

### 3. RISULTATI

Sono stati confrontati pazienti e controlli sani sulle variabili socio demografiche (**Tabella 1**) e sulle variabili task correlate (**Tabella 2**).

	Controlli (n=26)	Pazienti (n=45)
Genere (M)	12 (46.2%)	26 (57.8%)
Età	38.42 (10.78)	45.86 (13.08)
Educazione (anni)	14.80 (2.80)	13.22 (3.72)
Digit-Span	15.41 (3.42)	12.92 (3.04)
BDI-II	4.88 (4.33)	8.80 (7.62)
LOT-R	16.07 (4.40)	14.26 (4.63)

**Note.**I valori rappresentano le medie e le deviazioni standard o il numero e la percentuale. BDI-II=Beck Depression Inventory; LOTR=Life Orientation Test-Revised.

	Dg_Grez	Media	Deviazione std.
Age	Euthymic	45,8667	13,08990
	Control	38,4231	10,70392

Educat	Euthymic	13,2222	3,72881
	Control	14,8077	2,80027
Dig_Span	Euthymic	12,9286	3,04203
	Control	15,4167	3,42518
BDI_t0	Euthymic	8,8000	7,62353
	Control	4,8846	4,33891
LOTR_t0	Euthymic	14,2667	4,63387
	Control	16,0769	4,40838

I due gruppi differivano in età ( $t=2.461$ ,  $p=0.016$ ), Digit Span ( $t=-2.774$ ,  $p=0.008$ ) e BDI-II ( $t=2.758$ ,  $p=0.007$ ). Solo  $n=28$  pazienti hanno completato il digit span.

### Task related variables

	Controlli (n=26)	Pazienti (n=45)
<b>Task scores</b>		
Update Good News	9.94 ( 4.98)	10.68 (7.50)
Update Bad News	6.72 (4.68)	6.87(7.09)
Update Bias	3.22(6.60) <sup>v</sup>	3.81(11.60) <sup>v</sup>
Information Integration Good News	.68(.43) <sup>g</sup>	.47(.40) <sup>g</sup>
Information Integration Bad News	.46(.44)	.35(.36)
Information Integration Bias	.22(.49) <sup>v</sup>	.11(.48)
<b>Subjective Scales Questionnaire</b>		
Familiar	.44(61) <sup>v</sup>	.39(.63) <sup>v</sup>
Prior Experience	.28 (.55) <sup>v</sup>	.31(55)
Vividness	.34 (.51) <sup>v</sup>	.49(73)
EmotionalArousal	.09 (.56) <sup>g</sup>	42(63) <sup>g</sup>
Negativity	.05 (.51) <sup>v</sup>	.31(.59)
<b>Task-related variables</b>		
Mean first estimate	29.60(4.94) <sup>v</sup>	30.51(9.89)
EstimationError	-1.35 (5.62)	.29(8.87)

Memory Errors	-0.41 (8.41)	-1.26(9.40)
Number of trials	-3.38 (7.98)	-2.42(13.88)
RT at first estimate (msec)	-87.92.(234.57)	-82.91(552.81)
RT at second estimate (msec)	-28.68 (482.95)	-87.94(379.27)

	Dg_Grez	Media	Deviazione std.
UpdatDes	Euthymic	10,6878	7,50851
	Control	9,9435	4,98310
UpdatUnd	Euthymic	6,8736	7,09141
	Control	6,7219	4,68492
UpdBias	Euthymic	3,8160	11,60213
	Control	3,2204	6,90269
PDesFT	Euthymic	,4738	,40741
	Control	,6804	,43952
PUndFT	Euthymic	,3589	,36555
	Control	,4604	,44087
LearnBias	Euthymic	,1149	,48439
	Control	,2200	,49950

	Dg_Grez	Media	Deviazione std.
famdiff	Euthymic	,3907	,63947
	Control	,4423	,61657
pexpdiff	Euthymic	,3174	,55893
	Control	,2808	,55833
vividiff	Euthymic	,4990	,73451
	Control	,3442	,51835
emardiff	Euthymic	,4267	,63177
	Control	,0965	,56524
negdiff	Euthymic	,3107	,59923
	Control	,0531	,51864

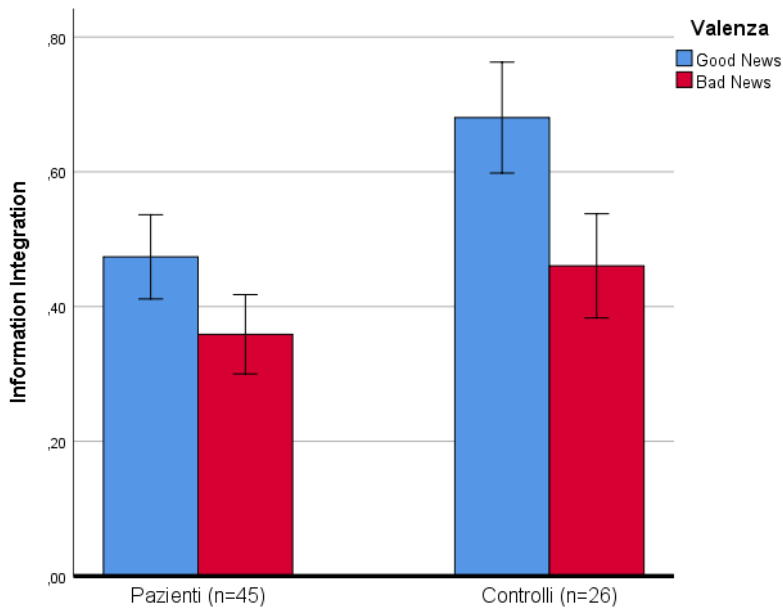
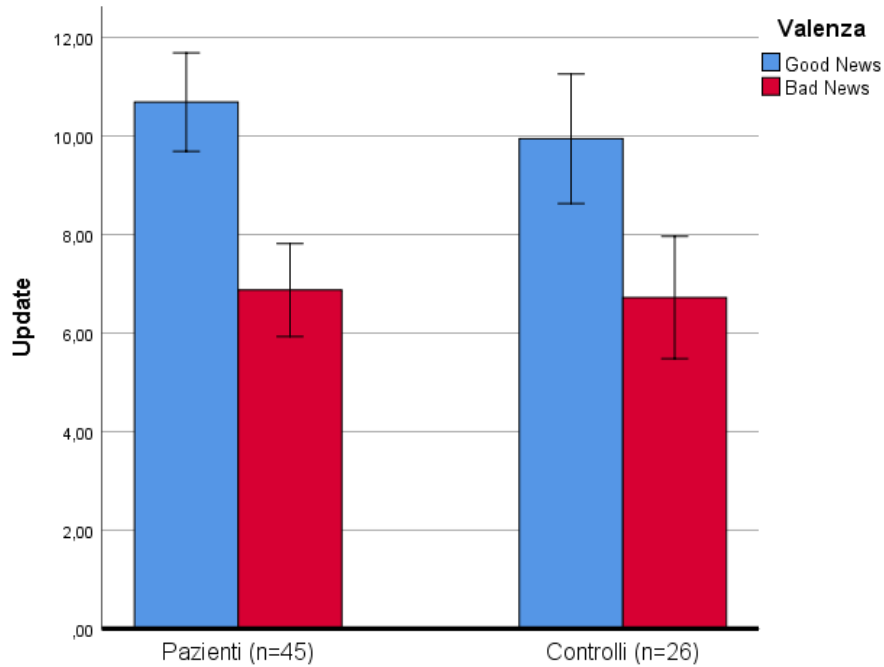
	Media	Deviazione std.
--	-------	-----------------

mean_first_est	30,5151	9,89129
	29,6019	4,94055
MeanEEdiff	,2982	8,87687
	-1,3573	5,62352
Memdiff	-1,2633	9,40567
	-,4169	8,41891
Diff_No_Events	-2,4222	13,88015
	-3,3846	7,98036
RTDiffSes1	-82,9136	552,81512
	-87,9235	234,57268
RTDiffSes2	-87,9480	379,27876
	-28,6823	482,95327

I gruppi differivano nell'information integration per le Good News ( $t=-2.00$ ,  $p=0.049$ ), nell'emotionalarousal ( $t=2.178$ ,  $p=0.033$ ).

Quando abbiamo analizzato chi aveva un bias (i.e. differenza significativa tra Good e Bad News) nell'Update e nell'Information Integration i controlli avevano un bias su entrambe le misure (Update,  $t=2.379$ ,  $p=0.025$ ; Information Integration,  $t=2.2456$ ;  $p=0.034$ )(**Figura 1**) mentre i pazienti solo nell'Update (Update,  $t=2.206$ ,  $p=0.033$ ; Information Integration,  $t=1.591$ ;  $p=0.119$ ) (**Figura 2**).





I pazienti avevano un effetto della valenza in tutte le misure soggettive (familiarità, esperienza precedente, vividezza, arousal emotivo e negatività) mentre i controlli non avevano un effetto della valenza nell'arousal emotivo e nella negatività. Per quanto

riguarda le variabili task correlate solo i controlli mostravano una differenza nel numero di venti classificati come Good e Bad News ( $t=-2.163$ ,  $p=0.040$ ).

L'ANOVA a misure ripetute non evidenziava un'interazione significativa tra valenza\*gruppo né nell'update ( $F=0.056$ ;  $p=0.813$ ) né nell'Information Integration ( $F=0.759$ ;  $p=0.387$ ). Vi era tuttavia un trend nella differenza nell'Information integration tra i gruppi ( $F=3.699$ ;  $p=0.059$ ) ma non nell'Update ( $F=0.198$ ;  $p=0.658$ ) cosicché i pazienti eutimici nel complesso integrano meno le informazioni a parità di update.

Questi risultati sono stati confermati dai modelli misti dove l'effetto del gruppo nell'information integration era significativo ( $EE*group$ ,  $p<.005$ ).

Un esempio di come a parità di Update vi possa essere un minor information integration è...

Soggetto A (incidente in auto)

1° stima 20%  
reale 50%  
2° stima 30%

Update= 2° stima - 1° stima  
EstimationError = 1° stima - probabilità reale

Soggetto B (furto)

1° stima 30%  
reale 80%  
2° stima 40%

sia il soggetto A che il soggetto B hanno un update del 10%

Ma integrano le informazioni diversamente perchè Informationn,-Integration=

Update/EstimationError si avrà che:

A: integra 1/3 (Update=10 e Estimation Error=30),

B: integra 1/5 (Update 10 e Estimation Error=50)

#### 4. DISCUSSIONE

Negli ultimi anni l'update bias è stato un argomento largamente trattato in letteratura. Si possono riscontrare diversi studi che hanno utilizzato il belief update task e che hanno dimostrato che la popolazione sana presenta un bias indirizzato verso le good news, noto come optimistic update bias, in linea con quanto riscontrato con il presente studio (Sharot et al., 2011; Sharot et al., 2012; Garrett et al., 2014). Tale asimmetria che predilige le buone notizie è influenzata principalmente dalla valenza, poiché le informazioni vengono aggiornate maggiormente quando il risultato del predictionerror (il confronto tra le proprie convinzioni e la realtà) permette di assumere una prospettiva positiva su una determinata situazione (Sharot et al., 2011). Tuttavia la valenza non è l'unica variabile a impattare sull'update bias. Ad esempio, nei giovani si ha un update bias discostante rispetto a quello riscontrato negli studi prima citati, in quanto la propensione a non incorporare le cattive notizie è maggiormente accentuata. Ciò non è riconducibile alla valenza, agli errori di memoria né tanto meno al cambiamento delle convinzioni che può avvenire con la crescita, ma è legato alla diversa information integration. Gli aggiustamenti in risposta alle informazioni positive sono legati a una rete più ampia di regioni rendendo l'apprendimento da informazioni desiderabili meno suscettibile alla maturazione di una particolare regione, perciò la propensione a non incorporare le cattive notizie è maggiormente accentuata poiché legata allo sviluppo della corteccia frontale. L'information integration mette in rapporto l'update con il predictionerror, ovvero confronta il grado dell'update (di quanto le proprie convinzioni sono state aggiornate) con il grado del predictionerror (di quanto ci si è discostati rispetto alla realtà dei fatti). Si è visto che l'information integration è minore per le cattive notizie. (Moutsiana et al., 2013). È proprio tale parametro che varia tra i pazienti che hanno avuto una ricaduta e i pazienti ancora in fase eutimica, ma anche nel confronto con i controlli cosa che non si può dire per l'update che rimane comunque positivo. Alla base dell'information

integration è stato dimostrato esserci un substrato motivazionale che spinge ad adottare le migliori prospettive per il futuro (Kuzmanovic et al., 2018). Alla base di tali processi cognitivi ci sono gli stessi substrati neurali che sottendono la ricompensa e la gratificazione. Si viene a creare quindi una sorta di circolo vizioso, mediato dal benessere che si genera adottando prospettive positive sul futuro, soprattutto autoriferite. Gli ottimisti infatti hanno un optimistic bias maggiormente accentuato. Questi processi sono sottesi essenzialmente dalla dopamina (Sharot et al., 2012). Tra le regioni coinvolte un ruolo cruciale è svolto dalla corteccia prefrontale ventromediale che si attiva maggiormente in risposta alle buone notizie. Si potrebbe dire quindi che tale area lavora in modo valenza-dipendente. A contribuire ci sono anche la corteccia prefrontadorsomediale, ippocampo, talamo e lo striato ventrale che si attivano in concomitanza con l'arrivo di cattive notizie. Si parla di 'cognitive motivation' perchè da un lato abbiamo i processi cognitivi che permettono di arrivare a conclusioni e giudizi, dall'altra la gratificazione che si ottiene dall'adottare prospettive future positive. Di conseguenza l'optimistic bias può essere considerato il risultato della motivazione ad ottenere la gratificazione (Kuzmanovic et al., 2016). E' stato dimostrato che l'information integration, ovvero la forza dell'optimistic update bias, predice la durata del periodo di eutimia dei pazienti. Questa scoperta è importante per comprendere la relazione tra l'apprendimento dipendente dalla valenza e l'umore, è stato ipotizzato che una riduzione dell'apprendimento in risposta a informazioni positive rispetto a informazioni negative nel tempo, porti a una prospettiva meno ottimistica, che alla fine fornisce un terreno fertile per la manifestazione dei sintomi affettivi clinici..(Ossola et.al2020)

In un ambiente a bassa minaccia, gli individui sani integrano le informazioni in modo asimmetrico, incorporando fedelmente le buone notizie nelle loro convinzioni esistenti, ignorando relativamente le cattive notizie (Eil e Rao, 2011; Sharot et al., 2011). Sotto la minaccia percepita, tuttavia, questa asimmetria è scomparsa; è emersa una maggiore capacità di integrare le cattive notizie nelle credenze precedenti. È stato riscontrato che l'aumento dell'eccitazione fisiologica e l'ansia auto-riferita sono correlati con una maggiore integrazione di informazioni sfavorevoli nelle convinzioni. La scoperta che il bias di positività nell'aggiornamento delle credenze si altera in modo flessibile in funzione della minaccia percepita rivela un meccanismo potenzialmente adattativo cioè

può essere un vantaggio in diverse situazioni ma anche uno svantaggio. In precedenza è stato dimostrato che i pazienti affetti da disturbo depressivo maggiore (MDD) mostrano un maggiore aggiornamento delle convinzioni in risposta a informazioni negative rispetto ai controlli sani (Garrett et al., 2014). La MDD è spesso innescata da un evento di vita stressante (Caspi et al., 2003; Roiser et al., 2012). Negli individui predisposti al MDD, un evento di vita così stressante (o una serie di tali eventi) potrebbe provocare periodi prolungati di minaccia percepita e quindi una maggiore sensibilità alle informazioni negative. Questo a sua volta può formare convinzioni pessimistiche, un sintomo di MDD (Strunk et al., 2006; American Psychiatric Association, 2013), che porta a una minaccia percepita ancora maggiore per l'ambiente. La differenza tra la popolazione sana e quella clinica potrebbe risiedere come evidenziato nel confronto con la depressione maggiore in questa inflessibilità cognitiva la quale è apparentemente circoscritta all'integrazione di informazioni positive per l'aggiornamento di convinzioni pessimistiche, e l'incapacità di disimpegnarsi da pensieri negativi (Kubeet.al 2019)

È possibile che un meccanismo simile possa contribuire ai sintomi osservati in altre patologie cliniche come l'ansia clinica e la fobia. l'integrazione asimmetrica delle informazioni, cambia in modo acuto in risposta all'ambiente (Garret et al.2018).

## BIBLIOGRAFIA

Alloy, L.B., & Abramson, L.Y. (2010). The role of the behavioral approach system (BAS) in bipolar spectrum disorders. *Current Directions in Psychological Science*, 19(3), 189-194.

Alloy, L.B., Abramson, L.Y., Walshaw, P.D., Gerstein, R.K., Keyser, J.D., Whitehouse, W.G., Harmon-Jones, E. (2009). Behavioral approach system (BAS)–relevant cognitive styles and bipolar spectrum disorders: Concurrent and prospective associations. *Journal of Abnormal Psychology*, 118(3), 459.

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5)*. American Psychiatric Publishing.

Barefoot, J.B., Brummett, B.H., Williams, R.B., Siegler, I.C., Helms, M.J., Boyle, S.H., Mark, D.B. (2011). Recovery expectations and long-term prognosis of patients with coronary heart disease. *Archives of Internal Medicine*, 171 (10) , 929 – 935.

Barrett, J.F., & Simmons, W.K. (2015), Interoceptive predictions in the brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 16 (7), 419 – 430.

Beck, A.T., Steer, R.A., Brown, G.K. (1996). Beck depression inventory–II. *Psychological Assessment*, 78: 490-498.

Bonsall, M.B., Geddes, J.R., Goodwin, G.M., Holmes, E.A. (2015). Bipolar disorder dynamics: affective instabilities, relaxation oscillations and noise. *Journal of the Royal Society Interface*, 12 (112), 20150670.

Bonsall, M.B., Wallace-Hadrill, S.M., Geddes, J. R., Goodwin, G. M., Holmes, E.A. (2012). Nonlinear time-series approaches in characterizing mood stability and mood instability in bipolar disorder; *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 279(1730), 916-924.

Brookings J.B., & Serratelli A.J. (2006) . Positive illusions: Positively correlated with subjective well-being, negatively correlated with a measure of personal growth. *Psychological Reports* ,98 (2): 407 – 413.

Buchy, L., Woodward, T.S., Liotti, M. ( 2007 ). A cognitive bias against disconfirmatory evidence (BADE) is associated with schizotypy. *Schizophrenia Research*, 90: 334 – 337 .

Cacioppo, J.T., Berntson, G.G., Bechara, A., Tranel, D., Hawkley, L.C. (2011). Could an aging brain contribute to subjective well-being? The value added by a social neuroscience perspective. *Social neuroscience: Toward understanding the underpinnings of the social mind*, 249-262.

Carson R.C., Hollon S.D., Shelton R.C. (2010). Depressive realism and clinical depression. *Behaviour Research and Therapy*, 48 ( 4 ): 257 – 265.

Carstensen, L., Fung, H., Charles, S.T. (2003). Socioemotional selectivity theory and the regulation of emotion in the second half of life. *Motivation and emotion*, 27(2), 103-123.

Caspi, A., Sugden, k., Moffitt, T.E., Taylor, A., Craig, I.W., Harrington, H., McClay, J., Martin, J.M.J, Braithwaite, A., Poulton, R. (2003). *Science* (New York, N.Y.), 301(5631):386-9.

Chang, E.C. (2001). *Optimism and Pessimism: Implications for Theory, Research, and Practice*.

Chang, S.S., Chou, T. (2018 ). A dynamical bifurcation model of bipolar disorder based on learned expectation and asymmetry in mood sensitivity. *Computational Psychiatry*, 2:205–222.

Chowdhury, R., Sharot, T., Wolfe, T., Düzel, E., Dolan, R.J. (2014), Optimistic update bias increases in older age. *Psychological medicine*, 44(9): 2003-2012.

Clark, A. (2013). Whatever next? Predictive brains, situated agents, and the future of cognitive science. *Behavioral and Brain Sciences*, 36 ( 3 ): 181 – 204.

Comblain, C., D'Argembeau, A., Van der Linden, M. (2005). Phenomenal characteristics of autobiographical memories for emotional and neutral events in older and younger adults. *Experimental Aging Research*, 31(2): 173-189.

Daugherty, D., Roque-Urrea, T., Urrea-Roque, J., Troyer, J., Wirkus, S., Porter, M.A. (2009). Mathematical models of bipolar disorder. *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*, 14: 2897–2908.

De Martino, B., Harrison, N.A., Knaflo, S., Bird, G., Dolan, R.J. (2008). Explaining enhanced logical consistency during decision making in autism. *Journal of Neuroscience*, 28: 10746 – 10750.

Diekhof, E.K., Kipshagen, H.E., Falka, P., Dechent, P., Baudewig, J., Gruber, O. ( 2011). The power of imagination—how anticipatory mental imagery alters perceptual processing of fearful facial expressions. *NeuroImage*, 54 (2): 1703-1714.

Dobson, K.S. (1989). Real and perceived interpersonal responses to subclinically anxious and depressed targets. *Cognitive Therapy and Research*, 13: 37–47.

Dunning, D., Story, A.L. (1991). Depression, realism, and the overconfidence effect: Are the sadder wiser when predicting future actions and events? *Journal of Personality and Social Psychology* , 61: 521 – 532.

Eil, D., & Rao, J. M. (2011). The good news-bad news effect: asymmetric processing of objective information about yourself. *American Economic Journal: Microeconomics*, 3(2): 114-38.

Eldar, E., & Niv, Y. (2015). Interaction between emotional state and learning underlies mood instability. *Nature Communications*, 6:6149.

Eldar, E., Roth, C., Dayan, P., Dolan, R. J. (2018). Decodability of reward learning signals predicts mood fluctuations. *Current Biology*, 28(9): 1433-1439.

Eldar, E., Rutledge, R.B., Dolan, R.J., Niv, Y. (2016), Mood as representation of momentum. *Trends in Cognitive Sciences*, 20:15–24.

- Everaert, M.V., Bronstein, T.D., Cannon, J., Joormann, J. (2018). Looking through tinted glasses: Depression and social anxiety are related to both interpretation biases and inflexible negative interpretations. *Clinical Psychological Science*, 6 ( 4 ): 517 – 528.
- Farmer, G.D., Baron-Cohen, S., Skylark, W.J. ( 2017 ). People with autism spectrum conditions make more consistent decisions. *Psychological Science*, 28: 1067 – 1076.
- Folstein, M.F., Folstein, S.E., McHugh, P.R. (1975). “Mini-mental state”: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of psychiatric research*, 12(3): 189-198.
- Frank, M.J., Doll, B.B., Oas-Terpstra, J., Moreno, F. (2009). Prefrontal and striatal dopaminergic genes predict individual differences in exploration and exploitation. *Nature neuroscience*, 12(8): 1062.
- Freeston, M.H., Rheaume, J., Ladouceur, R. ( 1996 ). Correcting faulty appraisals of obsessional thoughts . *Behaviour Research and Therapy*, 34: 433-446.
- Friston, K.J., Kiebel, S. (2009). Predictive coding under the free-energy principle. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364 (1521):1211 – 1221.
- García-Blanco, A.C., Perea, M., Livianos, L. (2013). Mood-congruent bias and attention shifts in the different episodes of bipolar disorder. *Cognition and Emotion*; 27(6):1114-21.
- Garrett, N., & Sharot, T. (2014). How robust is the optimistic update bias for estimating self-risk and population base rates? *PloS One*, 9(6): 98848.
- Garrett, N., & Sharot, T. (2017). Optimistic update bias holds firm: Three tests of robustness following. *Consciousness and Cognition*, 50: 12-22.
- Garrett, N., González-Garzón, A.M., Foulkes, L., Levita, L., Sharot, T. (2018). Updating beliefs under perceived threat. *Journal of Neuroscience*, 38(36): 7901-7911.
- Garrett, N., Sharot, T., Faulkner, P., Korn, C.W., Roiser, J.P., Dolan, R.J. (2014). Losing the rose tinted glasses: neural substrates of unbiased belief updating in depression. *Frontiers in human neuroscience*, 8: 639.
- Gershman, S.J. (2015). Do learning rates adapt to the distribution of rewards? *Psychonomic bulletin & review*, 22(5): 1320-1327.
- Gosling, C.J., Moutier, S. (2018 ). Brief report: Risk-aversion and rationality in autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 48: 3623 – 3628.
- Greene, M.R., Botros, A.P., Beck, D.M., Fei-Fei, L. (2015). What you see is what you expect: Rapid scene understanding benefits from prior experience. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 77 ( 4 ): 1239 – 1251.



- Haselton, M.G., Nettle, D., Andrews P.W. (2005). "The evolution of cognitive bias". In Buss DM. *The Handbook of Evolutionary Psychology*. Hoboken, NJ, US: John Wiley & Sons Inc.
- Hohwy, J. (2012). Attention and conscious perception in the hypothesis testing brain. *Frontiers in Psychology*, 96.
- Hoorens, V. (1993). Self-enhancement and superiority biases in social comparison. *European review of social psychology*, 4(1): 113-139.
- Huang, Y., Rao, R.P. (2011). reductive coding. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 2 (5): 580-593.
- Jones, M.K. , & Menzies, R.G. (2002). Danger ideation reduction therapy. *Encyclopedia of Psychotherapy*, 1: 615-619.
- Jones, M.K., & Menzies, R.G. (1997). Danger ideation reduction therapy (DIRT): Preliminary findings with three obsessive-compulsive washers. *Behaviour Research and Therapy*, 35: 955-960.
- Kanai, R., Komura, Y., Shipp, S., Friston, K.J. (2015) Cerebral hierarchies: Predictive processing, precision and the pulvinar, *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 370 (1668): 20140169.
- Kappes, A., Faber, S.N., Kahane, G., Savulescu, J., Crockett, M.J. (2018). Concern for Others Leads to Vicarious Optimism. *Psychological science*, 29(3): 379-389.
- Kirsch, I. (1985). Response expectancy as a determinant of experience and behavior, *American Psychologist*, 40 (11): 1189 – 1202.
- Korn C.W., Prehn, K., Park, S.Q., Walter, H., Heekeren, H.R. (2012) Positively biased processing of self-relevant social feedback. *Journal of Neuroscience*. 32 (47):16832 – 16844.
- Korn, C. W., La Rosée, L., Heekeren, H. R., Roepke, S. (2016a). Processing of information about future life events in borderline personality disorder. *Psychiatry Research*, 246: 719–724.
- Korn, C.W., La Rosée, L., Heekeren, H.R., Roepke, S. (2016b). Social feedback processing in borderline personality disorder. *Psychological Medicine*, 46 (3): 575 – 587.
- Korn, C.W., Sharot, T., Walter, H., Heekeren, H. R., Dolan, R.J. (2014). Depression is related to an absence of optimistically biased belief updating about future life events. *Psychological medicine*, 44(3): 579-592.
- Kruger, J., Dunning, D. (1999). Unskilled and unaware of it: how difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of personality and social psychology*, 77(6): 1121.
- Kube, T., Rief, W., Gollwitzer, M., Glombiewskie, J.A. (2018) . Introducing an EXperimental paradigm to investigate expectation change (EXPEC) *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry* , 59: 92 – 99.

- Kube, T., Glombiewski, J.A, Gall, J., Toussaint, L., Gärtner, T., Rief, W. (2019). How to modify persisting negative expectations in major depression? An experimental study comparing three strategies to inhibit cognitive immunization against novel positive experiences. *Journal of Affective Disorders*, 250: 231-240.
- Kube, T., Rief, W., Gollwitzer, M., Gärtner, T., Glombiewski, J.A. (2019). Why dysfunctional expectations in depression persist—Results from two experimental studies investigating cognitive immunization. *Psychological Medicine*, 49 (9): 1532 - 1544
- Kube, T., D'Astolfo, L., Glombiewski, J.A., Doering, B.K., Rief, W. (2017). Focusing on situation-specific expectations in major depression as a basis for behavioural experiments - development of the Depressive Expectations Scale. *Psychology and Psychotherapy: Theory, Research and Practice*, 90 (3): 336 – 352.
- Kube, T., Kirchner L., Rief, W., Gollwitzer, M., Gärtner, T., Glombiewski, J.A. (2019). Belief updating in depression is not related to increased sensitivity to unexpectedly negative information. *Behaviour Research Therapy*, 123:103509.
- Kuelz, AK, Hohagen, F., & Voderholzer, U. (2004). Neuropsychological performance in obsessive-compulsive disorder: A critical review. *Biological Psychology* 65: 185-236 .
- Kuzmanovic, B., Jefferson, A., Vogeley, K. (2014). Self-specific Optimism Bias in Belief Updating Is Associated with High Trait Optimism. *Journal of Behavioral Decision Making*, 28(3).
- Kuzmanovic, B., Jefferson, A., Vogeley, K. (2016). The role of the neural reward circuitry in self-referential optimistic belief updates. *NeuroImage*, 133: 151-162.
- Kuzmanovic, B., Rigoux, L., Tittgemeyer, M. (2018). Influence of vmPFC on dmPFC predicts valence-guided belief formation. *Journal of Neuroscience*, 38(37): 799-8010.
- Kuzmanovic, B., Rigoux, L., Vogeley, K. (2019) Brief report: Reduced optimism bias in self-referential belief updating in high-functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 49: 2990 – 2998.
- Mason, L., Eldar, E., Rutledge, R.B. (2017). Mood instability and reward dysregulation—A neurocomputational model of bipolar disorder. *JAMA Psychiatry*, 74:1275.
- Moritz, S., Pohl, R.F. (2009). Biased Processing of Threat-Related Information Rather Than Knowledge Deficits Contributes to Overestimation of Threat in Obsessive-Compulsive Disorder.
- Moutsiana, C., Charpentier, C.J., Garrett, N., Cohen, M.X., Sharot, T. (2015). Human frontal-subcortical circuit and asymmetric belief updating. *Journal of Neuroscience*, 35(42):14077-14085.
- Moutsiana, C., Garrett, N., Clarke, R.C., Lotto, R.B., Blakemore, S.J., Sharot, T. (2013). Human development of the ability to learn from bad news. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110:16396–16401.

Muller, J., Roberts, J.E. (2005). Memoria e attenzione nel disturbo ossessivo-compulsivo: una revisione. *Diario dei disturbi d'ansia*, 19: 1- 28 .

Müller-Oerlinghausen, B., Berghöfer, A., Bauer, M. (2002). Bipolar disorder. *The Lancet*, 359(9302): 241-247.

Nana L. (2009). Bifurcation analysis of parametrically excited bipolar disorder model. *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*, 14: 351–360.

Niv, Y., Edlund, J. A., Dayan, P., O'Doherty, J.P. (2012). Neural prediction errors reveal a risk-sensitive reinforcement-learning process in the human brain. *Journal of Neuroscience*, 32(2): 551-562.

Obsessive Compulsive Cognitions Working Group. (1997). Cognitive assessment of obsessive-compulsive disorder . *Behaviour Research and Therapy*, 35, 667-681.

Obsessive Compulsive Cognitions Working Group. (2001). Development and initial validation of the obsessive beliefs questionnaire and the interpretation of intrusions inventory. *Behaviour Research and Therapy*, 39: 987-1006.

Obsessive Compulsive Cognitions Working Group. (2003). Psychometric validation of the Obsessive Beliefs Questionnaire and the Interpretation of Intrusions Inventory: Part I. *Behaviour Research and Therapy*, 41: 863-878.

Obsessive Compulsive Cognitions Working Group. (2005). Psychometric validation of the Obsessive Beliefs Questionnaire and the Interpretation of Intrusions Inventory-Part II: Factor analyses and testing of a brief version. *Behaviour Research and Therapy* , 43: 1527-1542.

Olley, A., Malhi, G., Sachdev, P. ( 2007 ). Memory and executive functioning in obsessive-compulsive disorder: A selective review.. *Journal of Affective Disorders*, 104: 15 - 23 .

Olson, J.M., Roese, N.J., Zanna Zan, M.P. (1996). *Expectancies Social psychology: A handbook of basic principles*. Guilford Press.

Rief, W., Glombiewski, J.A., Gollwitzer, M., Schubo, A., Schwarting, R., Thorwart, A. (2015). Expectancies as core features of mental disorders. *Current Opinion in Psychiatry* , 28 ( 5 ): 378 - 385.

Roiser, J.P., Elliott, R., Sahakian, B.J. (2011). Cognitive Mechanisms of Treatment in Depression. *Neuropsychopharmacology*, 37: 117–136.

Salkovskis, P.M., & Wahl, K. ( 2002 ). *Kognitive Verhaltenstherapie bei Zwangstörungen* Göttingen: Huber [Cognitive-behavioral therapy for obsessive-compulsive disorder]. In W. Ecker (Ed.), *Die Behandlung von Zwängen [The treatment of obsessive-compulsive disorder]*: 35-66.

Schmidt-Atzert, L., Buehner, M.(2002). Development of a performance measure of emotional intelligence. *Congress of the German Psychological Society*, Berlin.

- Schönfelder, S., Langer, J., Schneider, E.E., Wessa, M. (2017). Mania risk is characterized by an aberrant optimistic update bias for positive life events. *Journal of affective disorders*, 218: 313-321.
- Shah, P., Catmur, C., Bird, G. (2016). Emotional decision-making in autism spectrum disorder: The roles of interoception and alexithymia. *Molecular Autism*, 7 (43).
- Sharot T., Kanai R., Marston D., Korn C.W., Rees G., Dolan R.J. (2012b). Selectively altering belief formation in the human brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109: 17058–17062.
- Sharot, T., Garrett, N. (2015). Forming Beliefs: Why Valence Matters. *Trends in cognitive sciences*, 20(1): 25-33.
- Sharot, T., Guitart-Masip, M., Korn, C.W., Chowdhury, R., Dolan, R.J. (2012a). How dopamine enhances an optimism bias in humans. *Current Biology*, 22(16): 1477-1481.
- Sharot, T., Korn, C.W., Dolan, R.J. (2011). How unrealistic optimism is maintained in the face of reality. *Nature neuroscience*, 14(11): 1475-1479.
- Sharot, T., Riccardi, A.M., Raio, C.M., Phelps, E.A. (2007). Neural mechanisms mediating optimism bias. *Nature*, 450(7166): 102.
- Sookman, D., & Pinard, G. (2002). Over-estimation of threat and intolerance of uncertainty in obsessive compulsive disorder. In R. O. Frost & G. Steketee (Eds.), *Cognitive approaches to obsessions and compulsions—Theory, assessment, and treatment*, 63-89.
- South, M., Chamberlain, P.D., Wigham, S., Newton, T., Le Couteur, A., McConachie, H., Kirwan C.B. (2014). Enhanced decision making and risk avoidance in high-functioning autism spectrum disorder. *Neuropsychology*, 28: 222 – 228 .
- Speechley, W.J., Ngan, E.T-C., Moritz, S., Woodward, T.S. (2012). Impaired evidence integration and delusions in schizophrenia. *Journal of Experimental Psychopathology*, 88-701 .
- Stange, J.P., Shapero, B.G., Jager-Hyman, S., Grant, D.A., Abramson, L.Y., Alloy, L.B. (2013). Behavioral approach system (BAS)-relevant cognitive styles in individuals with high versus moderate loss sensitivity: A behavioral high-risk design. *Cognitive therapy and research*, 37(1): 139-149.
- Steinacher, A., Wright, K.A. (2013). Relating the bipolar spectrum to dysregulation of behavioural activation: a perspective from dynamical modelling. *PLOS ONE*, 8: 63345.
- Strunk, D.R., Lopez, H., & DeRubeis, R.J. (2006). Depressive symptoms are associated with unrealistic negative predictions of future life events. *Behaviour research and therapy*, 44(6): 861-882.
- Sutton, R.S., & Barto, A.G. (1998). *Reinforcement learning: An introduction* (2nd). Cambridge: MIT Press.

Svenson, O. (1981). Are we all less risky and more skillful than our fellow drivers? *Acta psychologica*, 47(2): 143-148.

Taylor S.E., Kemeny ME, Reed GM, Bower JE, Gruenewald TL, (2000). Psychological resources, positive illusions, and health. *American Psychologist*, 55 ( 1 ): 99 – 109.

Taylor S.E., & Brown J.D. (1988). Illusion and well-being: A social psychological perspective on mental health . *Psychological Bulletin*, 103 ( 2 ): 193 – 210.

Tondo L., Vázquez G.H., Baldessarini R.J. (2017). Depression and Mania in bipolar disorder. *Current Neuropharmacology*, 15: 353-358.

Ünveren, B., & Baycar, K. (2019). Historical evidence for anchoring bias: The 1875 cadastral survey in Istanbul. *Journal of Economic Psychology*, 73: 1-14.

Weinstein, N., Marcus, S., Moser, R. (2005). Smokers' unrealistic optimism about their risk. *Tobacco control*, 14(1): 55-59.

Woodward, T.S., Moritz, S., Cuttler, C., Whitman, JC. ( 2006 ). The contribution of a cognitive bias against disconfirmatory evidence (BADE) to delusions in schizophrenia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 28: 605 – 617 .

Woodward, T.S., Moritz, S., Menon, M., Klinge, R. ( 2008 ). Belief inflexibility in schizophrenia. *Cognitive Neuropsychiatry*, 13: 267 – 277 .

Yoshimura, S., & Hashimoto, Y. (2020). The effect of induced optimism on the optimistic update bias. *BMC psychology*, 8: 1-7.