



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Psicologia Generale

Corso di laurea Magistrale in Psicologia Clinica

Tesi di laurea Magistrale

**Chemosegnali e psicopatologia:
Un Training di Mindfulness con odori umani
in individui con ansia sociale.**

PROGETTO POTION

Relatore

Prof. Claudio Gentili

Correlatori

Dr.ssa Cinzia Cecchetto

Dr.ssa Elisa Dal Bò

***Laureando:* Magda Bettio**

***Matricola:* 2013866**

Anno accademico 2021/2022

*A Mattia, che ci sarà sempre.
A Iris, perché ci sarò sempre io.*

INDICE

Abstract	5
Capitolo 1: Fobia sociale	6
1.1 Definizione e caratteristiche	6
1.2 Eziologia dalla neurobiologia alla genetica	9
1.3 Le ipotesi sulle distorsioni cognitive	11
Capitolo 2: Olfatto e psicopatologia	13
2.1 Odori e psicopatologia ansiosa	13
2.2 Mindfulness e psicopatologia ansiosa	14
2.3 I Chemosegnali: cosa sono e come funzionano.....	16
Capitolo 3: Potion Training di Mindfulness con odori umani in individui con ansia sociale	18
3.1 Obiettivi	18
3.2 Metodi	19
3.2.1 Screening	20
3.2.2 Test per le abilità olfattive	20
3.2.3 Seduta sperimentale	21
3.3 Strumenti	22
3.4 Partecipanti	23
3.5 Risultati	23
3.5.1 Statistica e analisi	23
3.5.2 Risultati delle giornate.....	24
3.6 Discussioni.....	27
3.7 Considerazioni	29
3.8 Limiti e possibili ampliamenti.....	30
Bibliografia	31
Ringraziamenti	33

ABSTRACT

Lo scopo di questa tesi sperimentale è quello di riuscire a capire gli effetti dei chemosegnali (odori umani) nell'influenzare l'umore e l'esperienza di individui con sintomi di ansia sociale durante alcune pratiche di rilassamento chiamate mindfulness.

Questa parte dello studio è parte di un progetto europeo chiamato POTION, che studia sempre i chemosegnali ma è diviso in molti studi, in varie università italiane ed europee.

Quello che abbiamo cercato di valutare è la differenza del livello di ansia prima e dopo la pratica di mindfulness, misurata con questionari self-report. Abbiamo inoltre investigato se la variabilità della frequenza cardiaca (heart rate variability, HRV), indice di attivazione vagale, venisse a sua volta modificata dalla presenza di diversi chemosegnali durante la pratica di mindfulness. Le sedute si sono svolte in due giornate separate ma consecutive.

A questo studio hanno partecipato 30 soggetti di genere femminile tra i 19 e i 35 anni, che rispettavano determinati criteri di esclusione.

Di questi 30, 10 sono stati assegnati al chemosegnale di paura, 10 al chemosegnale happiness e 10 al chemosegnale clean air.

I dati sono stati analizzati attraverso una ANOVA a misure ripetute, e i post hoc con Bonferroni.

I risultati sembrano confermare le ipotesi formulate, in particolare per quanto riguarda l'effetto delle sedute mindfulness nella diminuzione della percezione di ansia, oltre che nell'aumentare il tono vagale del partecipante.

Inoltre si è visto che se questi training sono effettuati in associazione con alcuni odori il rilassamento e il livello di ansia sembra diminuire ulteriormente.

CAPITOLO 1

FOBIA SOCIALE

1.1. Definizione e caratteristiche

Il termine “fobia sociale” è stato per la prima volta coniato nel 1903 da Janet per descrivere la paura dei pazienti nell’essere guardati da altri mentre parlavano, nonostante i primi sintomi del disturbo fossero stati descritti come “sindrome da timidezza” da Ippocrate molto tempo prima, come citato da Marks nel 1969.

Il cosiddetto disturbo di fobia sociale viene inserito nel DSM-5 (APA, 2013) nella categoria dei disturbi di ansia e viene definito come l’intensa paura di una o più situazioni sociali tale da causare una compromissione del funzionamento dell’individuo sotto una o più sfere della vita quotidiana.

Chi soffre di questo disturbo ha una forte paura del giudizio altrui, di sentirsi osservato o giudicato da altri, soprattutto in pubblico. Il disagio clinicamente significativo si manifesta anche in svariate situazioni dove viene richiesto al soggetto di eseguire un qualsiasi compito mentre viene osservato o visto da altre persone.

La persona che sperimenta questa fobia teme di performare inadeguatamente o mostrare chiari segni di nervosismo o ansia che possano metterla in imbarazzo o provocare potenziali reazioni di disgusto o disprezzo nello spettatore.

Questa paura provoca, in chi ne soffre, un disagio sproporzionatamente grande rispetto al pericolo a cui è esposto, intense reazioni fisiche ed emotive, e un netto peggioramento della qualità della vita.

La fobia sociale, infatti, compromette non solo la vita sociale ma anche quella accademica e familiare.

Tendenzialmente, coloro che soffrono di fobia sociale evitano tutte le situazioni che li possano esporre a questo disagio, compromettendo così buona parte della performance nella socialità.

Il disturbo, per essere definito tale, deve persistere da almeno sei mesi e verificarsi in modo intenso e prolungato.

I sintomi fisici e somatici sperimentati sono di solito imbarazzo, arrossimento, ansia, palpitazioni e tremori; la maggior parte dei soggetti sperimenta anche una eccessiva sudorazione (fig. 1)



elenco dei sintomi percepiti dai soggetti ansiosi

I pazienti con ansia sociale si immettono in un circolo vizioso dove l'ansia anticipatoria porta a evitare determinate situazioni scatenando ulteriore ansia e incrementando la fobia sociale.

Coloro che soffrono di ansia sociale sono spesso caratterizzati anche da bassa autostima, e in qualche modo sono coscienti della sproporzione dei loro comportamenti rispetto alle situazioni in cui si trovano.

Vi sono due categorie di disturbo di ansia sociale:

- Disturbo di ansia sociale, correlato alla performance, dove la persona ha selettivamente paura delle situazioni in cui compare in pubblico;
- Disturbo di ansia sociale che estende questa paura a tutte le altre situazioni e contesti dove siano presenti altre persone.

L'apprensione può sopraggiungere minuti o mesi prima, e questa ansia anticipatoria può essa stessa essere disabilitante e creare disagio, anche se la

maggior parte del problema tende a concentrarsi sull'evitamento di situazioni pubbliche.

Nonostante in alcuni soggetti si manifesti in maniera lieve, per esempio attraverso l'evitamento di contatto visivo, in altri si manifesta in maniera forte e disagiata, e questo si tramuta nella costruzione di una vita intorno alle limitazioni che questo disturbo impone: chi soffre di ansia sociale tende a scegliere lavori insoddisfacenti in ufficio, o a celarsi dietro a relazioni infelici pur di non affrontare il dramma di conoscere nuove persone.

Le persone che rispondono ai criteri del disturbo di personalità evitante, accomunato all'ansia sociale proprio dall'evitamento di determinate situazioni, sono escluse dalla diagnosi di fobia sociale.

La diagnosi richiede inoltre necessariamente che il disturbo causi significativo distress e che la paura sia riconosciuta dall'individuo come eccessiva o irrazionale.

In genere questo disturbo esordisce nella prima adolescenza ed è maggiormente presente nelle femmine rispetto ai maschi. La prevalenza del disturbo nella popolazione è tra il 7 e il 13% (APA, 2013).

Chi soffre di questo disturbo ha spesso comorbidità con altri disturbi di ansia, disturbi affettivi o abuso di alcol (Furmark, 2002).

I disturbi di ansia in generale si pensa affliggano circa il 10-20% della popolazione.

Nello studio di Schneider e colleghi (1992) il disturbo di ansia sociale era maggiormente distribuito nella popolazione femminile, giovane, con bassa scolarità, un basso status socioeconomico e non sposata.

Esiste una relazione inversamente proporzionale tra l'età di insorgenza dei pazienti e la durata del disturbo durante l'intera vita degli individui (Schneider et al., 1992).

Una possibile interpretazione data dall'autore riguarda le differenti coorti di nascita, in quanto in quelle più recenti la prevalenza potrebbe essere maggiore, in accordo con molti studi che hanno confermato che negli ultimi 70 anni la prevalenza di disturbi depressivi e ansiosi è nettamente aumentata.

Una seconda interpretazione è invece data da Ruben e colleghi (1986) che spiegano questa linearità inversa in termini di difficoltà di elaborazione,

richiamo/ricordo e riconoscimento dei sintomi per la popolazione più anziana, in quanto la maggior parte di questi si manifesta in un periodo di vita tra l'infanzia e la preadolescenza.

Per quanto riguarda lo status socioeconomico, gli studi epidemiologici trovano una relazione inversa con la prevalenza nella popolazione (Dohrenwend, 1990).

Come molti altri disturbi psichiatrici, come schizofrenia e abuso di sostanze psicotrope, questa relazione negativa per disturbi mentali molto disabilitanti è correlata ad una bassa scolarità e a uno status economico modesto.

Come per i disturbi sopracitati la spiegazione di questa relazione non può essere univoca ma si caratterizza sempre per una sorta di bidirezionalità tra gli argomenti di selezione e causalità (Dohrenwend et al., 1992; Schwarz et al., 1991).

Nei casi in cui queste persone sono affette da sintomi ansiosi il disfunzionamento accademico e professionale è una diretta conseguenza del disordine (difficoltà a raggiungere un diploma/laurea) a causa del disturbo, in quelli di causalità uno status socioeconomico basso può eziologicamente essere causa di esso.

Per quanto riguarda invece gli studi inerenti alla familiarità e alla genetica del disturbo Santangelo et al (1992) trovarono una distribuzione aggregata del disturbo nelle famiglie di parenti su gemelli dizigoti ed eterozigoti rispetto a quello che ci si aspetta nella normale distribuzione familiare nella popolazione.

Sicuramente una delle possibili spiegazioni implicate riguarda l'ambiente di interazione condiviso e i modelli a cui questi individui sono comunemente esposti (aggregazione familiare di individui patologici).

Gli studi di Reich and Yates (1988) evidenziarono come non solo il disturbo fosse maggiormente diffuso nei parenti dei pazienti con disturbo di ansia sociale (6.6%) rispetto ai controlli (2.2%) e ai parenti dei pazienti affetti da disturbi di panico (0.4%), ma anche come la distribuzione dei livelli di depressione maggiore fosse più alta.

Per quanto riguarda la trasmissione familiare, Fyer e colleghi (1993) trovarono una consistente conferma della diffusione maggiore di fobia sociale nei parenti di pazienti affetti da questo disturbo confermandolo appunto come un disordine genetico ma anche causato dalla trasmissione di alcuni tratti fenotipici, quindi dalla discendenza familiare diretta.

Inoltre, Mannuzza et al. (1995) trovarono che la distribuzione del disturbo è nettamente maggiore nei parenti dei pazienti con ansia sociale generalizzata rispetto ai parenti dei pazienti con ansia sociale specifica (ansia di tipo performance.)

Per quanto concerne gli studi sui gemelli, Kendler e colleghi (1992) trovarono una ereditarietà genetica del 30% nelle coppie di gemelli omozigoti, rispetto a un più basso 15% di quelli dizigoti, confermando nuovamente una componente genetica che gioca il suo ruolo nell'eziologia del disturbo.

In definitiva, per quanto concerne l'eziologia sono implicati sia fattori genetici che ambientali, e i fattori biologici sono allo stesso modo parte integrante di psicopatologia e trattamento (Coupland, 2001),

1.2 Eziologia dalla neurobiologia alla genetica

Come visto in precedenza i fattori genetici spiegano solo una parte del rischio di sviluppare il disturbo, che si aggira intorno al 30%. (Kendler et al, 1992)

Uno dei tratti che contribuisce nella genetica allo sviluppo del problema sembra essere quello che viene chiamato "inibizione comportamentale" definito come diffidenza, diminuita interazione sociale, e ritiro in situazioni nuove. Gli studi condotti sui gemelli dimostrano che l'inibizione comportamentale ha una componente genetica significativa. (Kagan et al, 1999).

I parenti di persone affette da autismo hanno la possibilità aumentata di 10 volte il rischio di avere fobia sociale rispetto ai parenti di bambini con altri disturbi del neurosviluppo; questo potrebbe implicare che il meccanismo che nei pazienti autistici porta al comportamento sociale anormale, ancora non del tutto ben conosciuto, sia implicato nella fobia sociale.

Un'altra possibilità rientra in quella che è chiamata "Sindrome dell'X fragile", a causa della mutazione del gene FMR1 che causa problemi nel sito del cromosoma x. La sindrome di x fragile è di solito meno severa nelle donne rispetto agli uomini, perché uno dei cromosomi x rimane inattivato, e il genere anormale tende a "rimanere spento" (Pimentel et al., 1999).

È stato osservato che gli individui di genere femminile con le mutazioni per la x fragile hanno un rischio di sviluppare disturbi schizoidi evitanti e di fobia sociale maggiore (Franke et al., 1998).

Queste interazioni genetiche non sono sufficienti a spiegare la larga distribuzione della fobia sociale nella popolazione, considerando la rarità dell'incidenza di autismo e sindrome di x fragile. L'aiuto che la genetica ci porge può sicuramente accendere uno spiraglio sullo studio della neurobiologia della fobia sociale.

Un altro aspetto neurobiologico importante riguarda le strutture implicate nell'assegnare valenza emotiva agli stimoli, ossia l'amigdala e la corteccia orbitofrontale e premediale.

Gli stimoli possono avere sia rinforzi negativi che positivi, e queste zone del cervello possono collegare stimoli a rinforzi condizionati primari e associarli ad essi. Questi stimoli diventano a loro volta stimoli condizionati secondari.

Negli esseri umani, molti rinforzi sono complessi, come ad esempio il volto della persona che amiamo.

Alcune regioni della corteccia cerebrale processano identità ed espressione della faccia ancora prima che la corteccia mediale prefrontale (Pfm) e amigdala possano assegnargli un valore. In ogni caso, studi recenti hanno dimostrato che l'amigdala genera risposte alle espressioni facciali anche in assenza di consapevolezza (Morris et al., 1998).

Tutte e due le zone cerebrali considerate (corteccia mediale prefrontale) e amigdala) proiettano poi in varie regioni del cervello andando a produrre le componenti comportamentali, cognitive ed emotive della risposta emozionale.

Inoltre, lesioni della corteccia orbitofrontale premediale possono creare una modifica del comportamento sociale; le persone con lesione dell'amigdala invece perdono la paura sociale e anche l'abilità di produrre giudizi sociali negativi. Lesioni della corteccia mediale orbitofrontale implicano invece difficoltà di riconoscere segnali sociali nelle espressioni e di rispondervi in modo adeguato.

Kagan e colleghi, postulano che l'inibizione comportamentale sia quindi collegata a una iperreattività dell'amigdala.

In un campione di 462 bambini di 4 mesi, sono stati selezionati circa il 20% di loro con un'elevata reattività e il 40% con una bassa reattività. Al follow up all'età di 7 anni, i bambini del campione ad elevata reattività mostravano più facilmente segni di inibizione comportamentale in tutti i domini testati (ad esempio, sorridevano meno ai ricercatori o avevano maggiori difficoltà di interazione con i pari). Inoltre, i genitori nel gruppo dei bambini ad alta reattività avevano una

maggior percentuale di incidenza di fobia sociale ed altri disordini di ansia. I segnali più evidenti di elevata reattività erano elevati cortisolo salivare, aumento del cortisolo salivare e difficoltà nel recepire segnali facciali. (Kagan et al.1999)

Recentemente si è visto che nei bambini diagnosticati come socialmente inibiti prima dell'età di 3 anni e poi osservati fino ai 13, l'inibizione sociale era il maggior predittore di ansia sociale e fobia sociale.

La paura dell'estraneo è normalmente presente in ogni bambino tra i 7 e i 10 mesi, questo è probabilmente imputabile allo sviluppo della memoria di lavoro e alla mielinizzazione dei circuiti che arrivano all'amigdala.

Tutte le competenze che riguardano il cosiddetto *social referencing* richiedono attenzione condivisa, capacità di cogliere ed interpretare i segnali sociali al fine di raggiungere il focus e l'obiettivo del comportamento condiviso.

L'acquisizione della competenza sociale è presumibilmente coinvolta nello sviluppo della parte prefrontale e corticale. Quindi, se l'amigdala è iperreattiva, il controllo inibitorio si sviluppa più lentamente con ricadute anche sulla decodificazione degli incontri sociali, elaborata dalla corteccia prefrontale orbito mediale.

Anche i fattori ambientali sembrano essere dimostrati influenti nello sviluppo del disturbo: in alcuni studi retrospettivi, i pazienti con fobia sociale riportavano di aver avuto genitori iperprotettivi. Inoltre, anche storie di abuso e storie di relazioni parentali disfunzionali sembrano aumentare i fattori di rischio.

1.3 Ipotesi sulle distorsioni cognitive

Per quanto riguarda le distorsioni cognitive implicate nella fobia sociale, sembra che le persone affette dal disturbo abbiano una distorsione nel processo implicato nella generazione di un'immagine mentale interna della situazione sociale e di come loro stesse appaiono agli altri. Queste rappresentazioni interne sono basate sulla loro precedente esperienza e conoscenza acquisita in altre situazioni simili.

In primo luogo, questi soggetti sono molto più presenti mentalmente nella loro percezione che non nella realtà oggettiva della situazione, in secondo luogo danno rilevanza maggiore agli stimoli negativi e pseudo negativi che captano dall'esterno; infine distorcono a tal punto le loro sensazioni interne da credere di

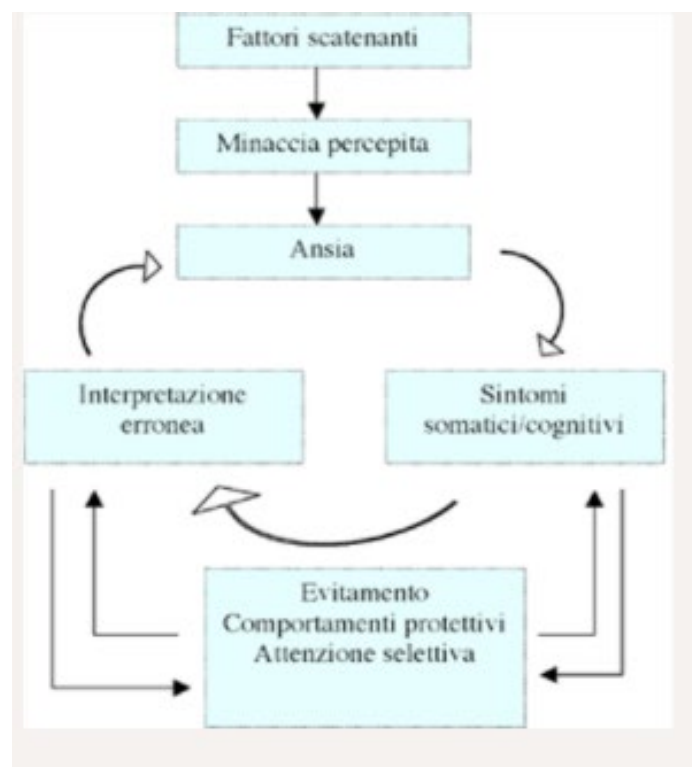
proiettare in modo ipervisibile all'esterno, anche se ciò non accade o accade in misura infinitamente minore di quanto sembri a loro.

Coloro che soffrono di ansia sociale si focalizzano più sui feedback negativi che su quelli positivi, e inoltre li percepiscono molto più negativi rispetto alla loro reale valenza.

Questi pazienti costruiscono uno schema di script negativi che vengono immagazzinati nella loro memoria procedurale, e questo si innesca in un circolo che si attiva automaticamente in ogni situazione a cui vengono esposti socialmente.

Inoltre, chi è affetto da sintomatologie ansiose compara la sua percepita performance allo standard di aspettative, e queste aspettative sono a loro volta influenzate dagli schemi negativi assimilati nella loro memoria.

(fig.2) Meccanismi che si innescano in chi soffre di fobia sociale



CAPITOLO 2

OLFATTO E PSICOPATOLOGIA

2.1 Odori e psicopatologia ansiosa

Sono molte le patologie neurologiche e psichiatriche associate a una alterazione dell'olfatto, tra queste per esempio il Parkinson, la depressione maggiore e la schizofrenia. (Clepce et al 2012)

Oltre ad essere dimostrato che problemi olfattivi possono essere *marker* di condizioni psichiatriche, è necessario tenere conto dell'importanza del ruolo che l'olfatto ricopre nelle reazioni di paura sia negli esseri umani che negli animali.

Alcuni odori si sono rivelati *trigger* nel rievocare situazioni traumatiche in soggetti patologicamente ansiosi e, in particolare, nelle specie umana è dimostrato che i chemosegnali sono collegati a reazioni di ansia o paura: il chemosegnale di paura può alterare la performance e aumentare i livelli di arousal nei soggetti che vi sono esposti, aumentare il riflesso di startle o le risposte emotivo-cognitive.

Come già menzionato in precedenza una delle strutture più coinvolte in queste reazioni è il sistema limbico, e al suo interno un ruolo estremamente rilevante è ricoperto dall'amigdala.

Nonostante queste interessanti correlazioni gli studi condotti in soggetti ansiosi a riguardo sono ancora molto scarsi.

In uno studio di Clepce e colleghi (2012) si è cercato di indagare ulteriormente le alterazioni dell'olfatto nei disturbi ansiosi. È stato reclutato un campione di 17 pazienti diagnosticati come affetti da disturbi d'ansia insieme ad un gruppo di controllo; una volta assodato che i partecipanti al gruppo di controllo fossero normosmici, sono stati somministrati tre compiti e in particolare: identificazione di odori, discriminazione e soglia olfattiva. Poi è stato chiesto loro di indicare, per ciascun odore, quanto fosse piacevole e quanto fosse intenso. I risultati hanno dimostrato come i pazienti affetti da disturbi ansiosi avessero una performance nettamente minore nel compito di discriminazione, mentre erano minime le differenze tra controlli e pazienti nei due compiti di identificazioni e soglia olfattiva.

Per quanto riguarda le valutazioni di piacevolezza e intensità, i pazienti hanno valutato la loro percezione dell'intensità in modo estremo e maggiore rispetto ai controlli.

Per quanto riguarda la piacevolezza invece non vi sono grosse differenze se non per quanto concerne le valutazioni dei pazienti che paiono molto più "estreme" rispetto ai controlli.

Questo studio indica come ci siano delle specifiche delle alterazioni nel senso dell'olfatto nei pazienti affetti da condizioni patologiche ansiose, anche alla luce delle strutture coinvolte

nelle reazioni di ansia quali già citato sistema limbico, che sono le stesse regioni adibite alla percezione olfattiva nel cervello.

Se nei compiti di identificazione e soglia anche i soggetti psicopatologici ottengono punteggi relativamente normali, non è lo stesso nei compiti di discriminazione. Le funzioni di identificazione e soglia sono infatti svolte da aree periferiche del cervello.

Questa osservazione indica come altre regioni centrali del cervello, come ci indicano degli studi EEG, in particolare le regioni orbitofrontali, siano coinvolte nella discriminazione degli odori che invece nei compiti danno risultati alterati.

Le stesse regioni orbitofrontali sono coinvolte nelle reazioni di modulazione della paura nel sistema limbico.

Risulta quindi chiara la presenza di un collegamento tra le condizioni di ansia e le anomalie olfattive, anche se saranno necessari altri studi per capirne le direzioni le cause e le correlazioni.

Un altro studio interessante si è rivelato quello di Pause e colleghi del 2009. Come accennato in precedenza alcuni chemosegnali modificano delle risposte cognitive e comportamentali umane. In questo studio è stato preso in oggetto il riflesso di *startle*. Sono stati reclutati 32 partecipanti di cui metà soggetti affetti da sintomatologia ansiosa sociale, e sono stati esposti a dei rumori che elicitarono il riflesso, in una condizione dove inalavano con un olfattometro un chemosegnale di ansia e in una di controllo, dove il chemosegnale inalato era sudore di attività sportiva. I risultati sono notevoli: i soggetti del gruppo ansia sociale mostravano infatti un notevole aumento del riflesso di startle se esposti al chemosegnale umano di ansia, indipendentemente dal sesso sia del ricevente che del donatore.

Questo conferma ulteriormente la comunicazione di informazioni tramite segnali odorosi umani, e conferma come il sistema di attivazione di paura e difesa negli umani sia totalmente inconsapevole ma regolato da trasmissione di informazioni anche olfattive.

La maggior parte dei partecipanti prima di effettuare l'esperimento non riusciva infatti a riconoscere la differenza tra l'odore del chemosegnale e l'odore neutro dei dischetti di cotone.

La comunicazione con i chemosegnali si rivela impercettibile e priva di sforzo sia per il donatore per il ricevente.

2.2 Mindfulness e sintomatologia ansiosa

La parola mindfulness deriva dal buddismo ed è la traduzione di "sati" che nella lingua pali significa "consapevolezza" o attenzione al momento presente. La pratica di mindfulness

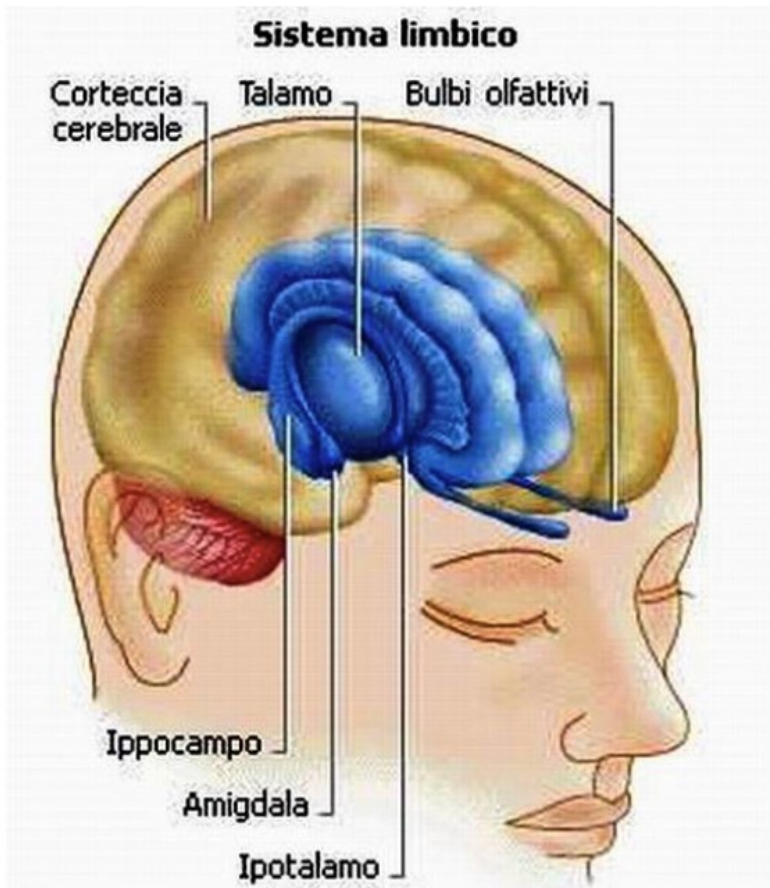
deriva, infatti, direttamente da una delle pratiche del buddismo che contemplano la meditazione come stato di benessere della mente, come liberazione dei pensieri e dalle preoccupazioni e come concentrazione su uno stato di quiete con una calma non reattiva. Lo scopo della pratica è “disattivare il nostro pilota automatico” per entrare in contatto con tutte le sensazioni corporee e con i pensieri, al fine di lasciarli scorrere senza aggrapparci con preoccupazioni o ansie.

Prendendo in considerazione che molte delle distorsioni cognitive e molte delle reazioni emotive presenti nei soggetti con fobia sociale vengono attivate in modo automatico e inconscio, possiamo supporre che insegnando loro a controllare, gestire e concentrarsi sul momento presente senza incagliarsi in pensieri automatici e ripetitivi, possano trarne beneficio, sia per quanto riguarda la loro regolazione emotiva, sia per la reazione emotiva.

Sono molti gli studi che hanno preso in considerazione gli effetti che questa pratica produce in patologie come ansia, depressione e fobia sociale. L'azione di questa pratica di mindfulness, chiamata anche Mindfulness Based stress Reduction (MBSR), sembra alterare la risposta emozionale modificando i processi cognitivi e affettivi.

In uno studio di Goldin & Gross (2010) sono stati esaminati 14 pazienti con una risonanza magnetica funzionale (fMRI) durante delle pratiche di MBSR per vedere la loro regolazione dei pensieri e delle emozioni negative. Lo studio ha evidenziato miglioramenti rispetto alla baseline nei sintomi di ansia e depressione e nell'autostima nei pazienti che effettuavano MBSR. Inoltre, l'fMRI ha dimostrato una minore attivazione dell'amigdala a una maggiore attivazione delle parti del cervello addette alla distribuzione dell'attenzione in questi pazienti.

Di conseguenza, le pratiche di MBSR sembrano diminuire le reazioni emozionali e migliorare le capacità invece di regolazione delle stesse.



(fig3) zone del cervello coinvolte durante la percezione ed elaborazione degli odori.

Lo studio di Haslak e Helge (2016) effettuato su 53 pazienti giovani con un'alta scolarizzazione affetti da disturbo affettivo stagionale (SAD) con un classico trial di 8 settimane mostra che dopo il trial di MBSR c'è stata una significativa riduzione dei sintomi e del distress psicologico. Le analisi effettuate sui risultati dimostrano una netta diminuzione dell'auto compassione. Il 30% circa dei partecipanti dimostra una diminuzione generale dei sintomi di SAD.

Ancora una volta, sia dal punto di vista neurologico che dal punto di vista soggettivo, la mindfulness si dimostra efficace nel combattere o almeno ridurre alcuni dei sintomi principali presenti negli individui con disturbi d'ansia.

Questi risultati si possono associare anche al fatto che le pratiche di MBSR intervengono su alcune delle variabili che incidono sull'ansia sociale, come per esempio l'autostima, la quale fa da predittore per l'ansia sociale (Rasmussen & Pidgeon, 2010).

Sono i processi cognitivi, infatti, a mediare gli effetti di questa pratica nei soggetti ansiosi, gli stessi che influenzano i bias cognitivi che si manifestano nei soggetti ansiosi (Schmertz & Masuda, 2012).

2.3 I chemosegnali: cosa sono e come funzionano

L'olfatto svolge nella specie umana molteplici funzioni: dalla nutrizione alla memoria, dalla trasmissione delle emozioni alla mediazione delle interazioni sociali.

Gli odori sono molecole volatili che si legano ai ricettori olfattivi nell'epitelio olfattivo, trasformandosi poi nel cervello in potenziali d'azione che inviano segnali alle cortecce primarie e secondarie olfattive.

Il bulbo olfattivo, infatti, proietta segnali nella corteccia piriforme e nell'amigdala, che a loro volta proiettano in quella orbitofrontale: ipotalamo e talamo.

Nella specie umana, l'olfatto è molto più sviluppato di quanto si creda, siamo infatti in grado di riconoscere più di 1000 miliardi di odori, di ricollegarli a situazioni e ad avvenimenti, e di utilizzarli e rielaborarli cognitivamente in base alle funzioni e agli obiettivi che abbiamo nella vita quotidiana.

L'olfatto è collegato al sistema limbico, che a sua volta svolge funzioni appunto associate alla memoria, alla cognizione sociale e all'elaborazione delle informazioni (Fig. 3).

È evidente quindi come gli odori e le capacità olfattive possano influire sulla qualità di vita ma anche sulle emozioni nella specie umana. È stato già dimostrato da evidenze empiriche (Lubke & Pause, 2015) che gli umani si scambiano messaggi anche tramite chemosegnali. Questi segnali non solo possono comunicare caratteristiche stabili come l'età o informazioni sessuali, ma possono comunicarne anche di transitorie, come quelle legate alle emozioni (Semin and de Groot, 2013). I chemosegnali sono quindi un composto chimico odoroso che trasmette informazioni di tipo emozionale e non solo, e sono prodotti senza nessuno sforzo fisico o mentale in modo inconsapevole, inoltre sono specifici e sfuggono facilmente alle barriere fisiche e temporali. Servono quindi per trasmettere informazioni di tipo sociale tra esseri umani e vanno distinti in quanto molto differenti dai feromoni negli animali in quanto non sono state ancora individuate le molecole che compongono i *body odor*. I chemosegnali sono odori sociali, e attivano nel cervello delle aree specifiche differenti da quelle normalmente attivate dagli odori comuni: giro occipitale, corteccia del cingolo posteriore e giro angolare.

I chemosegnali sono odori prodotti da altri umani attraverso la sudorazione e sono in grado di influenzare inconsapevolmente il comportamento di altri umani.

In particolare, questi segnali prodotti dalla sudorazione di persone in determinate situazioni di paura o ansia, capaci di comunicare a loro volta a chi riceve olfattivamente un "segnale", sia esso appunto di ansia paura o felicità.

Inoltre, è interessante notare come gli odori di persone conosciute e familiari aumentano in modo esponenziale l'attivazione celebrale, in particolare la corteccia retrospinale, mentre quelli di persone sconosciute aumentano in modo significativo l'attivazione di zone legate a meccanismi di paura e difesa, elaborati quindi come stimoli negativi e pericolosi, in zone come amigdala e insula (Lundström et al. 2008).

In un esperimento molto significativo di Singh e colleghi del 2018, sono stati utilizzati dei segnali di ansia su delle t-shirt e fatti inalare a studenti di odontoiatria durante a performance

- mascherati con l'odore di eugenolo - durante 3 procedure dentali facendo risultare le loro valutazioni e risultati nettamente peggiori. Questi risultati erano peggiorativi rispetto alle altre due condizioni in cui erano esposti all'odore neutro di eugenolo e basta e a un odore corporeo neutro raccolto a riposo.

Le performance umane possono quindi essere modulate da segnali ansiosi di altri esseri umani. Questo apre a riflessioni e valutazioni sulle potenzialità comunicative di questi messaggi, sulle capacità di influenzarne la qualità e sulle capacità di svolgere dei compiti durante la loro esposizione.

CAPITOLO 3

POTION TRAINING DI MINDFULNESS CON ODORI UMANI IN INDIVIDUI CON ANSIA SOCIALE

3.1 Obiettivi

L'obiettivo della ricerca svolta era valutare gli effetti prodotti sul livello di ansia percepito in soggetti sani che presentavano una sintomi di ansia sociale prima e dopo un training di mindfulness (2 sessioni consecutive in due giorni) durante l'esposizione di tali soggetti a chemosegnali umani. In particolare, i soggetti hanno effettuato il training mentre veniva presentato loro un chemosegnale raccolto in una condizione di paura (fear body odor), in una condizione felicità (happiness body odor), o veniva presentata aria pulita (clean air) utilizzata come controllo.

La rilevazione prima e dopo il training veniva effettuata attraverso test STAI (Stait trai anxiety inventory) un test per misurare la quantità ansia percepita), e durante lo svolgimento delle sessioni erano rilevati anche con alcuni indici elettropsicofisiologici , nel nostro caso si tratta di HRV (heart reate variability).

Si è cercato di indagare se alcuni tipi di odori umani potessero implementare l'effetto già noto della pratica di mindfulness nei soggetti con sintomi di ansia sociale, e in quale misura, sia a livello degli indici di rilassamento fisico (HRV) che a livello di rilevamento ansia attraverso la somministrazione dei test abbiamo cercato di capire quali tipi di odori implementino o influenzino di più l'andamento della sensazione o percezione ansiosa personale.

3.2 Metodi

Gli esperimenti sono stati condotti presso il centro di Neuroscienze dell'Università di Padova. I partecipanti sono stati reclutati attraverso annunci sia su canali social (Facebook, Instagram) che attraverso volantinaggio. L'annuncio chiedeva se si desiderasse partecipare a un esperimento sugli odori umani e richiedeva ai soggetti particolari caratteristiche per non essere esclusi. La retribuzione era di 13 €.

Le caratteristiche per poter partecipare al seguente esperimento erano le seguenti:

- genere femminile di età compresa tra i 18 e i 35 anni,
- non fumatori,
- destrimani,
- non affetti da malattie neurologiche o autoimmuni,
- malattie psichiatriche croniche,
- malattie neurovascolari,
- riniti croniche o problemi olfattivi cronici.

Era rilevante non aver avuto il covid-19 negli ultimi sei mesi (in quanto impattante sulla capacità olfattiva del soggetto) (Parma et al., 2020). Inoltre, erano esclusi dalla selezione anche i soggetti che fossero in terapia farmacologica con psicofarmaci, o altri farmaci che potessero alterare le normali funzioni del sistema nervoso centrale. Erano altrettanto esclusi i soggetti che avevano avuto crisi epilettiche o convulsioni. Tutte queste caratteristiche venivano rilevate attraverso l'invio di un questionario da compilare caricato su Qualtrics, una volta che il soggetto aveva espresso il desiderio di partecipare alla ricerca.

Il questionario era composto da una serie di domande di tipo anagrafico (il nome poi veniva sostituito per privacy con un numero corrispondente all'identificare il soggetto nei risultati dei test). terminate le domande di tipo anagrafico e i dati personali (scolarità orientamento sessuale ecc.) vi erano le domande con i criteri di esclusione.

Al termine di queste il soggetto doveva compilare due test di modo che dai risultati fosse possibile dividere i partecipanti in gruppi e rilevare segni di psicopatologia che erano nell'ordine:

- BDI-II Beck Depression Inventory-II, (BDI II) altro self report volto a misurare presenza e intensità di sintomi depressivi. (Sica,Claudio, Ghisi,2007)
- LSAS Liebowitz Social Anxiety Scale, (LSAS) una scala specifica per misurare i segnali di ansia sociale. (Gruppo Cedas per la traduzione italiana, 2018)

In base ai risultati dei punteggi e alla rilevazione della presenza dei criteri di esclusione i soggetti venivano chiamati per un altro screening telefonico dove veniva chiesto di confermare i dati riguardanti i criteri che avrebbero potuto compromettere i risultati dell'esperimento (fumo, covid destrimane malattie neurologiche etc). Una volta confermata la presenza delle caratteristiche ed eventualmente di punteggi ai test compatibili con la psicopatologia ansiosa (o depressiva) si concordava un appuntamento per la prima parte dell'esperimento: lo screening.

3.2.1 Screening

Dopo la compilazione del consenso informato e la spiegazione di come sarebbe avvenuta la sessione si iniziava l'esperimento. Tutti i soggetti prima di iniziare sono stati sottoposti a un'intervista semistrutturata (Structured Clinical Interview for DSM-5 Disorders- Clinician Version; SCID-5-CV) utilizzata per valutare e confermare i risultati dei test self report. Lo screening ha permesso di identificare i soggetti normosmici, ossia aventi una capacità olfattiva nella norma. Per fare questo abbiamo utilizzato un test standardizzato per rilevare la presenza di una eventuale iposmia o anosmia.

3.2.2 Test per le abilità olfattive

Lo screening era composto da tre parti con tre differenti compiti identificazione discriminazione e soglia olfattiva. Nel compito di identificazione era chiesto al soggetto di annusare l'odore di alcune penne denominate Sniffin' Stick, per associarle a un odore corrispondente (che potevano scegliere tra 4 opzioni). Nel compito di discriminazione era richiesto di annusare sedici triplete di penne, ogni tripletta conteneva due odori uguali e uno diverso: il soggetto doveva discriminare quello diverso.

Il compito di soglia olfattiva veniva svolto nello stesso modo ma nelle 16 triplete la quantità di odore presente era in una scala graduale (da poco presente e percettibile a molto presente), al soggetto veniva chiesto di provare a identificare un odore preciso (quello con la massima

intensità) in tutte le triplette. I risultati sono stati registrati ed elaborati a pc, e se il soggetto avesse ottenuto un punteggio totale ai tre test superiore a 30,5 sarebbe stato identificato come normosmico e poteva dunque procedere verso le due sessioni di mindfulness.

3.2.3 Seduta sperimentale

Al partecipante era richiesto di compilare prima dell'inizio della sessione di mindfulness nuovamente i self report per la sintomatologia ansiosa.

Veniva poi predisposto il laboratorio per la sessione: al partecipante veniva chiesto di sedersi e lo sperimentatore inseriva delle cannule nelle narici collegate all'olfattometro che erogava l'eventuale chemosegnale di fear, happiness o clean air. Tutta la strumentazione utilizzata era monouso e sterilizzata prima e dopo la sessione. Attraverso un'applicazione sul cellulare denominata CON tatto, il partecipante con delle cuffie era invitato a rilassarsi e ascoltare due partiche di mindfulness da 15 e 9 minuti consecutive.

Inoltre, al partecipante venivano collegate sulla mano destra gli shimmer, ossia la strumentazione portatile per la rilevazione degli indici psicofisiologici.

Vi erano attaccati alle dita degli strumenti di rilevazione di attivazione psicofisiologica: un fotopletismografo e uno per la conduttanza cutanea.

Veniva iniziata la sessione, acceso l'olfattometro e registrato i risultati delle reazioni fisiologiche.

Alla fine delle pratiche la strumentazione veniva scollegata.

Questi partecipanti con sintomi di fobia sociale veniva anche poi fatta una cosiddetta "induzione" dell'ansia: lo sperimentatore entrava e prima di scollegare la strumentazione diceva al partecipante che avrebbe dovuto imparare e ripetere un trafiletto di un articolo scientifico davanti a degli spettatori del laboratorio, dicendo che avrebbe indagato la performance in relazione agli odori. Al termine della sessione sperimentale veniva poi detto loro che non era più necessario.

Al termine della sessione veniva chiesto al partecipante di compilare nuovamente la testistica per la rilevazione dell'ansia.

Tutta la procedura era ripetuta nella giornata successiva in modo identico e richiedeva circa 60 minuti di tempo.

3.3 Strumenti

La strumentazione utilizzata durante le sessioni era la seguente:

Un iPad 2 con i questionari self report per l'ansia prima e dopo la mindfulness, un cellulare



Samsung con delle cuffie per l'applicazione contatto (app per la meditazione presente su app store e Google play), un computer Asus per la registrazione e il controllo dei parametri fisiologici e del funzionamento dell'olfattometro. Un olfattometro prodotto in modo "artigianale" dall'Università di Pisa (foto 1) collegato ad un programma chiamato *Odor Delivery System* che permette di controllare i tempi e le modalità di erogazione dei chemosegnali. L'olfattometro era a sua volta collegato a una bombola di ossigeno per l'erogazione degli odori. Questo strumento permette attraverso due contenitori di inserire i chemosegnali ed erogarli attraverso delle cannule.

Degli shimmer portatili, (foto 2) ossia dei rilevatori wireless di indici elettrofisiologici denominati tecnicamente "elettromiografi a 2 o più canali". Questi ultimi erano collegati a un programma sul pc denominato CONSENSYS che permetteva attraverso bluetooth di registrare gli indici desiderati, monitorare i risultati attraverso anche un andamento grafico, permetteva inoltre di importarli nel computer e gestire i risultati ottenuti in file di vario tipo.



I chemosegnali utilizzati erano odori raccolti su garze di sudorazione umana: a soggetti sani veniva chiesto di visualizzare dei filmati che potessero indurre timore (nel caso del fear body odor- odore di paura, mentre per raccogliere quello di happiness body odor veniva chiesto agli stessi partecipanti di vedere dei video che inducessero reazioni positive e di felicità.

Poi questi erano inviati dalla Spagna ed erano crioconservati nei frigoriferi del laboratorio a

-30 gradi.

Le cannule utilizzate per la somministrazione nasale sono le stesse che si utilizzano per l'ossigenazione ospedaliera, venivano tagliate modificate per essere collegate l'olfattometro ed erano monouso.

Tutta la procedura è stata svolta compatibilmente con le norme riguardanti la pandemia Covid-19, e tutti i partecipanti e gli sperimentatori hanno utilizzato mascherine ffp2 per tutta la durata dei compiti, hanno disinfettato le strumentazioni e igienizzato mani e tavoli dove venivano svolti gli esperimenti.

3.4 Partecipanti

Allo studio hanno partecipato 30 soggetti di genere femminile tra i 18 e i 35 anni. I soggetti reclutati dallo studio avevano tutti tra i 19 e i 26 anni, con un'età media statistica di 22,19 anni. Tutti i soggetti avevano ottenuto un punteggio nel questionario LSAS self report di almeno 50. I punteggi dei soggetti presi in esame oscillavano tra un punteggio di 50 e 95. La scolarità dei soggetti oscillava tra i 13 e i 22 anni di scolarizzazione. La scolarizzazione statistica media era di 16 anni. I partecipanti sono stati divisi in tre gruppi per soddisfare le richieste del compito di diversa somministrazione dei chemosegnali:

- 10 sono stati sottoposti al chemosegnale FEAR.
- 10 sono stati sottoposti al chemosegnale HAPPINESS.
- 10 sono stati sottoposti a CLEAN AIR, aria pulita, come gruppo di controllo.

3.5 Risultati

3.5.1 Statistica e analisi

Per analizzare i dati ottenuti ci siamo avvalsi del software Jasp. Le nostre variabili dipendenti sono stati gli indici elettropsicofisiologici e i punteggi STAI. Mentre le nostre variabili indipendenti sono state gli odori (clean air, fear e happiness) e il tempo.

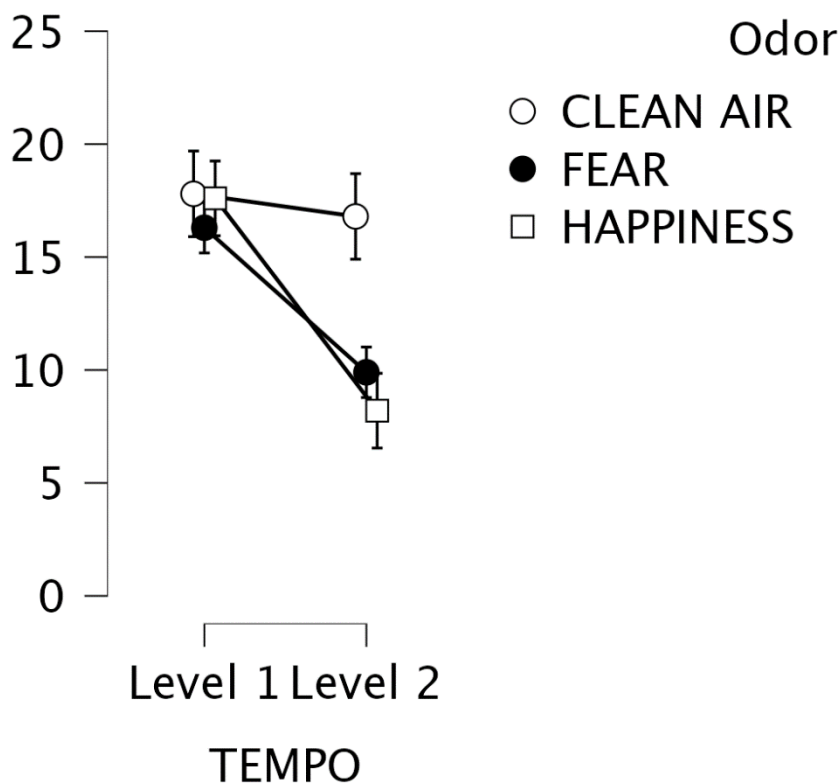
Di seguito i risultati significativi per quanto concerne l'indice STAI, State-Trait Anxiety

Inventory, ovvero un test self report che permette di misurare il livello d'ansia percepito. Per ottenere i seguenti dati abbiamo eseguito il test ANOVA a misure ripetute considerando separatamente le sessioni svoltesi nelle due giornate. Le analisi post hoc sono state eseguite con il test di Bonferroni.

3.5.2 Risultati delle giornate

Il primo giorno abbiamo individuato un effetto significativo dell'effetto tempo sulla diminuzione del livello di ansia nei punteggi dei questionari [F(3,25)=14.44, p <001].

Inoltre, abbiamo trovato l'interazione significativa tra la variabile tempo e la variabile odore [F(6,25)=2.57, p=0.025], in particolare le analisi post-hoc eseguite con test di Bonferroni hanno evidenziato che c'è una differenza significativa tra nei punteggi stai prima del task e nei punteggi di ansia alla fine del task del giorno 1 (p = 0.004) solo nei partecipanti che hanno effettuato il training con happiness odor. Mentre non abbiamo trovato nessun effetto principale dell'odore [F(2,25)=1.722, p=0.199]. Di conseguenza il grafico del giorno 1 (Fig.4)



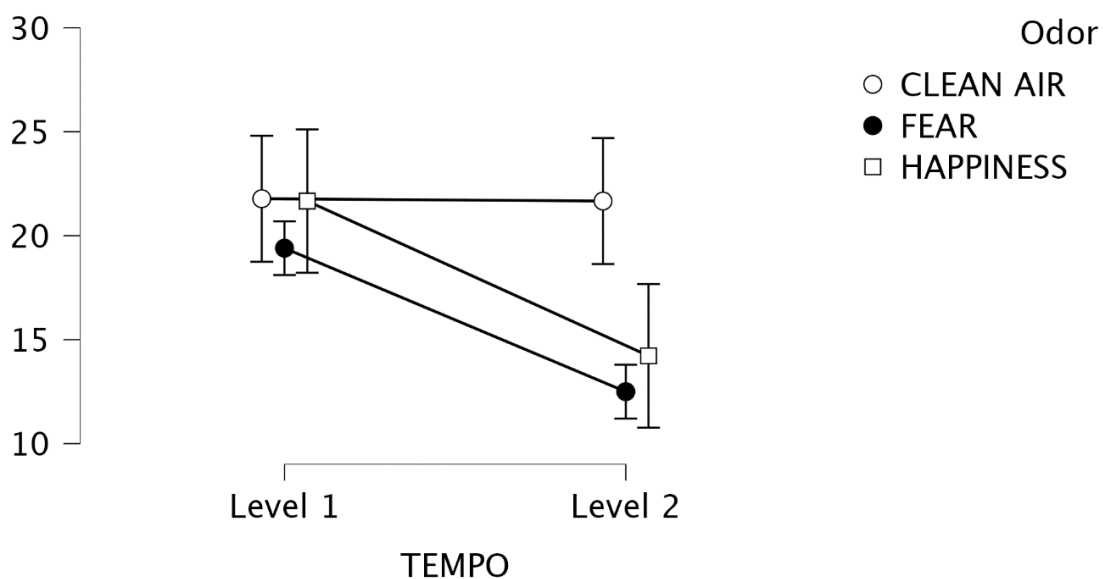
Il secondo giorno abbiamo individuato un effetto significativo nell'interazione tempo × odore [F(2,25)=6.045, p=0.007] tale per cui si osserva una diminuzione significativa dei livelli di ansia

dopo la seduta di mindfulness e questo effetto varia in base al chemosegnale somministrato. In particolare, le analisi post-hoc effettuate con il test Bonferroni evidenziano che la diminuzione dei livelli di ansia dopo il training è maggiore nei partecipanti a cui è stato somministrato l'odore di happiness ($p = 0.002$) e l'odore di fear ($p=0.003$) rispetto ai partecipanti che hanno effettuato il training con la clean air.

Inoltre, abbiamo trovato un effetto principale del tempo [$F(1,25)=25.734, p < 0.001$] che mostra una diminuzione dei punteggi STAI dopo la pratica di mindfulness rispetto a prima della pratica. Mentre non abbiamo trovato nessun effetto principale dell'odore [$F(2,25)=1.722, p=0.325$].

Di conseguenza di seguito il grafico con le variazioni da prima a dopo il task nel giorno 2.

(fig.5)



Di seguito i risultati significativi per quanto concerne l'indice HRV, ovvero la variazione della frequenza cardiaca in un determinato tempo, misurata in millisecondi (*ms*).

Se gli intervalli tra questi battiti sono costanti, questa risulta bassa, se variano in lunghezza questa HRV risulta più alta. In particolare, questo indice tende ad essere più alto quando si è in salute e ci si trova in una condizione di rilassamento

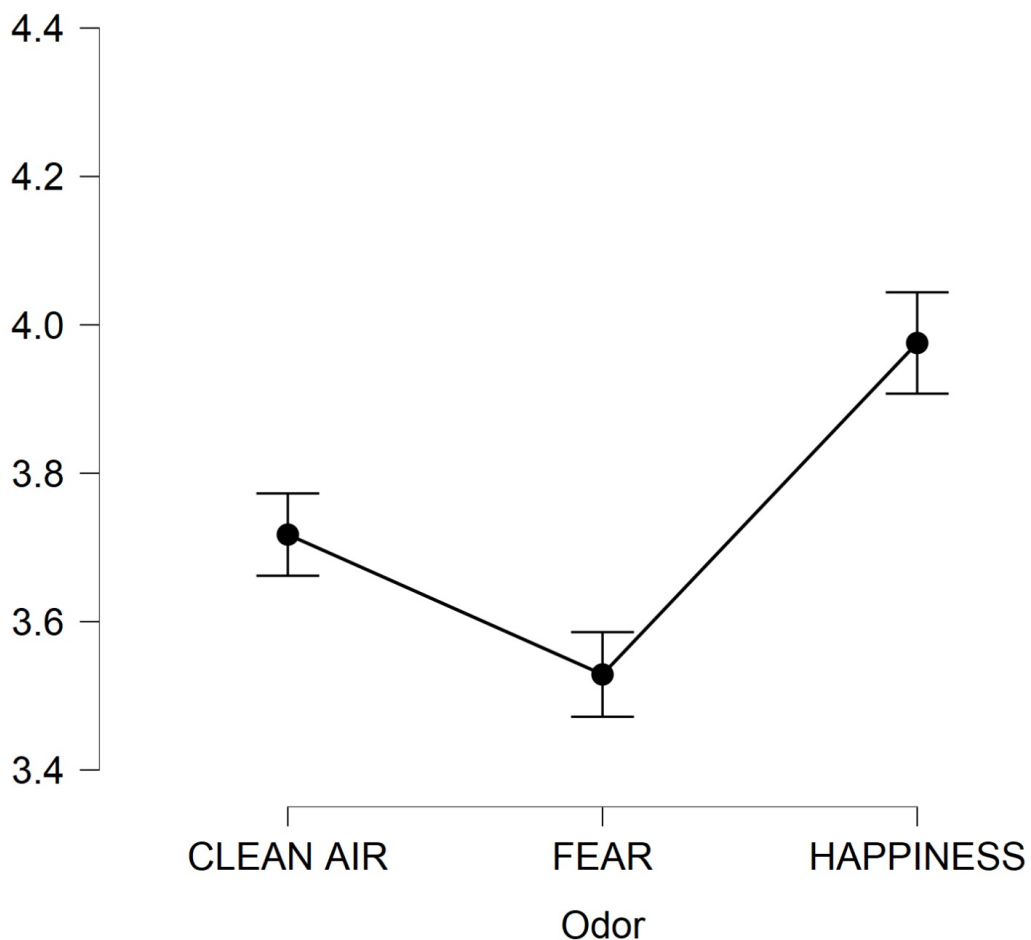
Per ottenere i seguenti dati abbiamo eseguito il test ANOVA a misure ripetute con il tempo come fattore within subject e l'odore come fattore between, considerando separatamente le sessioni svoltesi nelle due giornate.

Il primo giorno non abbiamo riscontrato nessun effetto significativo dell'effetto tempo e dell'

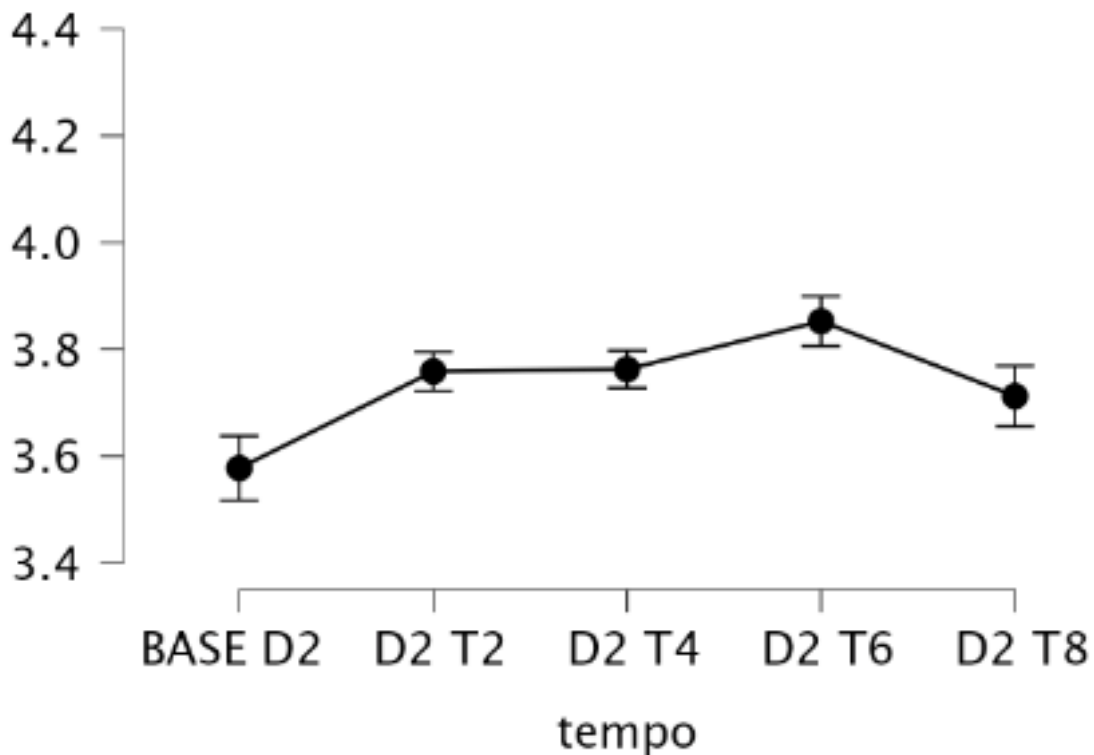
odore, nel modulare l'indice di HRV nel corso della pratica Mindfulness ($p > 0.13$).

Il secondo giorno abbiamo individuato un effetto significativo dell'effetto tempo [$F(4,100)=4,454, p=0.002$]. Inoltre, abbiamo trovato effetto principale per l'odore [$F(2,25)=3.903, p=0.033$]. In particolare dai confronti post hoc è emerso che i partecipanti che hanno effettuato il training nella condizione happiness body odor presentavano una HRV significativamente maggiore rispetto a chi aveva effettuato il training con fear body odour (odore di paura) ($p=0.026$), mentre non è emersa nessuna differenza significativa tra i partecipanti che hanno effettuato il training con happiness e clean air ($p=0.276$), vale lo stesso per quelli che hanno effettuato il training con fear e clean air ($p=0.478$)

Di conseguenza il grafico che rappresenta questi risultati. (fig.6)



Per quanto riguarda la variabile tempo nei confronti post hoc è emerso un incremento significativo di HRV al tempo 6 rispetto alla registrazione di base, indipendentemente dalla condizione olfattiva, indicando una efficacia del trattamento ($p > 0.001$). Di conseguenza il grafico della variazione nel tempo. (fig.7)



3.6 Discussione

Alla luce di quanto emerso nelle analisi statistiche sopra riportate e dei risultati ottenuti possiamo fare alcune considerazioni.

Innanzitutto, possiamo dire che la ricerca si muove verso la conferma dell'ipotesi diagnostica che ci eravamo posti. Le pratiche mindfulness sembrano infatti efficaci nel ridurre l'ansia nei soggetti che presentano sintomi di fobia sociale. Possiamo dire lo stesso quando consideriamo la pratica di mindfulness associata alla somministrazione degli odori. Vengono adesso analizzati in modo specifico i risultati ottenuti.

Test self report: STAI

- **Giorno 1**

Per quanto concerne la parte self-report, cioè le risposte al questionario STAI durante il primo giorno, risulta significativo l'effetto del tempo: il livello di ansia nei partecipanti è sceso durante il tempo come dimostrato dall'indice del questionario STAI.

Terminato il task, gli indici legati al livello di ansia erano significativamente inferiori al livello iniziale.

Se dopo la seduta di mindfulness consideriamo il livello di ansia già diminuito, osservandolo

in interazione con la somministrazione dell'odore osserviamo che i partecipanti che hanno svolto il task con l'odore HAPPINESS hanno avuto dei risvolti particolarmente significativi.

I punteggi dei test dei partecipanti sottoposti alla prima seduta di mindfulness con l'odore happiness sono infatti significativamente diminuiti.

La percezione personale del partecipante è quindi di un miglioramento del proprio livello di ansia, già a partire dalla prima seduta.

La variabile odore, quando considerata da sola, sembra non dare effetti di rilievo.

- **Giorno 2**

Considerando l'interazione del tempo e dell'odore, se durante la prima giornata i punteggi dei test self report diminuivano solo con l'odore happiness, nella seconda giornata risultano significative diminuzioni dei punteggi ai test anche per i partecipanti che avevano avuto in somministrazione olfattiva l'odore fear. Per quanto concerne la variabile tempo, i punteggi ottenuti dai partecipanti nel test STAI risultano nettamente diminuiti dopo la pratica. Queste prove dimostrano quindi l'efficacia del task.

Nuovamente, non sono emersi risultati rilevanti considerando l'efficacia della sola variabile odore.

Indici fisiologici: HRV

- **Giorno 1**

Il primo giorno non vi sono state variazioni degli indici HRV, né considerando il tempo né considerando la variabile odore durante la pratica di mindfulness. Quindi, sia la pratica di mindfulness che gli odori sono stati inefficaci nel rilassare i partecipanti, almeno per quanto riguarda l'indice HRV.

Durante il primo giorno, non è emerso un effetto significativo del tempo e dell'odore sugli indici di HRV. Questo risultato suggerisce che né il training di mindfulness né gli odori somministrati abbiano influenzato significativamente una risposta psicofisiologica di rilassamento, operationalizzata tramite gli indici di HRV. È interessante notare che la diminuzione dei livelli di ansia dopo il training, registrata tramite i questionari, non sia accompagnata da una risposta psicofisiologica di rilassamento.

- **Giorno 2**

Il secondo giorno, invece, vi è stato un effetto rilevante del tempo: l'indice vagale HRV aumentava alla fine della seduta.

Considerando la variabile tempo in interazione con l'odore, invece, possiamo vedere come gli indici HRV dei partecipanti del gruppo happiness sono ampiamente maggiori rispetto a quelli del gruppo fear, dimostrando quindi l'efficacia del training di rilassamento, soprattutto durante la somministrazione dell'odore di felicità. Questo significa che i partecipanti del gruppo *happiness* odor dal punto di vista elettrofisiologico erano più rilassati di quelli *fear* odor.

Non sono però emerse differenze importanti tra i gruppi clean air e happiness, e nemmeno tra i gruppi clean air e fear.

Per dimostrare ulteriormente l'efficacia del trattamento, possiamo analizzare la variabile tempo nel secondo giorno. I partecipanti nel 6 segmento, cioè verso la fine della sessione, dimostrano una HRV ampiamente aumentata, indipendentemente dal fatto che fossero stati assegnati al gruppo fear happiness o clean air.

3.7 Considerazioni

L'efficacia del training di mindfulness sembra essere comprovata sia da quello che i partecipanti percepiscono che dalle registrazioni psicofisiologiche.

L'effetto del tempo dimostra che al passare dei minuti di pratica i partecipanti aumentavano il rilassamento.

Per quanto concerne l'efficacia degli odori, le considerazioni vanno su due direzioni: gli odori da soli sembrano non sortire nessuna efficacia nel rilassamento o nella riduzione della percezione ansiosa. Nonostante ciò, alcuni odori come happiness o fear, in interazione con la pratica di mindfulness, sembrano fare da intensificatori *del* rilassamento o della diminuzione dell'ansia.

Si evidenzia come il primo giorno sia presente una mancata corrispondenza tra la percezione di ansia del partecipante (che diminuisce nei punteggi) che però non corrisponde ad un aumento dell'HRV.

Questa mancata corrispondenza *potrebbe* essere dovuta alla necessità di un numero maggiore di pratiche per avere effetto anche sugli indici fisiologici.

Un'altra considerazione interessante è la discesa del livello di ansia durante il task misurata con il test STAI, avvenuta sia con l'odore di happiness che con odore di fear. Questo risultato fa supporre che vi sia una qualche attivazione dell'arousal in termini positivi positiva con l'odore di paura, o che vi sia un effetto ancora da indagare dell'odore di paura nella possibilità di percepirsi ansiosi o rilassati.

Un'ipotesi a questo proposito potrebbe essere che i partecipanti ansiosi, essendo loro stessi abituati alla sensazione di paura, riescano ad elaborarla e superarla in maniera positiva

grazie alla pratica di mindfulness, che potrebbe in questo caso aver permesso di gestire l'arousal, il che sarebbe in accordo con la mancata variazione di HRV durante la prima giornata.

Gli obiettivi della sperimentazione sembrano essere stati raggiunti, anche se vanno indagate ulteriormente le reazioni e le direzioni in cui va la modificazione dell'ansia rispetto ai chemosegnali.

3.8 Limiti e possibili ampliamenti

Essendo state svolte le sessioni durante il periodo di pandemia da covid-19, alcune parti dello screening sono state modificate ed adattate alle regole di igiene e sicurezza anti covid.

Per esempio, nella parte di screening dove avvenivano i tre task di discriminazione, soglia olfattiva e riconoscimento degli odori, le penne utilizzate, non potendo essere annusate direttamente dai partecipanti, venivano trasferite su un cartoncino monouso che il partecipante poteva avvicinare al naso.

Questo potrebbe aver alterato la quantità di odore percepito e la soglia olfattiva nel confronto in cui normalmente un partecipante avrebbe potuto sentire l'odore direttamente dalla penna denominata Sniffin' Stick.

Un altro limite è sicuramente il campione ridotto di partecipanti che non ci consente di certo di generalizzare i risultati: essendo i criteri di esclusione molto restrittivi, è stato più complicato reperire soggetti adatti.

È possibile senza altro ampliare il campione per ottenere risultati più precisi, e con analisi statisticamente più significative.

Inoltre, i soggetti individuati e divisi nei gruppi come affetti da sintomi di ansia sociale non sono stati reali pazienti diagnosticati come tali. Questo potrebbe essere un possibile ampliamento e allo stesso tempo un possibile limite. Alcuni soggetti potrebbero non essere realmente affetti da fobia sociale, ma semplicemente colti in un momento della sfera quotidiana o accademica particolarmente delicato, questo per esempio potrebbe far scendere i punteggi STAI più facilmente di quelli di un soggetto paziente diagnosticato con fobia sociale clinicamente significativa.

BIBLIOGRAFIA

- T. Furmark, Social phobia: overview of community surveys, *Acta Psychiatr Scand* 2002; 105: 84±93. A. Munksgaard 2002.
- American Psychology Association, *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*, 2013. *Manuale Diagnostico statistico dei disturbi mentali*, Raffaello Cortina Editore, Milano 2014.
- Schneier Fr, Johnson J; Horning CD, Liebowitz MR, Social Phobia, comorbidity and morbidity in an epidemiological sample. *Arch General Psychiatry*, 1992;49:282-288
- Kennet H Ruben, H. Gazelle, *Social Anxiety in childhood: bringing developmental and clinical prospective* 1986; *Wiely Periodical*, online library, 334-333.
- Richard Heimberg, m. Liebowitz A. Hope., R.schenider, *Social Phobia: Diagnosis assessment and treatment*, The guilford press, new york, 11995.
- BP Dohrenwend, Patrick E. Schrout, S.Shwartz, Bruce G.Link, *Socioeconomic status and psychiatric Disorders: The causation Selection Issue*; *Science* 1992, vol.255 Issue 5047.
- SV Faraone, Rosssenbaum Jarrod F., Bolduc E, Kagan J, *Comorbidity of parental anxiety disorders as risk of Childhood-onset anxiety in inhibited children*, *The American Journal of Psychiatry*, 1992, 149, 475-481.
- J.Reich, W.Yates, *Family history of psychiatric disorders in social phobia* 1988, Elsevier, Volume 29, Issue 1, 72-75.
- AJ Fyer, S.Mannuzza, TF Chapman, *A Direct Interwiev Family study of Social Phobia*, 1993, *Arch.Gen Psychiatry*, 50, 286-293.
- S. Mannuzza, AJ Fyer, *generalized social phobia*, *Arch Genral psichiatriy* 1995,52,3:230-237.
- Ks Kendler, Micheal C. Neale, Ronald C. Kessler, *The interrelationship of Agoraphobia, Social phobia, situazionational Phobia and simple phobia*, *Arch general psichiatriy* 1992,49:273-281.
- Nicholas J. Coupland, *Etiology neurobiology and treatment clinical psichiatriy* 2001,62 suppl 1.
- Kagan J, Smidman N., *Early child predictors of Adult anxiety disorders*, *Biol.Psichiatriy* ,1999, 46:1536-1541.
- Pimentel MM., *fragile X Syndrome*, *Int J Mol.Med*, 1999, 3. 639-645.
- Franke P, Leboyer M, *genotype -Fenotype relationships in the premutation and full mutation of FMR-1*. *PSYCHIATRY RES*, 1998.
- Morris Js, Ohman A, *Consciuous and unconscious emotional learning in the human amygdala*, *Nature* 1998,467-470.

- Marion Clepce, Karin Reich, Andrea Glosser, Olfactory abnormalities in anxiety disorders, Elsevier 2012, volume 511, 43-43.
- BM Pause, Dirk Adolph, Roman Ferstl, Startle response potentiation to chemosensory anxiety signals in socially anxious individuals, International Journal of psychophysiology, Volume 74, Issue 2, 88-92.
- PR Goldin, Gross JJ, Effect of Mindfulness based stress reduction on emotional regulation in anxiety disorder, Emotion 2010, 10:83-91.
- Helge Molde, Aslak Hjeltnes, Jullie Lillieboastand Svendsen, An open trial of mindfulness based stress reduction in young adults with social anxiety disorder, Scandinavian Journal of psychology 2016, Volume 58, Issue 1, 80-90.
- Micheal J. Rassmussen, Aileen Pidgeon, The direct and indirect benefits of dispositional mindfulness on self esteem and social anxiety; Anxiety stress and coping, An international Journal, 2011, issue 2, 227-233.
- Katrin Lubke, B. Pause, Always follow your nose: The functional significance of social chemosignals in human reproduction and survival, Elsevier, Hormones and Behaviour, 2015, Volume 68, 134-144.
- Gr Semin, JHB De Goot, The chemical base of human sociality, Trend in cognitive sciences, Elsevier 2013, Volume 17, Issue 9, 427-429.
- JN Lundstrom, JA Boyle, RJ Zatorre, Functional neural processing of body odors differs from that of similar common odors, Cerebral Cortex oxford 2008, Issue 6: 1466-1474.
- PJ Singh, Alix Young, A. Capuozzo, Smelling Anxiety chemosignals impairs clinical performance of dental student, Chemical Senses 2018, Volume 43 Issue 6, 411-417.
- V. Parma, D Pierron, V. Pereda Loth, Renaus david, Elizabeth A. Sell, Smell and taste changes are early indicators of the Covid 19 pandemic, Nature Communication 2020, 11: 5152.
- V. Parma, Kathin Ohla, Masha Y Niv, Christine E. Kelly, More than Smell, Covid 19 is associated with severe impairment of smell and Taste, Chemical senses, volume 45, 609-622.
- Ghisi, Sica Claudio, Beck Depression Anxiety Inventory II, versione italiana, Leading Edge Psychological test and testing, 2007.
- Cedas, Validazione italiana LSAS, 2018.

RINGRAZIAMENTI

A mio fratello,

“alcune teorie sostengono la schizofrenia esista allo scopo di conservare la specie. Per continuare l'umanità. Io non ho una idea a riguardo, so solo che non ci sei più. Ma tu non ci sei fisicamente, nel senso percettivo e fisico del termine, perché per me ci sei. Ci sei sempre, ci sarai sempre perché io ti sento. Certo, la tua forma non è più quella di prima, dopo la morte si diventa altro. Chissà se il tuo posto lo hai lasciato anche per me, per farmi spazio. Voglio onorare questo spazio ogni giorno della mia vita, se è per questo che te ne sei andato, per mandarci avanti, come umanità. E chissà che tu non sia diventato proprio questo, quello che sto facendo ora. Quello che sto scrivendo. Io ti sento e so che ci sei, sei tutto quello che sta accadendo, sei in ogni cosa, in ogni parola scritta qui. E ora vorrei che mi vedessi, con la corona d'alloro in testa, che fossi seduto là, col tuo sorriso un po' sarcastico e un po' saccate, orgoglioso di me, in fondo, anche se non me lo diresti mai. Mattia, io ti sento, e sei diventato tutto questo, per me, per noi. Ti vedo io, seduto là in mezzo, e ti vedo qui, sei diventato tutto quello che sto facendo ora. Tutto quello che sto scrivendo.”

Ai miei figli, i miei genitori, a tutti i miei amici che mi hanno riempito di forza e amore.

A tutte le persone che mi hanno sorretto nei tempi belli ma anche in quelli burrascosi, perché la burrasca spesso arriva senza avvertire e nessuno di voi si è mai tirato indietro, spingendo sostenendo, appoggiando il mio cuore e la mia persona così problematica e così complessa in un periodo così duro. Non so come avrei fatto senza di voi. Non voglio saperlo. A tutti, ma proprio tutti tutti perché di persone vicino ne ho tante. Irene, Benedetta, Isabella, Matilde, Giorgia, Alessandra, Roberta, Giada, Gabriele, Andrea, Lorenzo e un sacco di altra gente.

Ma soprattutto a voi: Simonetta, Maira, Mirko, Voi la pazienza e l'amore per me non so nemmeno dove lo troviate, e ve ne sono grata ogni giorno.

A Marzia e Iris che si sono prese cura di me finché scrivevo questa tesi, senza le quali non sarei nemmeno qui.

GRAZIE.