



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione

Corso di Laurea Magistrale in

PSICOLOGIA DELLO SVILUPPO E DELL'EDUCAZIONE

Tesi di Laurea Magistrale

**LA PERCEZIONE DEL RISCHIO IN ETA' SCOLARE: IL RUOLO DELLA
SENSIBILITA' AMBIENTALE E DELLA REGOLAZIONE EMOTIVA**

**RISK PERCEPTION DURING THE SCHOOL PERIOD: THE ROLE OF
ENVIROMENTAL SENSITIVITY AND EMOTION REGULATION**

Relatrice: Prof.ssa Sara Scrimin

Laureanda: Anna Isman

Matricola: 2050566

Anno Accademico 2022/2023

*“Con leggerezza, bimba,
con leggerezza. Impara a fare
ogni cosa con leggerezza.
Con leggerezza lascia che le
cose accadano
e con leggerezza affrontale”*

INDICE

| | |
|--|-----------|
| INTRODUZIONE | 6 |
| CAPITOLO I: LA SENSIBILITA' AMBIENTALE..... | 10 |
| 1.1 Enviromental sensitivity: definizione | 10 |
| 1.2 Concettualizzazione..... | 11 |
| <i>Il modello diatesi-stress.....</i> | <i>11</i> |
| <i>La teoria della Differential Susceptibility e della Vantage Sensitivity</i> | <i>12</i> |
| <i>Il modello Sensory Processing Sensitivity.....</i> | <i>16</i> |
| 1.3 Interazione tra modelli..... | 19 |
| 1.1 Misure psicometriche..... | 19 |
| CAPITOLO II: LA REGOLAZIONE EMOTIVA..... | 21 |
| 2.1 Il sistema nervoso autonomo e i suoi sottoinsiemi | 21 |
| 2.2 Il nervo vago e la regolazione autonoma della funzione cardiovascolare..... | 24 |
| 2.3 L'indice dell'attività del nervo vago sul cuore: l'HRV..... | 25 |
| 2.4 Il tono cardiaco vagale | 29 |
| <i>Il tono cardiaco vagale basale</i> | <i>30</i> |
| <i>Il tono cardiaco vagale in età evolutiva</i> | <i>31</i> |
| 2.5 Il ruolo del tono cardiaco vagale nella regolazione emotiva..... | 34 |
| <i>La Teoria Polivagale.....</i> | <i>34</i> |
| <i>Il modello di Integrazione Neuroviscerale</i> | <i>36</i> |
| CAPITOLO III: LA PERCEZIONE DEL RISCHIO..... | 38 |
| 3.1 Rischio e percezione del rischio: definizione, dimensioni e modelli..... | 38 |
| 3.2 Le determinanti della percezione del rischio | 40 |
| <i>Individuali e psicologiche</i> | <i>40</i> |
| <i>Culturali e sociali.....</i> | <i>41</i> |
| <i>Cognitive: le euristiche dell'affetto e della disponibilità</i> | <i>42</i> |
| 3.3 La relazione tra risk perception e risk taking..... | 43 |
| 3.4 La percezione del rischio in età evolutiva | 46 |
| 3.5 Come misurare la percezione del rischio..... | 51 |
| 3.6 Percezione del rischio e sensibilità ambientale | 53 |
| 3.7 Percezione del rischio e regolazione emotiva | 54 |
| CAPITOLO IV: IL METODO | 56 |
| 4.1 Presentazione del progetto..... | 56 |

| | |
|--|-----------|
| 4.2 La Ricerca | 58 |
| <i>Obiettivi e domande di ricerca</i> | 59 |
| <i>Domande di Ricerca</i> | 59 |
| 4.3 I partecipanti | 60 |
| 4.4 La procedura | 61 |
| 4.5 Gli strumenti | 63 |
| <i>La sensibilità ambientale</i> | 63 |
| <i>Il tono cardiaco vagale</i> | 65 |
| <i>La percezione del rischio</i> | 67 |
| Analisi dei dati | 68 |
| CAPITOLO V: RISULTATI | 69 |
| 5.1 Percezione del rischio e sensibilità ambientale | 69 |
| 5.2 Percezione del rischio e tono cardiaco vagale | 70 |
| 5.3 Percezione del rischio, sensibilità ambientale e regolazione emotiva | 71 |
| CAPITOLO VI: DISCUSSIONE | 75 |
| 6.1 Relazione tra percezione del rischio e sensibilità ambientale | 75 |
| 6.2 Relazione tra percezione del rischio e tono cardiaco vagale | 76 |
| 6.3 Relazione tra percezione del rischio, sensibilità ambientale e regolazione emotiva .. | 77 |
| 6.4 Limiti della ricerca | 78 |
| 6.5 Proposte future | 80 |
| 6.6 Implicazioni operative | 80 |
| BIBLIOGRAFIA | 83 |
| SITOGRAFIA | 96 |

INTRODUZIONE

Il presente lavoro di tesi prende avvio dall'esperienza di tirocinio che ho svolto durante quest'anno presso l'"*Isola della calma*" del Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione presso l'Università di Padova ed è parte del progetto "Stare bene assieme... per stare bene".

Il tirocinio è consistito in due parti: una relativa all'organizzazione di laboratori di carattere psicoeducativo che avevano come finalità principale quella di aiutare bambini e ragazzi a riconoscere e gestire meglio le proprie emozioni, le relazioni in classe e gli eventuali conflitti. Un'altra dedicata a un dopo-scuola in una scuola primaria di primo grado che ha avuto la finalità di fornire supporto ai bambini che sono stati attenzionati dalle insegnanti per via di problematiche emotive, comportamentali o relative all'apprendimento oppure a bambini stranieri a cui è stato fornito supporto per integrarsi al meglio nel nuovo contesto classe/scuola.

Questa esperienza mi ha permesso di vedere e di capire quanto il contesto scuola possa essere sfidante per un bambino non solo per le richieste a livello di apprendimenti ma, soprattutto, da un punto di vista emotivo e che ciò che il bambino mette in atto a scuola è la risultante di un intreccio di fattori possibile da districare solo se si pone la giusta attenzione e si considerano tutti gli ambiti di vita del bambino: individuale, sociale, scolastico e familiare.

Il nostro ruolo è stato quello, in primis, di osservare, per poter delineare un profilo composto di punti di forza e di debolezza per ciascun bambino, in seguito, ponendoci a monte degli obiettivi, abbiamo cercato di aiutare il bambino a trovare dei propri strumenti per gestire al meglio le proprie difficoltà, abbiamo tentato di consapevolizzare gli insegnanti in merito alla complessità del profilo di ciascun bambino e sull'importanza di prestare attenzione a tale complessità, infine ci sono stati degli scambi con i genitori per tenerli al corrente del lavoro svolto.

La mia tesi si concentra sul costrutto di percezione del rischio inteso come l'insieme di giudizi e interpretazioni soggettive che l'individuo avanza di fronte a un rischio e che determinano la scelta del comportamento da mettere in atto. Mi sono concentrata, in

particolare, sulla percezione del rischio in età scolare poiché costituisce il momento più significativo di acquisizione di autonomia da parte del bambino, da questo momento dovrà fare affidamento per la maggior parte del tempo sulle proprie risorse non avendo sempre a disposizione un genitore che lo guida nel prendere decisioni o che le prende per lui. Inoltre, il bambino da questo momento entra nel contesto della scuola che può avere un forte impatto sul suo sviluppo e adattamento, in questo senso sarebbe auspicabile che il bambino entrasse a scuola già con un “bagaglio” di competenze cognitive ed emotive che gli permettano di far fronte in modo adattivo alle diverse situazioni, comprese quelle in cui è presente una componente di rischio.

In questo senso, la letteratura evidenzia il ruolo fondamentale che hanno i genitori sin dall’età prescolare, ovvero quello di far esperire ai propri figli piccole dosi di autonomia nell’esplorare, ad esempio, l’ambiente, anziché promuovere comportamenti proibizionistici che non permettono al bambino di vedere le conseguenze delle proprie azioni e decisioni, cosa che permette la creazione del “bagaglio” di competenze sopra citato.

Mi sono, inoltre, concentrata su due variabili che ho ipotizzato, basandomi sulla letteratura, potessero avere un ruolo nell’influenzare i processi di percezione di rischio.

La prima è la sensibilità ambientale, intesa come l’abilità di percepire, processare e rispondere agli stimoli presenti nell’ambiente (Pluess et al., 2015). È una caratteristica individuale che consente ai bambini di adattarsi alle sfide e alle opportunità fornite dall’ambiente (Scrimin et al., 2018).

Essere molto sensibili agli stimoli ambientali implica spesso e volentieri una forte reattività agli stimoli stessi. Partendo dalla nozione che i processi di percezione del rischio sono guidati in gran parte dall’emotività, ho ipotizzato che il tratto di sensibilità ambientale possa implicare che si percepiscano in misura maggiore le minacce ambientali anche per via del fatto che negli individui molto sensibili le reazioni emotive sono spesso più accentuate.

Inoltre, ho ipotizzato che questa relazione sia particolarmente evidente durante l’età scolare dal momento che bambini e adolescenti sono inseriti in un contesto estremamente ricco di stimoli e potrebbero non essere equipaggiati delle competenze necessarie per orientarsi, per via di processi di maturazione psicofisiologici non del

tutto maturi o perché provengono da un ambiente familiare poco sensibile o supportivo oppure per tratti temperamentali e caratteristiche individuali.

L'altra variabile strettamente relata è la regolazione emotiva, un costrutto che fa riferimento sia ai cambiamenti relativi all'emozione provata in un determinato momento (valenza, intensità, durata) sia a come le emozioni guidano altri processi psicologici (es.: attenzione, memoria, relazioni) (Cole et al., 2004).

Ho preso in considerazione la regolazione emotiva nella sua componente fisiologica ovvero l'influenza del nervo vago sul cuore misurabile tramite l'indice di variabilità cardiaca HRV. La letteratura suggerisce che i bambini che presentano una buona variabilità cardiaca mostrano un comportamento più adattivo in diversi domini, al contrario la fatica a regolare l'attività cardiaca si riflette in una maggiore rigidità comportamentale e, di conseguenza, in esiti evolutivi maggiormente disadattivi.

Basandomi su tali evidenze e sul fatto, soprattutto, che i processi di percezione del rischio sono in larga misura guidati dall'emotività, ho ipotizzato che una buona regolazione emotiva nei termini di tono cardiaco vagale basale potesse essere predittiva di processi di percezione del rischio e di presa di decisione relativi al comportamento da mettere in atto adeguati e dettati non solo dall'emotività ma anche dalla razionalità.

Il primo capitolo tratta del costrutto di sensibilità ambientale, mi sono occupata di definirlo nelle sue componenti, ho presentato le teorie che lo hanno concettualizzato e, infine, ho presentato le misure che sono state utilizzate per rilevarlo.

Il secondo capitolo affronta il costrutto della regolazione emotiva nei termini di tono cardiaco vagale, dopo una descrizione dell'attività parasimpatica agita dal nervo vago sul cuore, ho presentato alcuni studi che mostrano i correlati psicologici e comportamentali dell'attività vagale in età evolutiva e, infine, ho illustrato le due teorie più influenti: la teoria Polivagale (Porges, 2001) e il modello di Integrazione Neuroviscerale (Thayer & Lane, 2000).

Il terzo capitolo analizza il costrutto di percezione del rischio, ho illustrato le caratteristiche generali del costrutto, le sue determinanti (psicologiche, cognitive e sociali), la sua relazione con la messa in atto di un comportamento rischio, le misure e, infine, ho riportato gli studi presenti in letteratura relativi alle domande di ricerca del mio studio.

Il quarto capitolo è dedicato alla ricerca nelle sue diverse fasi: descrizione del progetto “Stare bene assieme... per stare bene”, della ricerca e delle ipotesi, il campione utilizzato e gli strumenti, infine, le modalità di analisi dei dati.

Il quinto capitolo presenta le analisi statistiche che abbiamo utilizzato per rispondere alle tre domande di ricerca e i risultati emersi.

Infine, il sesto capitolo riporta la discussione dei risultati emersi in relazione alle ipotesi di ricerca e alla letteratura di riferimento.

Concludo con la presentazione dei limiti della ricerca, le considerazioni su eventuali ricerche future e le implicazioni operative.

CAPITOLO I: LA SENSIBILITA' AMBIENTALE

1.1 Environmental sensitivity: definizione

La sensibilità ambientale è stata definita come l'abilità di percepire, processare e rispondere agli stimoli presenti nell'ambiente (Pluess, 2015).

Si tratta di una condizione necessaria per adattarsi con successo alle diverse condizioni contestuali, nonostante ciò, non tutti gli individui sono in grado di adattarsi allo stesso modo; la sensibilità ambientale è infatti considerata una dimensione di personalità e, come tale, varia tra i singoli individui (Pluess, 2015).

Assary e colleghi (2021) hanno identificato 3 fattori alla base della sensibilità ambientale: il livello di reattività agli stimoli sensoriali (Low Sensory Threshold), il sentimento di sopraffazione da parte degli stimoli contestuali (Easy of Excitation) e l'attenzione ai dettagli ambientali (Aesthetic Sensitivity).

La presenza delle tre componenti varia tra i singoli individui e questo si traduce nello sviluppo di diversi tipi di sensibilità. La forte presenza delle prime due componenti (LST e EOE), ad esempio, porta a reagire in maniera non adattiva alle avversità; mentre, una maggiore influenza della terza componente (AES) si traduce in una forte reattività agli stimoli ambientali positivi; infine è possibile che l'individuo presenti un equilibrio tra le tre componenti.

Pluess (2015) inoltre compie una distinzione importante tra *sensitivity* e *responsivity*, la prima fa riferimento ad aspetti di ordine superiore quali la percezione e il processamento interno di stimoli esterni, la seconda, invece, riguarda le conseguenze a livello comportamentale.

La sensibilità è uno dei fattori più significativi che influenzano la reattività. Tuttavia, tra i due costrutti non c'è una relazione lineare per cui una maggiore sensibilità comporta sempre una maggiore reattività, ma intervengono altri fattori contestuali, per cui ad esempio un bambino molto sensibile potrebbe mostrare comportamenti internalizzanti in un contesto poco familiare ma, se viene calato in un ambiente più conosciuto, potrebbe comportarsi in modo più disinibito (Pluess, 2015).

La sensibilità ambientale è un tratto ereditabile in quanto il 47% della sua varianza è spiegata da influenze di carattere genetico; inoltre, una maggiore sensibilità è stata associata a tratti di personalità quali un alto nevroticismo, un'alta apertura all'esperienza e un minor livello di estroversione (Assary et al., 2021). Le similarità a livello fenotipico tra sensibilità ambientale e i tratti di personalità sopracitati possono essere spiegate dal fatto che le influenze genetiche sottostanti sono condivise (Assary et al., 2021).

Il costrutto della sensibilità ambientale è stato concettualizzato in modi diversi negli anni, le teorie e i modelli che sono stati avanzati sono racchiusi in due prospettive differenti: una che considera la sensibilità ambientale come un tratto stabile di personalità e, come tale, rimane invariato durante le diverse fasi di vita e nei diversi contesti; la seconda è, invece, una prospettiva evolutiva che racchiude le teorie più recenti che sottolineano il fatto che gli individui differiscono nel modo in cui si adattano alle condizioni ambientali, ci sono individui più suscettibili alle influenze ambientali e individui meno (Pluess et al., 2015).

Tali teorie ci suggeriscono, inoltre, che la sensibilità ambientale è in grado di prevedere non solo come l'individuo reagisce alle avversità contestuali ma anche quanto è in grado di trarre beneficio da ambienti positivi e supportivi (Assary et al., 2020).

Vediamo ora quali sono le teorie che si sono susseguite negli anni e come la concettualizzazione della sensibilità ambientale si è evoluta nel tempo.

1.2 Concettualizzazione

Il modello diatesi-stress

Secondo questo modello alcuni individui possiedono caratteristiche (diatesi) che li rendono particolarmente vulnerabili ai rischi e ai pericoli ambientali.

Tali vulnerabilità possono essere di carattere comportamentale (temperamento difficile), fisiologico (reattività alta) o genetico (alleli 5-HTTLPR più corti) (Slagt et al., 2018; Pluess & Belsky, 2009).

La premessa è che, se l'individuo vulnerabile si trova a dover far fronte a un evento o uno stimolo stressante, potrebbe avere difficoltà a mostrare resilienza e quindi a

superarlo ed è maggiormente a rischio di lasciarsi sopraffare e di sviluppare una vera e propria psicopatologia (Monroe & Simons, 1991).

Gli autori sottolineano che gli *stressor* possono variare in quantità e in qualità e intrecciandosi in modi differenti con le vulnerabilità individuali generano esiti evolutivi anche molto diversi tra loro.

Pluess & Belsky (2013) hanno sottolineato il limite di questo modello ovvero il fatto che si concentra esclusivamente sulla reazione dell'individuo alle avversità e non tratta di come l'individuo risponde alle esperienze potenzialmente positive; gli autori aggiungono, inoltre, che tale limite porti a pensare che non ci siano differenze tra individui vulnerabili e individui resilienti in assenza di avversità.

Di seguito espongo i modelli alternativi in modo da fare maggiore chiarezza circa quest'ultima questione.

La teoria della Differential Susceptibility e della Vantage Sensitivity

Belsky (1997) abbraccia il modello dello sviluppo processo-persona-contesto di Bronfenbrenner (1983) secondo cui le traiettorie di sviluppo variano a seconda delle nicchie evolutive in cui si dispiegano, ciò implica che i singoli individui sono influenzati in maniera diversa anche da esperienze di crescita simili e che alcuni tratti di personalità, quale per esempio l'estroversione, possano essere adattivi in alcuni contesti e disadattivi in altri.

Belsky (1997) introduce così la teoria della *differential susceptibility* che pone un focus sulle differenze individuali rispetto alla sensibilità e alla reattività agli stimoli ambientali.

Pluess & Belsky (2009) abbracciano la prospettiva della psicologia positiva e la applicano allo studio delle influenze che l'ambiente ha sul comportamento e sullo sviluppo, tenendo conto del ruolo moderatore svolto da attributi di carattere individuali. Secondo la teoria della *differential susceptibility*, gli individui vulnerabili che sono maggiormente influenzati dagli *stressors* ambientali sono anche coloro che traggono maggiore beneficio da un ambiente ricco, supportivo e privo di avversità (Pluess & Belsky, 2009).

Pluess & Belsky (2013) sottolineano che l'effetto di condizioni contestuali sullo sviluppo del bambino dipende anche dal temperamento del bambino e da altre caratteristiche individuali. Gli autori ipotizzano che ci sono individui maggiormente influenzabili da fattori esterni e individui meno, sia in condizioni ambientali di avversità sia in contesti positivi.

In letteratura sono presenti tre evidenze circa la suscettibilità differenziale all'influenza ambientale.

La prima prova a sostegno della teoria della *differential susceptibility* è il fatto che numerosi studi hanno dimostrato che bambini con un'emotività negativa e un temperamento difficile sono più influenzabili dalle esperienze contestuali e dallo stile di parenting, sia positivi che negativi, rispetto ai bambini che non hanno questi tratti temperamentali (Belsky & Pluess, 2009;).

Inoltre, sono presenti in letteratura evidenze a sostegno della teoria che riguardano il livello genetico.

Sappiamo che il sistema dopaminergico condiziona la reattività agli stimoli ambientali e gioca un ruolo importante nelle interazioni gene-ambiente. (Bakermans-Kranenburg et al. 2008)

In particolare, Bakermans-Kranenburg & Van IJzendoorn (2008) hanno trovato che i bambini che presentano un'alterazione del 7° allele del gene DRD4 per il recettore della dopamina mostrano un'alta sensibilità se inseriti in ambienti di crescita caratterizzati da uno stile di parenting insensibile e presentano maggiori livelli di comportamenti esternalizzanti, ma contemporaneamente hanno osservato che i bambini con il poliformismo del gene D4 che ricevono uno stile di parenting più sensibile e supportivo presentano, al contrario, livelli bassissimi di comportamenti esternalizzanti.

Questo risultato ci suggerisce che i bambini che presentano tale poliformismo sono più sensibili sia agli stili di parenting positivi che a quelli negativi.

Un altro poliformismo importante nello studio delle interazioni geni-ambiente è il 5-HTTLPR, riguarda il sistema serotoninergico e può avere diverse varianti di alleli: entrambi corti (s/s), uno corto e uno lungo (s/l) o entrambi lunghi (l/l).

L'allele corto è associato a una ridotta espressione della molecola trasportatrice della serotonina ed è considerato associato alla depressione. È provato che gli individui che sono portatori degli alleli corti rispondono peggio di coloro che ne sono sprovvisti se inseriti in un contesto con molti fattori di stress, ma, allo stesso tempo, rispondono meglio se calati in un ambiente positivo e supportivo (Belsky & Pluess, 2009).

Pluess & Belsky (2013) a partire dall'ipotesi della *differential susceptibility* sono passati a concettualizzare la *vantage sensitivity* ovvero la variabilità individuale che riflette la tendenza di una persona a saper trarre beneficio dalle caratteristiche positive dell'ambiente diventando promotrice del suo stesso benessere (ad esempio saper sviluppare un comportamento prosociale come conseguenza di possedere una buona rete di relazioni sociali).

Il concetto di *vantage sensitivity* è distinto da quello di *differential susceptibility* per diverse ragioni, prima fra tutte è che la prima consiste nell'essere sensibili ai benefici di un ambiente ricco e supportivo, cosa che non si riflette per forza in una maggiore suscettibilità alle avversità; mentre la seconda riguarda la sensibilità sia ad esposizioni positive che negative, se pur in misura diversa (Pluess & Belsky, 2013).

Alla base della *vantage sensitivity* si è ipotizzata la presenza di meccanismi diversi tra loro di carattere attentivo, cognitivo, genetico, emotivo, sociale, relativi al sistema di ricompensa o inerenti al sistema di risposta allo stress.

Il modello Biological Sensitivity to Context

Boyce e Ellis (2005) avanzano questa teoria evolucionistica basandosi sullo studio della natura delle relazioni tra le prime esperienze di vita del bambino e il livello di reattività allo stress.

La reattività biologica allo stress comprende un set di risposte neuroendocrine centrali e periferiche, complesse e primitive che preparano l'organismo a far fronte alle sfide esterne e alle minacce alla sopravvivenza (Boyce & Ellis, 2005).

Gli autori si aspettano una relazione curvilinea a forma di U tra la qualità degli ambienti di sviluppo in cui nasce il bambino e lo sviluppo di profili di stress, ipotizzando che emerga un'alta reattività allo stress in maniera non proporzionale a seconda che il bambino sia inserito in un contesto stressante o protettivo (Pluess & Belsky, 2009).

Boyce & Ellis (2005) sostengono che, per ragioni adattive, i bambini, sia che siano inseriti in contesti positivi che no, dovrebbero sviluppare e mantenere alti livelli di reattività fisiologica allo stress. Infatti, se il bambino cresce in un ambiente protettivo dovrebbe cercare di beneficiarne il più possibile così da aumentare il suo valore, la sua competitività sociale e di conseguenza la probabilità di riprodursi; al contrario, se è inserito in un contesto minaccioso dovrebbe comunque sviluppare un alto livello di vigilanza così da sapersi proteggere e far fronte ai rischi in cui si imbatte (Pluess & Belsky, 2009).

Il sistema di risposta allo stress, dunque, opera con il fine di aumentare la *fitness* evolutiva dell'individuo ed è il prodotto della selezione naturale (Pluess & Belsky, 2009).

Gli autori (Boyce & Ellis, 2005) utilizzano in modo metaforico l'espressione "*dandelion child*" per riferirsi alla capacità di alcuni bambini di sopravvivere e persino di prosperare in qualsiasi circostanza si trovino; in contrasto definiscono "*orchid child*" colui che è molto sensibile alle influenze ambientali e la cui sopravvivenza è intimamente legata alla natura supportiva o negligente del contesto di crescita.

Successivamente, Lionetti e colleghi (2018) hanno superato la concettualizzazione della sensibilità ambientale come un costrutto dicotomico (alta sensibilità vs bassa sensibilità) definendola invece più come un continuum e identificando tra i due estremi un terzo gruppo di individui che rappresenta il 40% della popolazione ed è caratterizzato da un livello medio di sensibilità.

Gli autori hanno mantenuto la metafora dei fiori, denominando questo nuovo gruppo di individui "tulipani" dal momento che è un fiore comune, più forte delle orchidee ma più fragile dei denti di leone.

I ricercatori affermano, inoltre, che i fattori neurofisiologici e psicologici alla base della sensibilità ambientale sono simili tra i tre gruppi ma sono più pronunciati in alcuni individui e meno in altri.

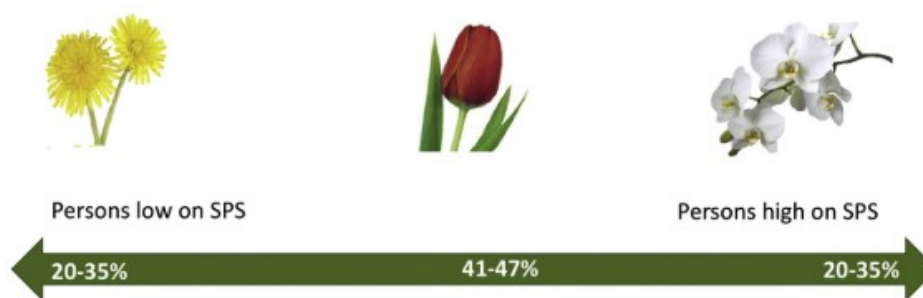


Fig. 1.1 continuum del tratto SPS (Greven et al., 2019)

Questa metafora è coerente con la teoria della *differential susceptibility* secondo cui ci sono individui che presentano traiettorie di sviluppo maggiormente dettate dalla genetica e altri invece che mostrano un'alta plasticità e suscettibilità alle influenze dell'ambiente di sviluppo (Boyce & Ellis, 2005).

Entrambe le teorie sostengono che la reattività è in grado di moderare la relazione tra la qualità dei primi ambienti di sviluppo e i risultati di sviluppo, le teorie differiscono nella definizione che danno di *reattività* e nella concettualizzazione delle sue origini e conseguenze (Boyce & Ellis, 2005).

Il modello Sensory Processing Sensitivity

Per *Sensory Processing Sensitivity* (SPS) si intende un tratto geneticamente determinato che implica un profondo processamento degli stimoli e che è guidato da un'alta reattività emotiva (Aron et al., 2012).

In particolare, Aron et al. (2012) hanno individuato 4 dimensioni strettamente legate alla SPS: l'inibizione del comportamento, la consapevolezza della stimolazione sensoriale, il processamento profondo delle informazioni sensoriali e reazioni emotive più forti.

- 1) Inibizione comportamentale: il sistema di inibizione comportamentale (BIS) è responsabile di fermare l'attività nel momento in cui bisogna processare informazioni conflittuali e scegliere come agire, si pensa che un sistema BIS molto forte implichi un rafforzamento del tratto della sensibilità ambientale (Aron et al., 2012).

- 2) Consapevolezza della stimolazione sensoriale: gli individui con il tratto SPS molto marcato riescono a cogliere molto bene gli stimoli ambientali anche quelli più sottili, il rischio di ciò è sentirsi sopraffatti da ciò che ci circonda (Aron & Aron, 1997).
- 3) Profondo processamento delle informazioni sensoriali: più si ha marcato il tratto SPS più si tende ad un'elaborazione profonda delle informazioni. Aron e colleghi (2012) riportano degli studi che associano il processamento delle informazioni ambientali ad altri tratti di personalità, ad esempio Patterson & Newman (1993) hanno trovato che gli individui estroversi sono più impulsivi, mentre quelli introversi si prendono più tempo per riflettere circa gli sbagli compiuti in un compito; per cui hanno associato l'introversione alla riflessività che è allo stesso tempo relata al tratto SPS.
- 4) Reazioni emotive più forti: persone con un tratto marcato di SPS si è visto che mostrano anche un'alta reattività emotiva e un livello di arousal più elevato che può essere vantaggioso in contesti in cui si riceve supporto e regolazione, rendendo i processi di decision making più accurati e vantaggiosi per l'individuo; oppure può rivelarsi un ostacolo ai processi decisionali se l'individuo è inserito in un ambiente negativo (Aron et al., 2012).

Aron & Aron (1997) sono stati i primi a definire il costrutto sottolineando la sua indipendenza da altri tratti di personalità quali l'introversione e l'emotività, superando le teorie sulla personalità avanzate fino a quel momento.

Inoltre, hanno visto che la sensibilità sembrava moderare la relazione tra il contesto di cura e la percezione che gli individui avevano del proprio vissuto infantile. Hanno osservato due gruppi: un gruppo di individui, con alti punteggi di SPS, riportava di avere avuto un'infanzia infelice e otteneva punteggi alti anche di emotività negativa e di introversione; un altro gruppo, caratterizzato da alti punteggi di SPS e da un'infanzia felice, differiva solo per poco dal resto della popolazione poco sensibile nei tratti di emotività e introversione.

Una metanalisi (Lionetti et al., 2019) ha indagato le correlazioni tra la *sensory processing sensitivity* e i tratti di personalità del Big Five e sono state trovate delle

associazioni tra SPS ed emotività sia positiva che negativa nei bambini, solo negativa negli adulti; tra SPS e nevroticismo sia nei bambini che negli adulti.

Lo studio di Aron & Aron (1997) descritto sopra è in linea con il modello diatesi-stress per il fatto che la SPS sembra costituire un fattore di vulnerabilità (Greven et al., 2019).

Altri studi, invece, sono in linea con la teoria della *differential susceptibility*, sottolineando dunque che individui con alti punteggi nella SPS potrebbero non solo incorrere in uno sviluppo atipico, con un conseguente impatto negativo sul benessere, ma anche che gli stessi individui se fossero esposti ad ambienti positivi potrebbero trarne beneficio, anche più degli individui meno sensibili.

Uno fra questi è uno studio compiuto da Lionetti e colleghi (2018) in cui gli adulti altamente sensibili che venivano esposti a un video che induceva un umore positivo mostravano un cambiamento molto più significativo dell'umore rispetto a coloro che avevano bassi punteggi di SPS.

Sono stati compiuti, infine, studi a sostegno della teoria della *vantage sensitivity* tra cui lo studio di Nocentini e colleghi (2018) che ha testato l'efficacia di un intervento di antibullismo a scuola, l'intervento ha ridotto significativamente la vittimizzazione e il bullismo in tutto il campione, ma gli effetti erano più visibili nei bambini che avevano un alto punteggio di SPS.

Altri studi di carattere neurobiologico hanno dimostrato, inoltre, che un alto punteggio di SPS è associato a una maggiore attivazione delle aree cerebrali implicate nei processi attentivi, nella pianificazione dell'azione, nella profondità del processamento di informazioni, nella memoria; ma anche delle aree deputate alla comprensione, all'empatia, alla regolazione fisiologica di fronte a stimoli emotivi (Acevedo et al., 2014; Acevedo et al.2017).

1.3 Interazione tra modelli

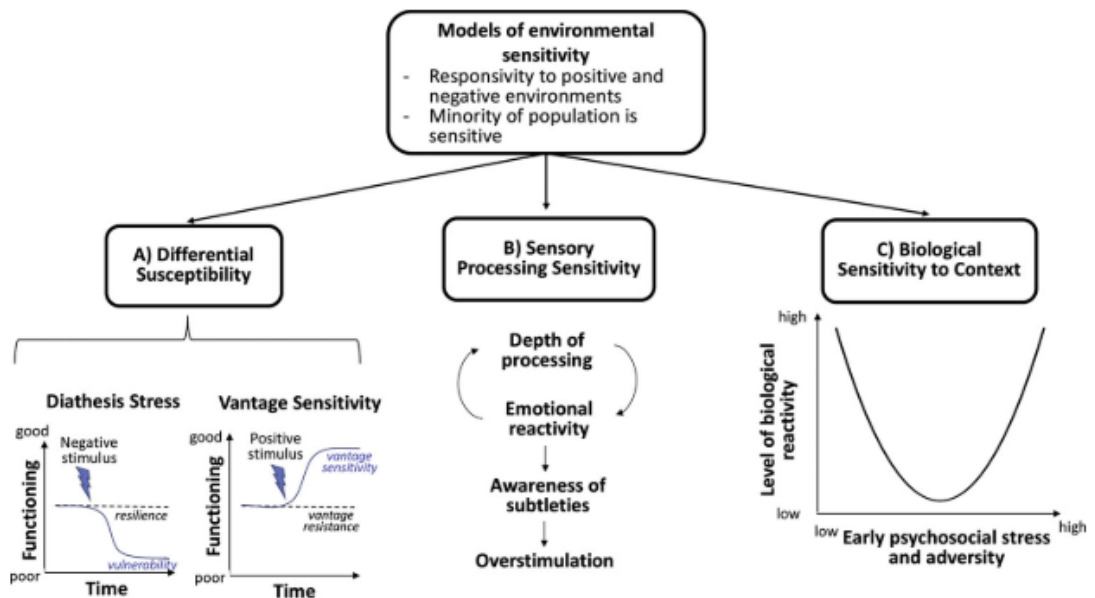


Fig. 1.2 – Interazioni tra i modelli alla base della sensibilità ambientale (Greven et al., 2019)

È importante notare che tutti i modelli intendono descrivere le differenze individuali nella sensibilità ad ambienti sia positivi che negativi. Inoltre, propongono che un'alta sensibilità è una caratteristica propria solo di una piccola porzione della popolazione per via di una questione di carattere evolutivistico (Greven et al., 2019).

Infine, questi modelli permettono a ricercatori e clinici di capire meglio come gli individui rispondono diversamente alle diverse condizioni ambientali e come ciò può influenzare il benessere e lo sviluppo individuale (Greven et al., 2019).

1.1 Misure psicometriche

Aron & Aron (1997) hanno delineato un questionario (HSP scale) basandosi su interviste qualitative a un campione di adulti, che si definivano altamente sensibili, introversi o sopraffatti dagli stimoli.

Il questionario si avvaleva inizialmente di 27 item e aveva lo scopo di misurare il tratto temperamentale della *sensory processing sensitivity*.

Gli item variavano tra quelli che indagavano aspetti positivi dell'essere particolarmente sensibili, quali il grado di ricchezza e la complessità della vita interiore, l'essere guidati dalle arti e dalla musica a quelli che svelavano gli aspetti più disadattivi, ad esempio, l'essere maggiormente scossi dai cambiamenti, avere più difficoltà a svolgere un compito quando si è osservati, essere più sensibili al dolore, alla fame e alla caffeina. (Aron et al., 2012).

Nonostante la scala HSP si fosse rivelata molto efficace, era riservata solo agli adulti, per cui Pluess e colleghi (2018) hanno proposto uno strumento per misurare la sensibilità ambientale che fosse adatto ai bambini e agli adolescenti chiamata Highly Sensitive Child (HSC).

Si tratta di uno strumento self-report composto da 12 items, gli autori si sono basati su più studi su un campione (n° 3581) di individui di età 8-19 anni e hanno ottenuto delle buone misure di validità e affidabilità.

CAPITOLO II: LA REGOLAZIONE EMOTIVA

2.1 Il sistema nervoso autonomo e i suoi sottoinsiemi

Il sistema nervoso si divide in: sistema nervoso centrale (SNC) che comprende il cervello e il midollo spinale e sistema nervoso periferico (SNP) che collega i recettori sensoriali del corpo ai corrispondenti circuiti di elaborazione nel SNC (Purves et al., 2021).

A sua volta, il sistema nervoso periferico si distingue in: sistema nervoso somatico (SNS) costituito da assoni motori che collegano il cervello e il midollo spinale ai muscoli scheletrici e il sistema nervoso autonomo o viscerale (SNA) composto da cellule e assoni che innervano il muscolo liscio, il muscolo cardiaco e le ghiandole (Purves et al., 2021).

Il sistema nervoso autonomo (SNA) ha il compito di mantenere il nostro equilibrio omeostatico, uno stato interno costante, regolando una serie di funzioni, tra cui: la digestione, la respirazione, la sudorazione e la pressione sanguigna.

Tuttavia, è importante ricordare che il nostro organismo può attraversare, inoltre, una condizione momentanea di allostasi, ovvero una condizione in cui il nostro organismo ripristina l'omeostasi mediante cambiamenti fisiologici e comportamentali (Purves et al., 2021).

Il SNA si compone di due sottosistemi: il sistema nervoso simpatico e quello parasimpatico. I due sistemi agiscono generalmente in maniera antagonista per mantenere l'equilibrio delle funzioni corporee di fronte a richieste interne o esterne.

In particolare, il sistema nervoso simpatico è attivato da impulsi che passano attraverso fibre afferenti somatiche in risposta a cambiamenti esterni; mentre il sistema nervoso parasimpatico viene modulato più da cambiamenti interni all'organismo (Porges, 1992).

Il sistema nervoso simpatico è responsabile della risposta "*fight or flight*" (Cannon, 1932). Con questo termine, Cannon intendeva che, in circostanze di stress o di pericolo, l'innalzamento dei livelli dell'attività nervosa simpatica permette al corpo di sfruttare al massimo le sue risorse (in particolare quelle metaboliche), aumentando in tal modo le possibilità di sopravvivenza o di successo. Le conseguenze dell'incremento dell'attività

simpatica sono: la dilatazione pupillare, la costrizione dei vasi sanguigni e dell'intestino, la dilatazione dei bronchi, l'accelerazione del battito cardiaco, l'interruzione della digestione e di altre funzioni vegetative.

Allo stesso tempo, l'attività simpatica stimola la midollare del surrene a rilasciare adrenalina e noradrenalina nel sangue e induce la secrezione di glucagone da parte del pancreas, tutte azioni che aumentano ulteriormente l'utilizzazione delle riserve energetiche (Purves et al., 2021).

Al contrario, il sistema nervoso parasimpatico è coinvolto nella risposta di "riposo e digestione". Si attiva quando il corpo si trova in uno stato di rilassamento e ha come scopo il recupero delle risorse metaboliche. L'attività del sistema parasimpatico comporta cambiamenti fisiologici quali: la riduzione del diametro pupillare, la riduzione della frequenza cardiaca, l'aumento dell'attività intestinale, l'evacuazione della vescica e la dilatazione dei vasi sanguigni (Purves et al., 2021).

Generalmente i due sistemi funzionano in modo antagonista per cui all'aumentare dell'attività di uno, diminuisce l'attività dell'altro. Si è visto però che i due sistemi possono funzionare o in modo indipendente per cui al cambiamento di uno non corrisponde il cambiamento dell'altro oppure in una modalità che è stata definita co-attivante o co-inibitoria per cui all'aumentare o al diminuire dell'attività di uno dei due sistemi aumenta o si riduce anche l'attività dell'altro (Berntson et al., 1991).

I corpi cellulari dei neuroni periferici sono localizzati o nei gangli, che si trovano vicino al midollo spinale (divisione simpatica), o all'interno di un plesso nervoso (groviglio di nervi) nell'organo bersaglio o in prossimità di questo (divisione parasimpatica).

Inoltre, i neuroni che danno origine agli assoni pregangliari della divisione simpatica emergono dal tratto toracico e da quello lombare, mentre gli assoni pregangliari della divisione parasimpatica del sistema nervoso autonomo si originano dal tronco dell'encefalo e dal tratto sacrale del midollo spinale (Berntson et al., 2007, Purves et al., 2021).

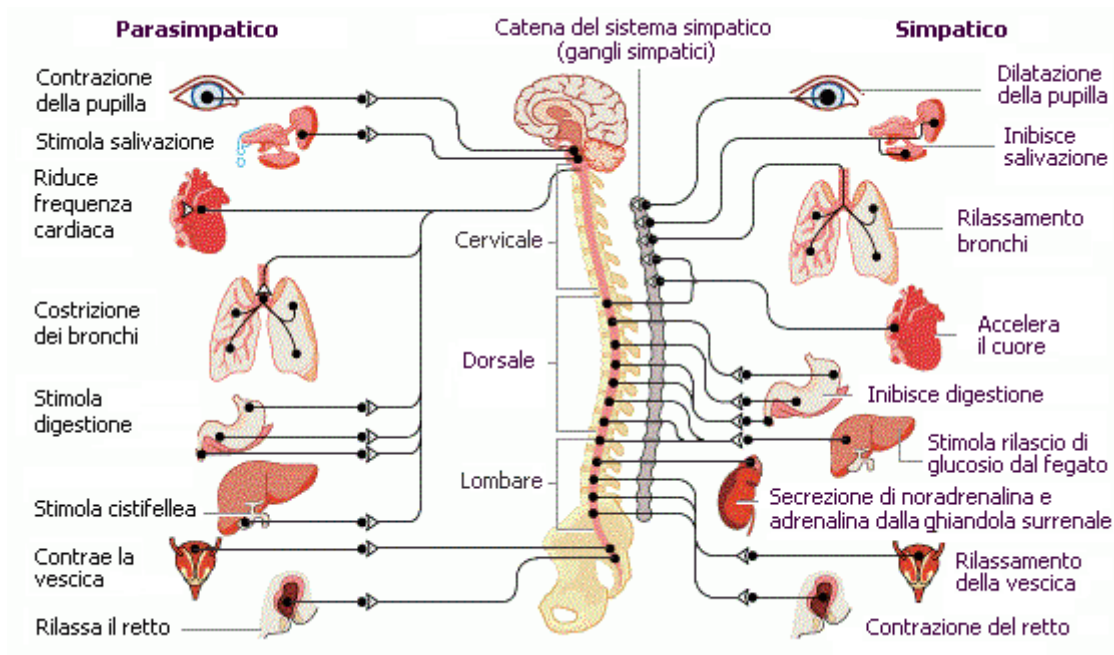


Fig. 2.1 Distribuzione dei nervi nella divisione simpatica e parasimpatica del sistema nervoso autonomo (<https://www.chirit.com/it/sistema-nervoso-autonomo--simpatico-e-parasimpatico>)

Inoltre, sappiamo che i due sistemi, simpatico e parasimpatico, agiscono in tempi diversi. In particolare, i nervi della divisione simpatica manifestano la loro influenza nel giro di pochi secondi, mentre quelli della divisione parasimpatica conducono a cambiamenti nel giro di qualche millisecondo (Nunan et al., 2010 in Zeytinoglu et al., 2019).

Di conseguenza è stato proposto che le risposte autonome alla base di risposte flessibili di fronte a cambiamenti ambientali, siano responsabilità principalmente del sistema parasimpatico ((Saul, 1990; Smith et al., 2017 in Zeytinoglu et al., 2019).

La risposta del sistema nervoso autonomo, sia in termini di ampiezza che di direzione è dettata dal contesto in cui si trova l'individuo e dalle sfide che si ritrova ad affrontare. (Zeytinoglu et al., 2019).

2.2 Il nervo vago e la regolazione autonoma della funzione cardiovascolare

Il nervo vago è il decimo nervo cranico, ha origine dal tronco encefalico, innerva varie strutture del collo e del torace e si dirama fino a raggiungere diversi organi, tra cui il cuore e l'apparato digerente.

È un nervo misto composto per il 20% da fibre “efferenti”, che mandano segnali dal cervello al corpo e per l'80% da fibre “afferenti”, le quali portano informazioni dal corpo al cervello (Howland, 2014) e lavora con il fine di mantenere l'omeostasi.

Una delle funzioni più importanti del nervo vago è quella di regolare il battito cardiaco; infatti, il nervo si compone di due rami, uno ha origine dal nucleo dorsale motorio, l'altro dal nucleo ambiguo, quest'ultimo innerva il nodo seno atriale del cuore.

Porges (1996) ipotizza la presenza di un” freno vagale” che inibisce il cosiddetto *pacemaker* cardiaco (nodo seno atriale) a partire dalle fibre vagali efferenti dal ramo proveniente dal nucleo ambiguo. Un aumento nel deflusso efferente da questo ramo porta a un rapido e significativo rallentamento cardiaco, viceversa una riduzione del deflusso comporta un aumento nella frequenza cardiaca (Porges, 1995). Il “freno vagale” mantiene bassa la frequenza cardiaca aumentando l'influenza vagale sul cuore e inibendo le influenze provenienti dal sistema nervoso simpatico (Levy, 1984; Vanhoutte & Levi, 1979 in Porges, 1996).

Il sistema simpatico e quello parasimpatico sottopongono il sistema cardiovascolare ad un controllo delle informazioni cosiddette *bariocettive* relative alla pressione arteriosa e di quelle *chemiocettive* inerenti al livello di ossigeno e di diossido di carbonio nel sangue.

Le informazioni afferenti relative alle variazioni della pressione arteriosa e ai livelli ematici di O₂ CO₂ vengono trasmesse dal nervo vago e dal nervo glossofaringeo al nucleo del tratto solitario che a sua volta li trasmette all'ipotalamo e ai relativi centri autonomici della formazione reticolare; tali informazioni regolano per via riflessa l'attività delle corrispondenti vie motorie viscerali e in, in definitiva, quella dei muscoli lisci, della muscolatura cardiaca e di altre strutture più specializzate (Purves et al., 2021).

In sintesi, il cuore e il cervello sono collegati in modo bidirezionale: il deflusso efferente dal cervello colpisce il cuore e il deflusso afferente dal cuore colpisce il cervello (Thayer et al. 2012).

Le risposte parasimpatiche sono mediate da un gruppo di gangli parasimpatici situati nel cuore o nelle sue vicinanze, le cellule di questi gangli liberano acetilcolina sulle cellule dette *pacemaker* del nodo senoatriale e sulle fibre muscolari comuni del cuore e ciò comporta una riduzione della frequenza cardiaca, della forza di contrazione del miocardio atriale e ventricolare che a sua volta determina una riduzione della pressione sanguigna. Al contrario, le terminazioni delle fibre postgangliari simpatiche liberano noradrenalina che aumenta la frequenza cardiaca, potenzia la forza di contrazione del cuore e, allo stesso tempo, aumenta il rilascio di catecolamine da parte della midollare del surrene, le quali permettono all'individuo di reagire prontamente a un'eventuale situazione minacciosa (Purves et al., 2021).

Il sistema nervoso centrale ha il compito di regolare lo scambio tra le risposte a richieste esterne (sistema simpatico) e quelle a richieste interne (sistema parasimpatico) e tale monitoraggio avviene tramite la regolazione del cuore da parte del nervo vago la quale, a sua volta, comporta un'inibizione del "freno vagale" con un conseguente *output* a livello cardiaco (Porges, 1996).

2.3 L'indice dell'attività del nervo vago sul cuore: l'HRV

La frequenza cardiaca (HR) rappresenta il numero di battiti al minuto. In assenza di qualsiasi influenza di carattere neuro-ormonale si aggira intorno ai 100/200 battiti al minuto; in condizioni normali, ovvero in assenza di un blocco neuro-ormonale, la frequenza cardiaca rappresenta l'effetto delle efferenze parasimpatiche sul nodo senoatriale che tendono a rallentarla e delle efferenze simpatiche che tendono ad accelerarla (D'Addio & Pinna, 2003).

Si tratta solamente di un indice individuale, non calibrato, del bilanciamento tra il sistema nervoso simpatico e quello parasimpatico, è, invece, più interessante da considerare la variabilità della frequenza cardiaca (HRV) (D'Addio & Pinna, 2003).

L'HRV fa riferimento alle oscillazioni che si verificano negli intervalli di tempo tra due battiti cardiaci adiacenti (Uijtdehaage, 2000) e rappresenta l'effetto netto delle

fluttuazioni del traffico simpatico e vagale verso il nodo seno-atriale (D'Addio & Pinna, 2003).

È una proprietà dei sistemi di regolazione del nostro organismo che operano in modo tale da aiutarci ad affrontare le sfide di carattere psicologico e ambientale. Inoltre, è un importante indice che riflette la regolazione dell'equilibrio del nostro sistema nervoso autonomo, della pressione sanguigna, del respiro, dell'intestino, del cuore e del tono vascolare (Uijtdehaage,2000).

Sappiamo, per esempio, che a un aumento di attività del sistema simpatico ne consegue un accorciamento dell'intervallo inter-battito, mentre, al contrario, l'attività del sistema parasimpatico rende gli intervalli di tempo tra un battito e l'altro più lunghi (Thayer et al., 2012).

L'analisi della variabilità della frequenza cardiaca avviene, normalmente, tramite lo strumento dell'elettrocardiogramma (ECG) che permette di visualizzare il tracciato dell'attività elettrica del cuore e, in particolare, del processo di depolarizzazione e contrazione dei ventricoli. Si tratta di un complesso di onde e deflessioni, positive o negative, di tre tipi: Q, R e S, tra queste le più rilevanti sono le onde R che rappresentano il punto del tracciato in cui avviene la contrazione ventricolare e quindi il battito del cuore.

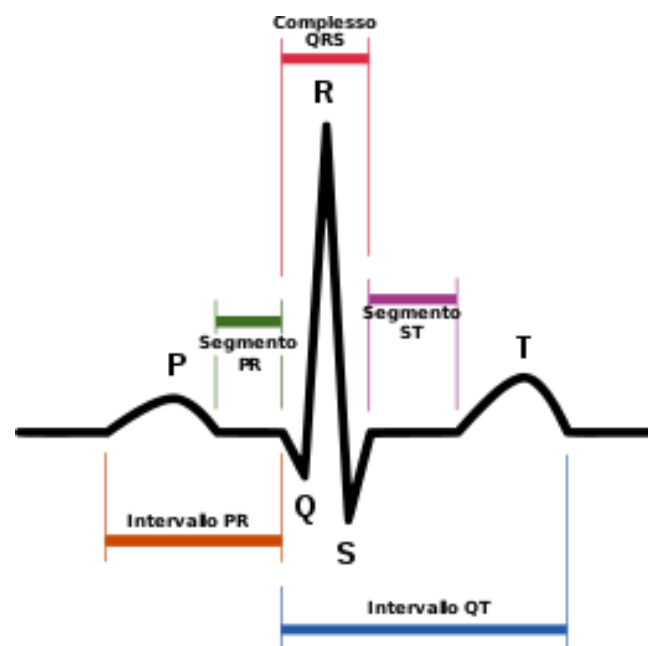


Fig. 2.3 Tracciato ECG (<https://it.wikipedia.org/wiki/Elettrocardiogramma>)

La variabilità della frequenza cardiaca può essere descritta con parametri cosiddetti “nel dominio del tempo” o “nel dominio della frequenza” (D’Addio & Pinna, 2003).

L’analisi nel dominio del tempo consiste sostanzialmente in misure della distribuzione statistica degli intervalli RR (detti anche NN) (D’Addio & Pinna, 2003) e può avvenire su intervalli di tempo variabili dai 5 minuti alle 24 ore.

I parametri delle misure “nel dominio del tempo” più comunemente usati sono:

- La deviazione standard degli intervalli (SDNN)
- La radice quadrata degli scarti quadratici medi tra intervalli RR successivi (RMSSD) che riflette l’attività parasimpatica e l’HRV nel breve termine.
- NN50 ovvero il conteggio delle coppie di intervalli NN adiacenti che differiscono di oltre 50 ms e il pNN50 che è la proporzione del conteggio NN50 rispetto al numero totale di intervalli NN. Entrambi i parametri vengono utilizzati per valutare l’attività parasimpatica.
- L’indice triangolare: l’altezza dell’istogramma degli intervalli NN divisa per il numero totale di intervalli NN.

(Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology, 1996).

Il limite di tali parametri è dovuto al fatto che l’approccio semplicemente statistico descrive l’ampiezza della variabilità intorno a una media ma non da informazioni circa le caratteristiche di queste variazioni, impedendo la comprensione dei meccanismi fisiologici coinvolti (D’Addio & Pinna, 2003). Inoltre, si tratta di misure che dipendono dal tempo di registrazione del tracciato ECG e che non permettono di confrontare intervalli di durata diversa (Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology, 1996).

Questi limiti sono superati da misure nel “dominio della frequenza”, infatti, guardando alle fluttuazioni spontanee della frequenza cardiaca in funzione del tempo si possono ricavare tre ritmi o oscillazioni principali, che riflettono i cambiamenti della modulazione da parte del SNA sul cuore (Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology, 1996).

Per scomporre l'HRV nelle sue tre componenti viene utilizzata la *Fast Fourier Transformation* (FFT) (Shaffer & Ginsberg, 2017) e per individuarne la frequenza si utilizza una tecnica matematica detta "analisi spettrale" (D'Addio & Pinna, 2003). In particolare, i tre ritmi individuati sono:

- Un'oscillazione rapida, detta ritmo HF (high frequency), con frequenza compresa tra 0,15 e 0,45 Hz, sincrona con l'attività respiratoria (aritmia sinusale respiratoria) e che risulta essere mediata principalmente dall'attività efferente vagale (D'Addio & Pinna, 2003). Viene convenzionalmente registrata in un periodo di tempo di 1 minuto. Una bassa potenza della banda ad alta frequenza è correlata con lo stress, il panico, l'ansia e la preoccupazione (Shaffer & Ginsberg, 2017).
- Un'oscillazione più lenta, detta ritmo LF (low frequency) con frequenza compresa tra 0,04 e 0,15 Hz, modulata dal sistema barorecettoriale arterioso e che risulta mediata sia dall'attività efferente vagale che simpatica. Viene ricavata da un periodo di registrazione della durata di 2 minuti (Shaffer et al., 2014).
- Un terzo ritmo, ancora più lento, detto banda VLF (very-low frequency) tra 0,003 Hz e 0,04 Hz che riflette l'eventuale instabilità del sistema di ventilazione o l'attività oscillatoria di altri meccanismi di regolazione. Richiede un periodo di registrazione di almeno 5 minuti, ma verrebbe meglio monitorato in un periodo di 24 ore (Shaffer & Ginsberg, 2017).

Il rapporto tra le potenze nelle bande LF e HF è stato proposto come un indice di bilanciamento tra il sistema nervoso simpatico e quello parasimpatico (D'Addio & Pinna, 2003).

Le misure HRV sopra elencate vengono influenzate da diversi sistemi di regolazione interdipendenti che operano su scale temporali differenti, più precisamente: le oscillazioni dovute ai ritmi circadiani, le variazioni nella temperatura corporea, il metabolismo, i ritmi sonno-veglia, il sistema renina angiotensina contribuiscono alle misure HRV in un lasso di tempo di 24 ore; mentre, la relazione dinamica tra la branca simpatica e quella parasimpatica, la regolazione omeostatica della frequenza cardiaca attraverso la respirazione e i riflessi bariocettivi sono responsabili delle misure a breve e brevissimo termine dell'HRV (Shaffer & Ginsberg, 2017).

Inoltre, bisogna tenere a mente che ci sono numerose variabili soggettive che possono influenzare la misurazione della variabilità della frequenza cardiaca ad esempio: l'età, il sesso, la frequenza cardiaca e la salute.

Sappiamo infatti che le misure del “dominio tempo” dell'HRV tendono a diminuire con l'età (Nunan et al., 2010, Bonnemeier et al., 2003, Almeida-Santos et al., 2016 in Shaffer & Ginsberg, 2017), che le donne hanno una frequenza cardiaca media più alta di quella degli uomini (Koenig & Thayer, 2016 in Shaffer & Ginsberg, 2017), che l'HRV cresce al rallentare della frequenza cardiaca e viceversa, infine, che buoni livelli di esercizio fisico e di salute influiscono sull'HRV aumentandola (De Meersman, 1993; Aubert et al., 2003 in Shaffer & Ginsberg, 2017)

Un altro indice importante associato all'HRV è l'aritmia seno respiratoria (RSA) ovvero la variabilità della frequenza cardiaca che corrisponde al respiro. In particolare, sappiamo che la frequenza cardiaca aumenta quando inspiriamo e diminuisce quando espiriamo (Miller et al. 2017). L'aritmia seno respiratoria è stata considerata come un indice del controllo vagale del cuore (Bernston et al., 1993). Si tratta di un pattern sinusoidale la cui ampiezza rappresenta i cambiamenti delle influenze vagali sul nodo seno-atriale e la cui durata riflette la frequenza della spinta inspiratoria midollare originata dal nucleo ambiguo (Porges, 1995). Tuttavia, questo indice è molto sensibile alla postura del soggetto e ai movimenti e si rischia quindi di ottenere dei risultati poco attendibili.

2.4 Il tono cardiaco vagale

Il tono cardiaco vagale è un costrutto che descrive la relazione tra tronco encefalico e cuore e rappresenta l'influenza del sistema nervoso parasimpatico sulla frequenza cardiaca.

Il tono cardiaco vagale ha due ruoli che ricopre a seconda delle richieste ambientali: durante i momenti di bassa richiesta da parte dell'ambiente, il tono cardiaco vagale mantiene l'omeostasi fisiologica e promuove la crescita e il ristoro; quando invece l'ambiente pone delle sfide, il nervo vago funge da “freno” in modo da regolare il cuore e le altre funzioni metaboliche (Porges, 1996).

In altre parole, il cosiddetto “freno vagale” contribuisce alla modulazione del cuore e per ridurre l'inibizione vagale del cuore aumenta la frequenza cardiaca, mentre per

aumentare la funzione inibitoria vagale riduce la frequenza cardiaca (Porges, 2001). Questo pattern coincide con il ritmo seno-respiratorio (RSA) che alterna fasi di inspirazione in cui la frequenza cardiaca aumenta a fasi di espirazione in cui questa diminuisce.

Il tono cardiaco vagale basale

Il tono cardiaco vagale basale o a riposo coincide con la funzione inibitoria svolta dal sistema parasimpatico sul cuore. In condizioni di riposo il nervo vago funge da “freno” aumentando l’influenza del nervo vago sul nodo seno-atriale e limitando le influenze del sistema nervoso simpatico, generando un battito cardiaco stabile e lento.

Gli individui che possiedono un buon tono cardiaco vagale a riposo mostrano una maggiore variabilità cardiaca che si riflette a livello comportamentale nella capacità di sapere mobilitare in modo appropriato le proprie risorse a seconda della situazione in cui ci si trova. Gli individui con una variabilità fisiologica attenuata manifestano, invece, una mancanza di flessibilità fisiologica e comportamentale in risposta all’ambiente e questo, in termini di risposta allo stress, si traduce in una ridotta capacità di autoregolazione (Porges, 1992).

In particolare, diversi studi hanno dimostrato che alti punteggi di variabilità della frequenza cardiaca rilevata a riposo sono predittivi di molti aspetti positivi tra cui: una risposta emotiva adattiva e flessibile (Thayer et al, 2009 in Boman, 2018), una maggiore regolazione emotiva (Appelhans & Luecken, 2006; Geisler et al., 2010; Thayer & Lane, 2009 in Boman 2018), una buona espressione delle emozioni (et al., 2006 in Boman, 2018) e risposte efficaci a compiti cognitivi (Hansen et al., 2003 in Boman, 2018; Zeng et al., 2023).

Al contrario, una bassa HRV è associata ad aspetti quali: disregolazione affettiva e cognitiva (Thayer et al., 2009 in Boman, 2018), difficoltà a adattarsi alle richieste ambientali (Lane et al., 2009; Thayer & Lane, 2009 in Boman, 2018), performance peggiori in compiti esecutivi (Marcovitch et al., 2010; Staton, El-Sheikh, & Buchalt, 2009 in Scrimin et al., 2019b).

Infine, individui con bassi punteggi di HRV a riposo sono maggiormente a rischio di sviluppare diverse psicopatologie, tra cui disturbi di panico, disturbo d’ansia

generalizzato (Pittig et al., 2013 in Boman, 2018), depressione (Brugnera et al., 2019; Koenig et al., 2016, Rottenberg et al., 2002 in Boman, 2018).

Il tono cardiaco vagale in età evolutiva

Sappiamo che il bambino nasce con un sistema vagale che è solo parzialmente mielinizzato, il processo di mielinizzazione ha inizio durante il terzo trimestre di gestazione e continua dopo il parto. Si è visto che avviene un'accelerazione significativa nello sviluppo di fibre mielinizzate dalla ventiquattresima settimana fino all'adolescenza, ma il periodo, per così dire, più produttivo va dalla trentatreesima settimana di gestazione ai primi sei mesi di vita del bambino.

L'aumento delle fibre mielinizzate rende più funzionale il sistema di regolazione vagale del bambino e gli permette di conseguenza di saper regolare meglio il proprio comportamento e intraprendere comportamenti sociali appropriati (Porges & Furman, 2011).

Lo sviluppo del sistema nervoso autonomo va di pari passo con l'acquisizione di indipendenza e di autonomia del bambino, il quale impara sempre di più ad autoregolarsi, a intraprendere comportamenti sociali e a affidarsi alle proprie strutture cerebrali senza che sia più il caregiver a svolgere la funzione regolatoria. Si passa dall'etero-regolazione all'auto-regolazione.

Tuttavia, perché ciò avvenga è fondamentale il ruolo svolto dal caregiver. Infatti, si è visto, che interazioni sensibili e stimolanti tra madre e bambino non solo permettono di regolare lo stato fisiologico ma facilitano anche lo sviluppo del sistema vagale permettendo all'infante di diventare autonomo nell'affrontare le sfide ambientali.

Inoltre, il comportamento materno può influenzare altri sistemi fisiologici (ad esempio l'asse ipotalamo-ipofisi-surrene) o il funzionamento esecutivo del proprio figlio, permettendogli di diventare autonomo nella scelta del comportamento più adeguato da mettere in atto nei diversi contesti (Calkins et al., 1998)

Le strategie di cui si avvale il bambino, nel corso del suo sviluppo, sono più flessibili e si adattano maggiormente alle richieste esterne incorporando, in modo graduale, le aspettative culturali e sociali (Thompson et al., 2008).

Inoltre, è importante sottolineare che emergono differenze individuali nel grado in cui il bambino impara ad auto-regolarsi, differenze che non sono stabili perché si basano su una costellazione di capacità comportamentali e neurobiologiche con tempi di maturazione e origini diverse (Thompson et al., 2008) oltre che su fattori ambientali (ad esempio le interazioni madre-bambino).

Tali differenze hanno delle implicazioni importanti a livello di adattamento psicosociale e rispetto al raggiungimento di esiti evolutivi (Sroufe, 1996 in Calkins et al., 1998).

In letteratura sono presenti numerose evidenze circa il fatto che un alto tono cardiaco vagale a riposo e una buona capacità di regolarlo di fronte a richieste ambientali, sia indice di un buon adattamento psico sociale, al contrario, che una scarsa capacità di regolare il tono cardiaco vagale comporti esiti disadattivi, tra cui lo sviluppo di psicopatologie (Porges et al., 1996).

Calkins (1997), ad esempio, ha dimostrato che la regolazione fisiologica nei bambini, intesa come capacità di saper regolare il tono cardiaco vagale, predice la regolazione comportamentale, nei termini di risposte di coping, in situazioni sfidanti ed emotivamente cariche.

Inoltre, una migliore regolazione fisiologica del tono cardiaco vagale in età prescolare è risultata predittiva di un buon adattamento psicologico ovvero di minori problemi comportamentali, migliori competenze sociali e di una buona regolazione emotiva (Calkins & Keane, 2004). La regolazione fisiologica, misurata tramite l'indice RSA, si è visto che diminuisce nel tempo, ciò ha fatto pensare che più i bambini sono in grado di regolarsi da un punto di vista emotivo e comportamentale, meno necessitano della regolazione fisiologica (Calkins & Keane, 2004).

Al contrario, una difficoltà a regolare il tono cardiaco vagale può essere predittiva di esiti evolutivi disadattivi.

Calkins & Dedmon (2000), a tal proposito, hanno dimostrato che bambini, considerati ad alto rischio di sviluppare difficoltà comportamentali di carattere esternalizzante, mostravano un minor grado di regolazione dell'RSA durante compiti sfidanti, una maggiore emotività negativa e comportamenti più accentuati di disregolazione emotiva rispetto ai bambini a basso rischio.

Ancora, si è visto che i bambini con sintomatologia caratterizzata da scarse capacità di auto-regolazione e aggressività mostrano un diverso pattern di funzionamento del sistema nervoso parasimpatico, che sappiamo essere la base per la regolazione dell'attenzione, dell'emotività e del comportamento (Calkins et al., 2007).

Altri studi hanno dimostrato che un'alta variabilità della frequenza cardiaca possa costituire un fattore di protezione per prevenire la manifestazione di problemi comportamentali anche in presenza di fattori ambientali di rischio (El-Sheikh & Whitson, 2006; Graziano & Derefinko, 2013; Katz, 2007 in Scrimin et al., 2019a).

La regolazione fisiologica attraverso il tono cardiaco vagale è stata associata anche a un buon funzionamento esecutivo per via del fatto che essere dei buoni regolatori permette di liberare risorse metaboliche, le quali, così, possono essere messe al servizio di processi cognitivi di ordine superiore; al contrario una limitata regolazione emotiva può interferire con tali processi portando a scarse performance (Graziano & Derefinko, 2013).

Tale associazione tra emotività negativa e basso funzionamento trova un supporto teorico nel modello di integrazione neuroviscerale di Thayer & Lane (2000) i quali, come vedremo, sostengono che la variabilità della frequenza cardiaca e la regolazione emotiva e cognitiva sono sostenute dall'attività di strutture neurali comuni localizzate nella corteccia prefrontale.

Le evidenze empiriche presenti in letteratura sono molte, di seguito ne vediamo alcune. Marcovitch e colleghi (2010) hanno dimostrato che esiste una relazione positiva tra il tono cardiaco vagale a riposo e la performance di bambini in compiti cognitivi architettati per testare la capacità di inibizione e la memoria di lavoro.

Scrimin e colleghe (2019a), analogamente, hanno trovato un'evidenza empirica del fatto che i bambini in possesso di un buon tono cardiaco vagale erano meno distratti durante un compito cognitivo e manifestavano un migliore controllo inibitorio ottenendo, di conseguenza, una buona performance in uno *Stroop task*.

Un altro studio ha trovato che bambini che mostravano un buon ritiro vagale durante compiti di categorizzazione e flessibilità ottenevano una migliore performance e

facevano meno errori rispetto ai bambini che mostravano uno scarso ritiro vagale o un'eccessiva influenza vagale durante la sfida (Scrimin et al., 2019b)

A tal proposito sappiamo che una correlazione positiva tra regolazione fisiologica e performance esecutive esiste solamente laddove i livelli di ritiro vagale sono moderati, in quanto se una scarsa capacità di reprimere il tono vagale comporta difficoltà ad orientare l'attenzione verso specifici stimoli ambientali, anche un'eccessiva regolazione può essere di ostacolo ai processi cognitivi (Marcovitch et al., 2010)

2.5 Il ruolo del tono cardiaco vagale nella regolazione emotiva

Il tono cardiaco vagale, come abbiamo già detto, collega il tronco encefalico al cuore e garantisce un'appropriata mobilitazione delle risorse a seconda della situazione in cui ci si trova, costituisce dunque la componente fisiologica più importante alla base della regolazione emotiva e del comportamento sociale.

Nei prossimi paragrafi presenterò i due modelli di riferimento che si sono occupati di concettualizzare il tono cardiaco vagale come elemento chiave della regolazione emotiva: La Teoria Polivagale (Porges 1995, 2001, 2007) e il Modello di Integrazione Neuroviscerale (Thayer & Lane, 2000, 2009).

La Teoria Polivagale

La Teoria Polivagale di Stephen Porges viene avanzata a partire dallo studio dell'evoluzione del sistema nervoso autonomo nei mammiferi e associa tale evoluzione all'esperienza affettiva ed emotiva, alla comunicazione facciale e vocale, al comportamento sociale e alle risposte allo stress (Porges, 2001).

La teoria suggerisce che il nervo vago dei mammiferi si compone di due rami, uno che si origina nel nucleo motorio dorsale e che provvede alla regolazione degli organi sub-diaframmatici (ad esempio il tratto digestivo) e uno che deriva dal nucleo ambiguo, che è responsabile della regolazione autonoma della funzione cardiaca descritta sopra.

Lo sviluppo filogenetico del nervo vago nei mammiferi è responsabile di un'importante differenza tra questa specie e le altre dal momento che consente di esercitare un maggiore controllo sul battito cardiaco in condizioni di stress, ad esempio, i mammiferi, sono in grado di mettere in atto risposte come l'immobilizzazione regolando solamente

la funzione cardiaca senza attivare tutto il sistema simpatico-surrenale ed evitando, quindi, i costi metabolici associati a tale attivazione.

Tale controllo neurale del cuore permette anche di esercitare un controllo sui muscoli del volto, della laringe, della faringe che sono responsabili delle espressioni facciali e delle vocalizzazioni.

In sostanza, i mammiferi sono in grado di regolare meglio il proprio comportamento per via dell'evoluzione del loro sistema nervoso centrale (Porges, 2001).

Inoltre, Porges (2001) illustra tre stadi di sviluppo filogenetico relativi allo sviluppo del sistema nervoso autonomo nei mammiferi, ciascuno dei quali è associato a strategie comportamentali adattive distinte.

La scelta della strategia da adottare viene fatta sulla base di una valutazione di carattere neurocettivo, la quale permette di valutare l'entità del rischio (Porges, 2007).

Se l'ambiente viene percepito come sicuro si attiva il complesso ventrale vagale (VVC), si tratta del sistema più evoluto, presente solo nei mammiferi che è associato al sistema di coinvolgimento sociale, responsabile delle risposte emotive, del movimento e della comunicazione.

È composto morfologicamente da una parte somato-motoria costituita da vie viscerali efferenti che regolano i muscoli della testa e della faccia e una parte visceromotoria composta dal ramo del vago mielinizzato (originato dal nucleo ambiguo) che regola il cuore e i bronchi.

Questi nervi, localizzati nel tronco encefalico, comunicano direttamente con il sistema neurale inibitorio che abbassa la frequenza cardiaca, riduce la pressione sanguigna, smorza la risposta di stress caratterizzata dal rilascio di cortisolo dall'asse HPA e modula le reazioni del sistema immunitario con il fine di promuovere stati di calma che permettono di recuperare le risorse metaboliche (Porges, 2003).

L'attivazione del VVC promuove sentimenti di sicurezza, calma e connessione sociale che favoriscono, a loro volta, comportamenti affiliativi e di aiuto (Porges, 2007)

Si è visto che compromissioni a livello ventro-vagale possono essere responsabili di un comportamento sociale meno spontaneo e di deficit emotivi o linguistici (Porges; 2003).

Di fronte a uno stimolo minaccioso si attiva il sistema nervoso simpatico (SNS), è un sistema adattivo di mobilitazione alla base della risposta di lotta o fuga. Le conseguenze fisiologiche dell'attivazione di questo sistema sono: un aumento del battito cardiaco, la

stimolazione delle ghiandole sudoripare e l'inibizione dell'apparato digerente (Porges;2001).

Infine, in situazioni di pericolo estremo, si attiva il complesso dorsale-vagale (DVC), un sistema primitivo condiviso dai mammiferi con i rettili. È responsabile delle funzioni sub-diaframmatiche come la digestione o la risposta all'ipossia (riduzione dell'ossigeno) e da avvio a risposte di *freezing* (immobilizzazione) o di apnea, risposte che sono adattive solo se messe in atto per un periodo di tempo limitato, altrimenti possono essere molto dannose per l'organismo.

È interessante notare che l'influenza dei tre sistemi segue lo stesso sviluppo nel corso dell'infanzia di quello seguito da un punto di vista evoluzionistico. Durante la fase neonatale il sistema nervoso autonomo del bambino è ancora immaturo e tende a prevalere una risposta primitiva dettata dalla via dorso-vagale. Nel corso della prima infanzia si rafforza la divisione simpatica del sistema nervoso autonomo, prevale dunque la risposta di lotta o fuga che si manifesta a livello comportamentale in tendenze aggressive o oppostive. Via via che il bambino cresce si sviluppa anche la via ventro-vagale e ciò gli permette di essere sempre più bravo ad autoregolarsi e a costruire relazioni sociali positive e costruttive con i pari e con gli adulti.

Il modello di Integrazione Neuroviscerale

Thayer & Lane (2000) hanno proposto un modello che integra le componenti cognitive, affettive, comportamentali e fisiologiche alla base della regolazione emotiva.

Oltre al ruolo ricoperto dall'innervazione vagale parasimpatica sul cuore, i ricercatori hanno identificato un'altra unità funzionale importante ovvero il network autonomo centrale (CAN): una componente del sistema di regolazione interna attraverso cui il cervello controlla le risposte visceromotorie, neuroendocrine e comportamentali che costituiscono la base dei comportamenti orientati ad uno scopo e dell'adattabilità alle sfide ambientali (Benarroch, 1993). L'output di questa unità funzionale è connesso al nodo seno atriale tramite gangli stellati e il nervo vago, dando origine alla variabilità che caratterizza la frequenza cardiaca. L'HRV viene considerato un indice di connessione tra il sistema nervoso centrale e il resto del corpo (Thayer & Lane, 2000; Thayer et al., 2009).

Inoltre, gli autori hanno individuato un set di strutture neurali, definito “super-sistema” che permette di integrare gli stimoli esterni con quelli interni e di regolare la cognizione, la percezione, l’azione e la fisiologia in modo tale da rispondere in modo adattivo all’ambiente esterno (Thayer et al., 2012), si tratta di un sistema integrato di regolazione attentiva e regolazione emotiva al servizio dell’autoregolazione dell’organismo e della sua adattabilità (Thayer & Lane, 2000)

Gli autori partono dal considerare il fatto che processi emotivi, come l’auto-regolazione e processi cognitivi, come l’attenzione, sono tra loro relati e coinvolgono entrambi meccanismi di inibizione. Infatti, l’individuo seleziona nell’ambiente alcuni stimoli che gli interessano, li presta attenzione e tralascia gli altri, questo gli consente di muoversi nel proprio ambiente ricco di stimoli emotivi e di adattarsi. L’interesse per un determinato stimolo dipende anche dall’impatto che tale stimolo ha sul benessere emotivo dell’individuo (Thayer & Lane, 2000) ed ecco che attenzione e regolazione emotiva sono strettamente interconnesse.

Una componente neurale importante di questo “super-sistema” è rappresentata dalla corteccia prefrontale (PFC), la quale presiede al controllo inibitorio di strutture sottocorticali alla base dei processi di regolazione cognitiva, affettiva ed emotiva. Questa area cerebrale ha un ruolo critico nella rappresentazione degli stimoli esterni e delle sensazioni interne e si avvale di entrambe le informazioni per regolare il comportamento e la fisiologia periferica (Thayer et al., 2012).

Ancora, si pensa che l’HRV possa essere più di un indice della mera funzione cardiaca ma possa costituire un indice valido di come il sistema integrato guidato dalla PFC, attraverso meccanismi di inibizione, provveda a un controllo flessibile sulla periferia dell’organismo in modo da favorire una maggiore adattabilità alle richieste ambientali.

Un supporto alla teoria è costituito dal fatto che l’attivazione di aree cerebrali che includono regioni della corteccia prefrontale (corteccia insulare, corteccia rostrale cingolata anteriore, amigdala) determinino un aumento dell’input inviato dal nervo vago al nodo seno-atriale del cuore (Wong et al., 2007 in Scrimin et al., 2019b), portando così, presumibilmente a un aumento dell’indice HRV.

CAPITOLO III: LA PERCEZIONE DEL RISCHIO

3.1 Rischio e percezione del rischio: definizione, dimensioni e modelli

In letteratura si possono trovare molte definizioni del costrutto di rischio, l'elemento in comune consiste nell'interpretazione del fenomeno in termini probabilistici in quanto ha a che vedere con situazioni incerte di per sé dal momento che sono localizzate nel futuro.

Inoltre, poiché ognuno di noi valuta in modo diverso la portata e le potenziali conseguenze di una situazione cosiddetta rischiosa, è praticamente impossibile dare una definizione universale del fenomeno (Peak & Hove, 2017).

Wilson e colleghi (2019), dopo aver revisionato la letteratura sul rischio, si sono occupati di fornire una definizione del fenomeno che tenesse conto di tutte le sue componenti. La formula proposta dai ricercatori è la seguente:

Rischio = probabilità (esposizione + vulnerabilità) x conseguenze (gravità + sentimento)

A parole, il rischio è funzione della probabilità che un pericolo specifico si manifesti in una determinata area geografica (esposizione) in un modo che comporta l'esposizione degli individui a potenziali effetti negativi (vulnerabilità) ed è funzione delle conseguenze intese come l'impatto percepito degli effetti negativi dell'evento (gravità) e l'oltraggio incluso nell'esperienza (sentimento).

Sandman (1989) distingue due componenti alla base del rischio, la prima fa riferimento al pericolo stimato sulla base delle persone coinvolte, della probabilità di incorrere nel pericolo e della portata del danno; la seconda riguarda l'oltraggio alla persona, che viene molto spesso ignorata ma che è fondamentale poiché le persone tendono a basarsi su questo fattore per valutare i rischi. Alla base di questa componente del rischio ci sono valutazioni circa la familiarità dell'evento, la quale tende a far sottostimare il rischio; rispetto alla volontarietà di esporsi al rischio, se è, ad esempio, una scelta del singolo e non viene imposto da qualcun altro lo si accetta più facilmente e infine su quanto il rischio sia temuto dalla persona.

La percezione del rischio fa riferimento all'insieme di interpretazioni e di giudizi soggettivi che gli individui fanno sul rischio.

Secondo il modello di scelta razionale relativamente ai processi di decision making, gli individui valutano la probabilità di certi esiti dopo un'accurata analisi dei costi e dei benefici. Tuttavia, ciò non accade nell'ambito della percezione del rischio da parte di individui non esperti, i quali tendono a fare affidamento più su processi cognitivi informali, sulle proprie emozioni o su percezioni soggettive che su informazioni oggettive; questo comporta frequentemente una sotto o sovrastima della portata e della frequenza dei rischi ambientali (Peak & Hove, 2017).

Il costrutto di percezione del rischio racchiude tre dimensioni, le quali riflettono le percezioni: della probabilità di essere danneggiati dal rischio (*perceived likelihood*), della vulnerabilità individuale costituzionale al pericolo (*perceived susceptibility*) e del grado di danno che il rischio arrecherebbe (*perceived severity*) (Brewer et al., 2007).

La combinazione di suscettibilità e la gravità del rischio percepite determinano il grado in cui l'individuo si sente minacciato, se l'individuo percepisce che intraprendere un determinato comportamento può avere serie conseguenze e si sente vulnerabile allora è più probabile che metterà in atto comportamenti finalizzati a limitare i rischi (Champion & Skinner, 2008; Trifiletti et al., 2022).

In letteratura troviamo diverse teorie che hanno tentato di descrivere come la percezione del rischio sia determinata da caratteristiche del rischio, fattori psicologici individuali, istituzioni sociali e canali di comunicazione.

Un approccio teorico che integra la dimensione cognitiva e quella emotiva della percezione del rischio è il paradigma psicometrico proposto da Slovic e colleghi (2000) che utilizza scale psicofisiologiche e tecniche di analisi multivariata per creare delle rappresentazioni quantitative dei fattori alla base della percezione del rischio, tra questi fattori troviamo: la valutazione di caratteristiche del rischio quali il grado di volontarietà, la temibilità, la conoscenza e la controllabilità; i benefici che il rischio può apportare alla società e il potenziale catastrofico.

Questo modello si concentra su come alcune caratteristiche psicologiche individuali influenzano la percezione del rischio, altri approcci hanno invece indicato una serie di

influenze di carattere culturale e sociale. Ad esempio, il modello dell'amplificazione sociale del rischio (SARF) di Slovic e colleghi (2000) si focalizza su come eventi rischiosi interagiscono con processi psicologici, sociali e culturali andando ad accentuare o attenuare la percezione pubblica del rischio e il conseguente comportamento rischioso.

Le strutture sociali, i processi alla base dell'esperienza rischiosa, le conseguenti ripercussioni sulle percezioni individuali e di gruppo, la società e l'economia creano un fenomeno generale chiamato dagli autori come "amplificazione sociale del rischio".

Un'importante caratteristica del modello è che sottolinea il ruolo chiave ricoperto dai canali di comunicazione nell'amplificazione o attenuazione della percezione del rischio. In particolare, il canale di comunicazione informale costituito da amici, parenti e colleghi può rinforzare credenze abituali o bias culturali; mentre, ad esempio, i nuovi media hanno il potere di stabilire verso quali rischi indirizzare l'attenzione pubblica ed è noto che i media tendono ad evidenziare i comportamenti rischiosi inusuali, drammatici e fuori dall'ordinario rispetto a quelli ben conosciuti e privi di carica drammatica, se pur gravi allo stesso modo (Peak & Hove, 2017).

Questi due modelli, presi insieme, ci forniscono una panoramica su quali fattori influenzino la percezione del rischio individuale.

3.2 Le determinanti della percezione del rischio

Nel paragrafo precedente abbiamo visto come alcune caratteristiche del rischio, per esempio il grado di familiarità, di controllabilità e di temibilità possano influenzare la percezione del rischio da parte dell'individuo.

Tuttavia, è fondamentale considerare anche le caratteristiche psicologiche di chi il rischio lo percepisce, i processi cognitivi coinvolti nell'elaborazione dell'informazione rischiosa e nella scelta del comportamento da mettere in atto e le influenze culturali.

Individuali e psicologiche

Una caratteristica individuale che si è dimostrata predittiva e altamente correlata positivamente con la percezione del rischio è la conoscenza di quello specifico rischio, più l'individuo ne conosce le caratteristiche e le potenziali conseguenze più è in grado di fare delle scelte calibrate in merito (Girenzer et al., 2007 in Siegrist & Arvai, 2020).

Inoltre, si è visto che gli individui con alti livelli di capacità di ragionamento scientifico percepiscono il rischio in maniera coerente alle conoscenze scientifiche presenti in merito (Siegrist & Arvai, 2020).

Da un punto di vista meramente psicologico, sono stati individuati alcuni tratti correlati alla percezione del rischio. Primo fra tutti troviamo la stabilità emotiva. Si è visto che individui con alti livelli di stabilità emotiva percepiscono un livello minore di rischi (Siegrist & Arvai, 2020). Un altro tratto che è stato dimostrato essere associato a una maggiore percezione del rischio è la suscettibilità ad esperienze di disgusto (Siegrist & Arvai, 2020). Approfondirò queste due correlazioni in due paragrafi a parte dedicati a indagare la relazione tra percezione del rischio e regolazione emotiva, da una parte e la sensibilità ambientale, dall'altra.

Inoltre, la ricerca suggerisce che molte persone tendono a giudicare loro stesse come meno a rischio, in una serie di situazioni, rispetto agli altri (Shepperd et al., 2015 in Siegrist & Arvai, 2020), questa propensione viene chiamata “ottimismo irrealistico” (Weinstein, 1989) ed è correlata ad una minore percezione del rischio e quindi a una maggiore probabilità di mettere in atto comportamenti rischiosi, soprattutto in situazioni in cui si percepisce di non avere il controllo (Shepperd et al., 2015 in Siegrist & Arvai, 2020).

Culturali e sociali

Secondo la teoria culturale del rischio (Douglas & Wildasvsky, 1982) gli individui e i gruppi di individui sono orientati da uno o più sistemi di valori che influenzano la percezione del rischio.

Sono state trovate delle differenze cross-culturali rispetto alla percezione del rischio. Per esempio, in Cina gli individui tendono a percepire meno rischi rispetto agli americani anche considerando i medesimi stimoli (Siegrist & Arvai, 2020).

Da un punto di vista sociale, come abbiamo già illustrato con il modello dell'amplificazione sociale del rischio, la percezione del rischio individuale risente molto di ciò che è considerato rischioso sia da amici e parenti che dai media.

Cognitive: le euristiche dell'affetto e della disponibilità

Come sappiamo, difficilmente nei processi di percezione del rischio gli individui compiono un'analisi ragionata che tenga conto dei costi e dei benefici legati all'assunzione di un determinato rischio, piuttosto si tende ad affidarsi alle proprie emozioni o a strategie mentali dette euristiche, che rappresentano delle scorciatoie nel ragionamento a cui avvalersi quando non si hanno sufficienti informazioni.

È da sottolineare il fatto che, se affidarsi alle euristiche in alcuni casi può essere una valida strategia per orientarsi nell'incertezza del mondo, in altri casi può portare a interpretare in modo scorretto alcune situazioni e ciò può avere delle ripercussioni sulla valutazione del rischio (Slovic, 2000). Due euristiche che sono state ampiamente studiate in relazione alla percezione del rischio sono: l'euristica dell'affetto e l'euristica della disponibilità.

Le reazioni emotive agli stimoli sono le prime reazioni, automatiche che orientano in seguito il processo delle informazioni e il giudizio (Zajonc, 1980). Damasio (1994) ha avanzato l'ipotesi del marcatore somatico secondo cui se a una certa immagine è stato associato un sentimento negativo, questa immagine nel futuro viene vista come un pericolo, al contrario se si tratta di un'immagine associata a un sentimento positivo, questa funge da incentivo. Basandosi su queste teorie che vedono l'emozione come motore per il comportamento umano, Slovic e colleghi (2000) hanno sottolineato il ruolo che ha l'emozione nel guidare i processi di decision-making e hanno introdotto il concetto di "euristica dell'affetto". Secondo i ricercatori ad ogni rischio viene associato un significato emotivo che influenza la percezione del rischio stesso e dei benefici associati. L'euristica dell'affetto può comportare dei bias nella capacità di giudizio, uno studio ha dimostrato che la paura associata ad uno specifico rischio veniva generalizzato a tutta la categoria a cui quel rischio apparteneva (Nakayachi, 2013 in Siegrist & Arvai, 2020). Può anche portare le persone a ignorare completamente alcune informazioni, se pur utili per percepire adeguatamente il rischio (Sunstein, 2003 in Siegrist & Arvai, 2020), ad esempio se il contesto in cui è presente un determinato rischio genera un'attivazione emotiva forte e negativa, l'individuo può decidere di orientare la sua attenzione altrove trascurando informazioni che potrebbero aiutare a ridimensionare il rischio percepito (Siegrist & Arvai, 2020).

Loewenstein e colleghi (2001) hanno descritto la percezione del rischio come la risultante dell'interazione tra reazioni emotive immediate e l'anticipazione delle ricompense associate a una situazione rischiosa. Secondo la prospettiva del "rischio come sentimento" i giudizi relativi al rischio e la scelta del comportamento da mettere in atto non derivano da un'analisi razionale quanto piuttosto sono influenzati dalle informazioni emotive disponibili (Loewenstein et al., 2001).

Un'altra strategia mentale di cui ci avvaliamo spesso per valutare il rischio associato a una determinata situazione è l'euristica della disponibilità, un processo cognitivo tramite il quale l'individuo valuta la probabilità o la frequenza di un evento a seconda di quanti esempi o casi simili gli vengono in mente (Tversky & Kahneman, 1974). Ad esempio, una persona potrebbe valutare il rischio di cancro pensando a quante persone conosciute sono morte di quel male (Siegrist & Arvai, 2020). Uno studio ha dimostrato che le persone che avevano fatto esperienza di un'alluvione si giudicavano come altamente a rischio rispetto alle persone che non ne avevano mai fatto esperienza (Tanner & Arvai, 2018 in Siegrist & Arvai, 2020).

3.3 La relazione tra risk perception e risk taking

Per *risk taking*, in italiano "assunzione del rischio", si intende l'inclinazione a essere coinvolti in azioni o decisioni che hanno esiti incerti, con il fine di perseguire obiettivi desiderati, si intraprende un'azione nonostante si sia consapevoli che questa possa avere conseguenze negative in vari ambiti di vita.

In merito alla relazione tra percezione del rischio e assunzione del rischio, in letteratura c'è un generale consenso nell'affermare che ad alti livelli di percezione del rischio corrisponde una minore tendenza a essere coinvolti in comportamenti rischiosi (Maldonado et al., 2022). Tuttavia, è stato visto che, a volte, ci si assume un rischio per mancanza di esperienza o di informazione senza che ci sia un processo di percezione del rischio ben delineato (Maldonado et al., 2022) o anche ci sono evidenze in letteratura del fatto che a volte ci assumiamo dei rischi nonostante siamo totalmente consapevoli della loro natura e delle loro potenziali conseguenze negative (Reyna & Farley, 2006).

Numerosi studi hanno illustrato il ruolo di altre variabili che influenzano la varianza del comportamento a rischio, tra queste troviamo: i benefici percepiti delle nostre azioni, il

contesto sociale, gli stati emozionali, gli stimoli emotivi e, in misura maggiore, i livelli di impulsività (Maldonado et al., 2022).

Tre modelli teorici hanno tentato di descrivere la relazione tra percezione del rischio e la messa in atto di comportamenti rischiosi o, al contrario, di azioni protettive.

Secondo l'*Health Belief Model* (Rosenstock, Strecher & Becker, 1988) gli individui valutano il grado in cui si sentono minacciati da un determinato rischio per decidere come comportarsi e come proteggersi. Questa valutazione si avvale di quattro costrutti cognitivi:

- la suscettibilità percepita, ovvero quanto l'individuo pensa che il rischio possa tramutarsi in qualcosa di indesiderato
- la gravità percepita, intesa come la valutazione della serietà delle potenziali conseguenze del rischio
- le barriere percepite, quindi i fattori che ostacolano la messa in atto di un comportamento di auto-protezione
- i benefici percepiti che si otterrebbero mettendo in atto un comportamento di protezione.

Una recente metanalisi ha dimostrato che questo modello non è sufficiente a spiegare il cambiamento di comportamento nell'ambito degli interventi sulla salute (Jones, Smith & Llewellyn, 2014 in Green, Murphy & Gryboski, 2014), ma, per avere una visione completa di come avviene il passaggio da percezione ad azione, è necessario avvalersi di più modelli simultaneamente.

Un altro modello teorico rilevante è la *Protection Motivation Theory* (Rogers, 1975), la quale è organizzata lungo due percorsi cognitivi: la valutazione della minaccia e la scelta delle strategie di coping a cui avvalersi.

La valutazione della minaccia si compone, a sua volta, della valutazione delle ricompense (intrinseche ed estrinseche) e della percezione della minaccia in termini di gravità e vulnerabilità, la prima incrementa la probabilità di assumersi un rischio, la seconda riduce tale probabilità.

Il secondo percorso cognitivo implica la valutazione della propria capacità di far fronte alla minaccia (strategie di *coping*) e si basa sulla percezione dell'efficacia della risposta (adattiva), dell'autoefficacia (grado in cui si pensa di essere in grado di mettere in atto la risposta adattiva) e dei costi associati alla risposta; le prime due componenti aumentano la probabilità di scegliere il comportamento adattivo, al contrario, i costi associati alla risposta adattiva riducono la probabilità di messa in atto della risposta stessa.

L'esito di questi due processi di valutazione consiste nella decisione se iniziare, continuare o inibire le risposte adattive (Floyd, Dunn & Rogers, 2000).

Un terzo approccio teorico che spiega in maniera ancora più approfondita la relazione tra percezione della minaccia e messa in atto di un comportamento è l'*Extended Parallel Process Model* di Witte (1992) (vd. fig. 3.1).

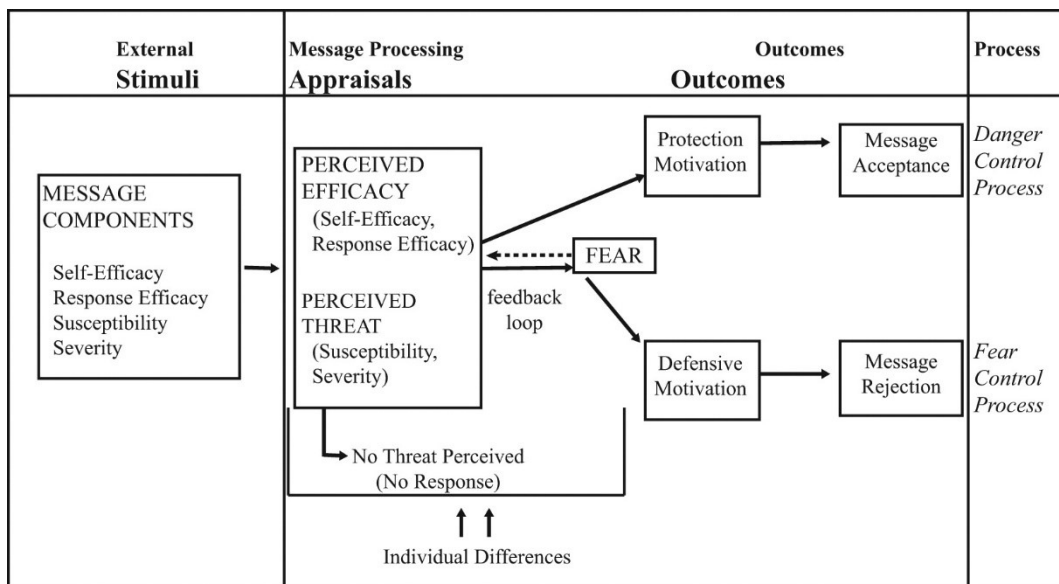


Fig. 3.1 The extended parallel process model (fonte: Popova, 2012)

L'EPPM suggerisce che l'individuo di fronte a stimoli che elicitano paura può rispondere in tre modi diversi: controllo del pericolo, controllo della paura o nessuna risposta. Le prime due risposte si attivano se viene percepita una minaccia, altrimenti l'individuo semplicemente non risponde.

Dunque, la minaccia percepita determina il grado e l'intensità della reazione alla situazione, a determinare la natura della reazione è il grado di efficacia percepita.

In particolare, se l'individuo percepisce di avere le risorse per far fronte alla situazione metterà in atto un processo di controllo del pericolo con la messa in atto di comportamenti protettivi contro la minaccia; al contrario, se la persona non si sente autoefficace e percepisce come alta la minaccia, intraprende un percorso volto a controllare la paura caratterizzato da risposte di coping incentrate sull'evitamento e il diniego (Witte, 1998 in Popova, 2012).

3.4 La percezione del rischio in età evolutiva

La capacità di saper valutare in modo adeguato situazioni rischiose è una capacità che si impara già nella prima infanzia ed è fondamentale per acquisire competenze circa il rischio, le quali costituiscono la base per una buona interazione con l'ambiente circostante.

Durante l'età prescolare diminuisce la supervisione da parte dei genitori e aumenta l'influenza dei pari, ciò comporta che i bambini devono fare affidamento sulla propria capacità di valutare il rischio. È stato dimostrato che bambini di 4-5 anni sono in grado di esprimere giudizi relativamente al rischio discriminando le situazioni più pericolose da quelle meno; tuttavia, sono meno capaci di valutare la gravità dei danni associati a comportamenti rischiosi. Questo ci suggerisce che le capacità cognitive dei bambini a quell'età non sono ancora del tutto sviluppate anche per via del fatto che hanno fatto poca esperienza delle conseguenze negative che potenzialmente possono derivare dai loro comportamenti (Little & Wyver, 2010).

In questo senso è fondamentale che i genitori non adottino delle strategie proibizionistiche per evitare che il bambino si faccia male, ma, al contrario, che lo lascino testare in autonomia i rischi ambientali durante, per esempio, il gioco all'aperto e allo stesso tempo adottino strategie di insegnamento volte a fornire un feedback sulle possibili conseguenze dei comportamenti rischiosi così che il bambino impari a riconoscere e a far fronte ai rischi adeguatamente (Lavrysen et al., 2017, Little & Wyver, 2010).

In merito all'età scolare Morrongiello & Lasenby-Lessard (2007) hanno sviluppato un modello che integra le determinanti delle decisioni relativamente al rischio in bambini di età compresa tra i 6 e i 12 anni (vd. *fig. 3.1*)

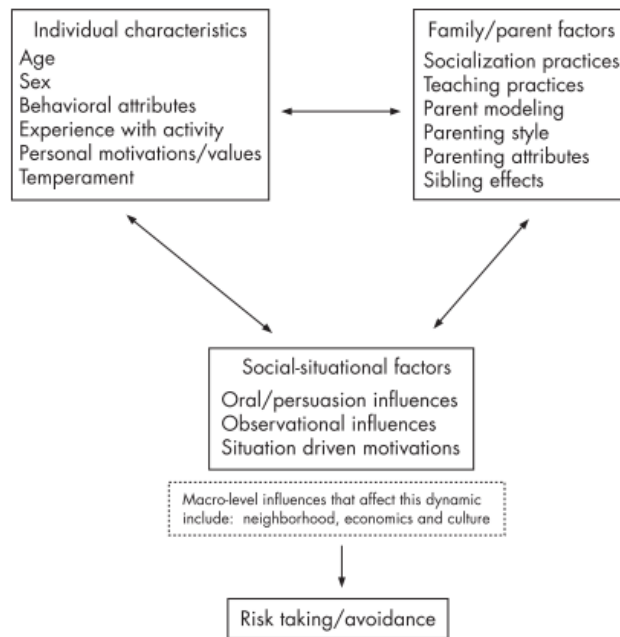


Fig. 3.2 Le determinanti empiricamente testate delle decisioni dei bambini sul rischio (Morrongiello & Lessard, 2007).

In merito alle determinanti individuali si è visto che la capacità di identificare i pericoli aumenta con l'età (Morrongiello & Hillier, 1998 in Morrongiello & Lasenby-Lessard, 2007), tuttavia sembra che siano più gli attributi individuali a predire il comportamento a rischio più che l'età di per sé.

Inoltre, diversi studi hanno mostrato delle differenze di genere per cui i maschi sarebbero più portati ad assumersi dei rischi rispetto alle femmine (Morrongiello & Rennie, 1998 in Morrongiello & Lasenby-Lessard, 2007), nonostante le motivazioni tra i due sessi siano differenti.

Un ruolo importante è giocato dalle cognizioni, i bambini che valutano il rischio come meno pericoloso e credono di essere meno vulnerabili tendono a prendersi più rischi (Morrongiello & Rennie, 1998; Morrongiello, 1997; Peterson et al., 1995 in Morrongiello & Lasenby-Lessard, 2007).

Inoltre, se hanno attribuito una conseguenza negativa di un comportamento rischioso alla sfortuna invece che al proprio comportamento, saranno più portati a rimettere in atto quel comportamento. La tendenza ad attribuire eventuali danni alla sfortuna e non a

sé stessi è più comune nei maschi che nelle femmine (Morrongiello, 1997 in Morrongiello & Lasenby-Lessard, 2007).

Le decisioni relative al rischio nei bambini sono guidate non solo dalle cognizioni ma anche dalle emozioni, si è visto per esempio che l'anticipazione di emozioni positive di piacevolezza e divertimento comporta un maggiore coinvolgimento nel rischio, mentre l'anticipazione di sentimenti come la paura comporta l'evitamento del rischio (Cook et al., 1999 in Morrongiello & Lasenby-Lessard, 2007).

Le motivazioni che si celano dietro un comportamento rischioso variano in base al sesso: i maschi considerano il rischio divertente e tendono a sovrastimare la loro capacità di farvi fronte, le ragazze invece hanno più preoccupazioni su come fare le cose in modo sicuro e questo implica un maggiore evitamento del rischio (Morrongiello & Dawber, 2004 in Morrongiello & Lasenby-Lessard, 2007)

I tratti temperamentali nei bambini che sono risultati associati al comportamento a rischio sono: l'impulsività, la ricerca di sensazioni e uno scarso controllo inibitorio (Morrongiello & Lasenby-Lessard, 2007).

Attraverso la socializzazione, l'insegnamento e pratiche di modeling, le famiglie hanno una forte influenza. In particolare, si è visto che le pratiche di socializzazione tra genitori e figli in merito al rischio si differenziano in base al genere, in particolare i maschi sono spinti di più, generalmente dai padri, ad assumersi dei rischi, mentre le ragazze vengono incoraggiate, solitamente dalle madri, a proteggersi.

Il predittore più forte di come il bambino si comporta una volta raggiunta l'età adulta in merito al rischio è il comportamento dei genitori, il quale non dovrebbe concentrarsi solo esclusivamente sull'incoraggiare pratiche sicure ma anche sull'insegnare come far fronte ad eventuali rischi (Morrongiello & Lasenby-Lessard, 2007).

Un ruolo importante è giocato dai fratelli maggiori, infatti i fratelli piccoli subiscono molto l'influenza di quelli grandi, in particolare, si è visto che i fratelli grandi maschi cercano di trasmettere l'importanza del divertimento mentre le femmine sono più portate a fare discorsi relativamente alla sicurezza (Morrongiello & Bradley, 1997 in Morrongiello & Lasenby-Lessard, 2007)

Infine, hanno un ruolo anche i fattori socio-situazionali quali: l'influenza dei pari, che aumenta la probabilità di essere coinvolti in comportamenti rischiosi, dei media, dal momento che l'esposizione a programmi che ritraggono situazioni ad alto rischio si riflette in una frequenza maggiore di comportamenti a rischio in situazioni ipotetiche e delle richieste ambientali. (Morrongiello & Lasenby-Lessard, 2007).

Per quanto concerne l'adolescenza, in letteratura sono presenti numerose evidenze rispetto al fatto che, in questa fase di sviluppo, si può osservare un incremento nell'assunzione di comportamenti rischio. Questo fatto è dovuto a innumerevoli fattori di carattere psicologico, neurobiologico e sociale.

Dal punto di vista psicologico si può osservare il passaggio nella cosiddetta fase di "egocentrismo adolescenziale" che genera a sua volta altri due fenomeni rilevanti nella percezione del rischio.

Il primo viene chiamato "favola personale" ovvero la convinzione che la propria vita sia unica e speciale, questo fenomeno ha dei risvolti negativi come, per esempio, il fatto che gli adolescenti tendono a sottovalutare le conseguenze negative delle proprie scelte poiché sono convinti di potersi controllare o che non li potrà mai accadere nulla di male. Il secondo riguarda la percezione che gli adolescenti hanno di vivere sempre sotto gli occhi degli altri, di avere quindi un "pubblico immaginario", il risvolto negativo di ciò è che i ragazzi possono decidere di mettere in atto comportamenti rischiosi per la volontà di conformarsi agli altri.

Un altro fenomeno rilevante in adolescenza è l'emancipazione dalle figure adulte e l'importanza attribuita al ruolo dei pari, i quali diventano dei veri e propri modelli a cui conformarsi.

In letteratura ci sono evidenze empiriche circa il fatto che il comportamento di assunzione del rischio da parte degli adolescenti è influenzato dalla percezione dei pari di quel comportamento rischioso (D'Amico & McCarthy, 2006; Helms et al. 2017).

Knoll e colleghi (2017) hanno dimostrato che un gruppo di adolescenti, dopo aver espresso la propria opinione sul livello di rischiosità di una situazione e aver sentito la valutazione di altri coetanei, tendeva più facilmente a cambiare idea andando nella

direzione dell'opinione dei coetanei rispetto ad un gruppo di adulti, questo studio dimostra la forza della spinta conformazionale in adolescenza.

È stato dimostrato, inoltre, che gli adolescenti tendono a sovrastimare il grado di coinvolgimento in attività rischiose dei loro coetanei andando a legittimare così l'assunzione di rischi da parte di loro stessi (Ciranka & Van den Bos, 2021). E, allo stesso tempo, percepiscono che la probabilità di incorrere loro stessi in conseguenze negative sia minore rispetto agli altri (Kim et al., 2018).

La percezione irrealistica del rischio è più comune tra le ragazze e tra gli adolescenti più giovani (Kim et al., 2018).

Alla base della ridotta percezione del rischio in adolescenza possiamo individuare anche il tratto di ottimismo irrealistico (Weinstein, 1980), un bias cognitivo che implica un esame di realtà distorto poiché si tende a sottovalutare le difficoltà e rischi di una determinata situazione. Si tratta di un'altra manifestazione dell'egocentrismo adolescenziale e si è visto che può essere mitigato solo qualora l'adolescente faccia esperienza di conseguenze negative associate a comportamenti rischiosi o mostri preoccupazione per le minacce alla propria salute (Greening et al., 2005).

Durante l'adolescenza possiamo osservare anche un picco nel tratto di *sensation seeking* (Zuckerman, 1979) ovvero la ricerca di sensazioni forti, un ridotto controllo inibitorio e un'alta sensibilità alla ricompensa.

Le origini di questi cambiamenti sono rintracciabili nello sviluppo neurobiologico del cervello durante questa fase evolutiva. Studi di neuroscienze hanno mostrato che il comportamento a rischio durante l'adolescenza è il prodotto dell'interazione tra due sistemi neurobiologici: il sistema "socio-emotivo", localizzato nelle aree limbiche e paralimbiche del cervello, e il sistema "di controllo cognitivo" situato nella corteccia prefrontale. Secondo il modello del sistema duale (Steinberg, 2008) il comportamento a rischio negli adolescenti è dovuto a un rapido e significativo incremento di attività del sistema socio-emotivo che implica un aumento nella ricerca di ricompensa. Lo sviluppo di quest'area precede quello del sistema di controllo, responsabile dei processi di auto controllo e di regolazione emotiva. Il gap temporale tra l'aumento di attività nel circuito socio-emotivo, durante la prima adolescenza e la maturazione completa del sistema di

controllo cognitivo, che avviene più tardi, crea un periodo di alta vulnerabilità per la messa in atto di comportamenti a rischio durante la media adolescenza (Steinberg, 2008).

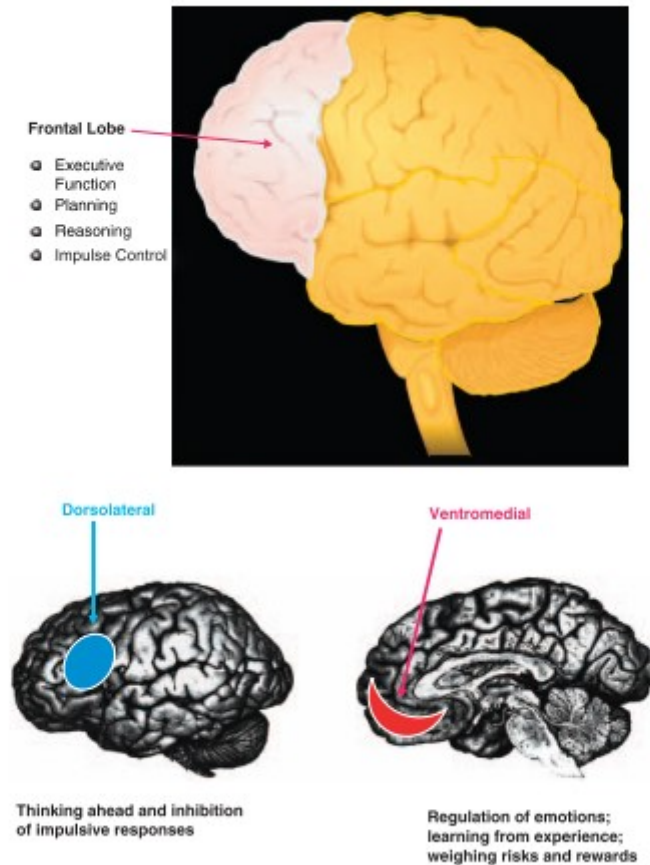


Fig. 3.3 Il lobo frontale continua a maturare fino a metà dei venti anni circa; le sotto-aree, dorsale e ventromediale, sono associate con l'impulsività, la pianificazione e altri processi decisionali (Reyna & Farley, 2006).

Ravert e colleghi (2009) sottolineano che la percezione del rischio aumenta con l'età per via di una diminuzione del sensation seeking e del sentimento di invulnerabilità, un minor ottimismo riguardo all'evitamento di danni e sfortune e un maggiore senso di responsabilità relativo alla salute per via del cambiamento di prospettiva dal presente edonistico al futuro.

3.5 Come misurare la percezione del rischio

Una metanalisi (Wilson et al., 2019) ha individuato tre approcci che sono stati adottati in letteratura per misurare la percezione del rischio. Il primo si avvale di domande dirette

in cui si chiede ai partecipanti di dichiarare il grado di rischiosità di una determinata attività o situazione (ad esempio: “*Quanto è rischioso X?*”), si tratta di una misura unidimensionale.

Il secondo approccio si avvale di items o di scale che rilevano, in modo indipendente, due dimensioni del rischio: la probabilità di fare esperienza del rischio percepita o reale e la gravità delle potenziali conseguenze.

L’ultimo approccio si focalizza esclusivamente sulla componente emotiva rilevando alcune emozioni negative associate al rischio quali la preoccupazione o la paura.

Gli autori (Wilson et al., 2019), trovando queste misure incomplete, hanno costruito un modello a tre fattori che consentisse di rilevare le varie dimensioni da cui è composto il costrutto della percezione del rischio: l’emozione associata, la probabilità percepita di incorrere nel rischio e la gravità delle conseguenze (vd. *tab. 3.1.*)

Hanno rilevato queste misure per rischi di vario genere, trovando una continuità nella natura multidimensionale della percezione di rischi di natura diversa (comportamentali, tecnologici o naturali)

| Dimensione della percezione del rischio | Esempi di items |
|---|--|
| Emozione | <i>Quanto ti preoccupa X?</i> <i>Se ti fermi un attimo a pensare a X quanto ti senti impaurito/ansioso/preoccupato?</i> |
| Probabilità | <i>Quanto è probabile che avvenga X quest’anno dove vivi</i> <i>Sono fiducioso che X non accadrà quest’anno dove vivo</i> |
| Conseguenze | <i>Se avessi esperienza di X, è probabile che avrebbe un impatto negativo su di me</i> |

Tab. 3.1 Esempi di item presenti in letteratura per rilevare le tre dimensioni della percezione del rischio (fonte: Wilson et al., 2019)

Oltre ai questionari per misurare la percezione del rischio è possibile utilizzare compiti comportamentali, uno fra questi è il *Ballon Analogue Risk Task* (BART) (Lejuez et al.,

2003), uno strumento a computer che registra la risposta del partecipante mentre è impegnato in un compito di assunzione del rischio e che permette di ottenere una misura di quanto l'individuo è disposto a rischiare per ottenere una ricompensa.

3.6 Percezione del rischio e sensibilità ambientale

La sensibilità ambientale sappiamo essere un tratto individuale adattivo che permette di adattarsi a circostanze di vita sia positive che negative e costituisce la base della flessibilità e della plasticità (Pluess et al., 2018).

Nonostante la letteratura sia scarsa, alcuni studi hanno dimostrato che la sensibilità ambientale, intesa come abilità di percepire, processare e rispondere agli stimoli ambientali (Pluess et al., 2015) possa rientrare tra i tratti individuali associati positivamente alla percezione del rischio.

Tra questi, troviamo, ad esempio, uno studio compiuto da Rubaltelli e colleghi (2018), i quali hanno dimostrato che un gruppo di partecipanti che ottenevano punteggi alti nella scala per la sensibilità ambientale (HSPS), in seguito ad aver visto immagini relative ad attacchi terroristici, erano più tentati a scambiare le informazioni di cui erano a conoscenza rispetto a quando si trovavano in una condizione neutrale.

Questi risultati danno supporto all'idea che tra la popolazione altamente sensibile, l'esposizione a questo tipo di immagini ha un forte impatto sul processamento delle informazioni sensoriali e implica un aumento nella reattività emotiva e comportamentale. In altre parole, gli individui molto sensibili si sentono minacciati e rispondono in maniera più forte (Rubaltelli et al., 2018).

Un altro studio, nell'ambito del cambiamento climatico, ha trovato che aver avuto un'esperienza di un disastro naturale dovuto al clima è associato ad una maggiore sensibilità ambientale e ad una maggiore percezione del rischio relativa al cambiamento climatico (Diakasis et al., 2021). Questo, come suggeriscono i ricercatori, potrebbe essere ascrivibile al ruolo dell'emozione. Infatti, è noto che l'esperienza diretta di un rischio elicitava nell'individuo una risposta emotiva, la quale permane nella sua memoria e, presumibilmente, rende più sensibili e suscettibili agli stimoli ambientali, soprattutto quelli minacciosi influenzando anche la percezione dei rischi futuri.

Infine, un tipo di sensibilità che è stata a più riprese associata alla percezione del rischio è la sensibilità al disgusto, un sentimento adattivo di repulsione nei confronti di stimoli che mettono in pericolo la salute o che violano la morale. Una metanalisi ha trovato una relazione significativa tra la sensibilità al disgusto e tutti i domini del rischio. Gli autori sostengono che essere particolarmente sensibili al disgusto può portare l'individuo a scegliere l'opzione più sicura in situazioni di incertezza e rende, inoltre, più salienti le potenziali perdite anziché le ricompense associate all'assunzione di un rischio (Karg et al., 2019).

3.7 Percezione del rischio e regolazione emotiva

Sappiamo che una buona capacità di auto-regolazione, misurabile tramite l'indice HRV, è predittiva di un buon funzionamento a livello emotivo, cognitivo, della capacità di far fronte allo stress in modo efficace e una percezione minore delle minacce (Holzman & Bridgett, 2017, Geisler et al., 2013 in Scrimin et al., 2020).

Conosciamo, inoltre, il ruolo giocato dall'emotività nei processi di percezione del rischio e di decision-making (Slovic, 2004), ovvero l'emozione, elicitata da una specifica situazione nell'individuo, guida sia la percezione del livello di rischiosità della situazione stessa sia la scelta di assumersi il rischio o di mettere in atto dei comportamenti protettivi.

È presumibile, dunque, che la capacità di regolare bene le proprie emozioni, soprattutto in situazioni di stress, possa favorire una percezione del rischio e dei processi di decision-making adeguati anche per via del fatto che, come abbiamo già visto, un indice HRV elevato si riflette, a livello comportamentale, in una maggiore flessibilità e quindi, ipoteticamente, l'individuo in una condizione di rischio se si sa auto-regolare può calibrare meglio il proprio comportamento, basandosi su indizi esterni anziché facendosi travolgere dall'emotività.

Tali premesse teoriche sono state confermate da evidenze empiriche.

Uno studio, ad esempio, (Scrimin et al., 2020) ha trovato che gli individui che hanno maggiori difficoltà a regolare le proprie emozioni e che quindi presentano un indice HRV basso, sono più influenzati negativamente da immagini relative al terrorismo.

Un altro studio simile (Rubaltelli et al., 2018) ha visto che degli sforzi di autoregolazione durante una breve situazione stressante comportano degli aumenti nell'HRV, indice di una modalità di coping attiva, ovvero i partecipanti che mostrano un aumento di HRV durante un compito stressante si impegnano per regolare il loro stato fisiologico e il loro coinvolgimento cognitivo nel compito, ponendo meno attenzione alle immagini e ai suoni disturbanti. Al contrario, i partecipanti che si sforzano meno ad autoregolarsi, sono incapaci di contenere la risposta di stress di fronte a immagini relate ad attacchi terroristici e, da un punto di vista fisiologico, avviene l'attivazione del sistema simpatico e l'inibizione di quello parasimpatico.

Gli autori suggeriscono che coloro che mostrano una tale attivazione fisiologica sono incapaci di far fronte a stimoli che sono al di fuori del loro controllo (Rubaltelli et al., 2018).

CAPITOLO IV: IL METODO

4.1 Presentazione del progetto

Il progetto è stato promosso dal team dell'”Isola della Calma” del Dipartimento di Sviluppo e Socializzazione, condotto dalle psicologhe Marta Peruzza, Lucia Culot e Andrea Lorioni e supervisionato dalla professoressa Sara Scrimin.

Il progetto si è avvalso di un doposcuola presso una scuola primaria di primo grado e di laboratori, di carattere psicoeducativo, il cui fine era la promozione del benessere emotivo dei bambini e della comunità nella scuola e nel territorio padovano.

In particolare, gli obiettivi generali del progetto erano quelli di:

- aiutare i bambini a essere consapevoli delle proprie emozioni e fornire loro strumenti per migliorarne la loro regolazione
- promuovere delle buone competenze di socializzazione e di regolazione del proprio comportamento, implementando un clima di classe positivo e basato sulla cooperazione
- conciliare il benessere socio emotivo dei bambini con gli apprendimenti scolastici
- sensibilizzare il contesto scolastico sull'importanza di porre attenzione al benessere socio emotivo degli studenti.

La scelta di tali obiettivi è motivata da evidenze empiriche circa il fatto che emozioni positive, interazioni sociali positive e il benessere fisico sono in una relazione di influenza reciproca (Kok et al., 2013).

In particolare, buone capacità di regolazione emotiva si è visto che possono predire un buono sviluppo lungo tutto il corso di vita, nonostante ciò, difficilmente vengono insegnate a scuola in modo esplicito (Flook, Goldberg, Pinger & Davidson, 2015).

La ricerca riportata nel seguente lavoro di tesi si inserisce nel progetto “STARE BENE ASSIEME...PER STARE BENE” coordinato dalla professoressa Sara Scrimin, insieme alla Dott.ssa Libera Ylenia Mastromatteo.

Per avviare il progetto, è stato necessario prendere prima contatti con il Dirigente Scolastico e poi ricevere l'approvazione dai singoli insegnanti che venivano, in seguito, informati circa le modalità e le finalità del progetto.

Il progetto ha preso avvio nell'anno scolastico 2022-2023 ed è stato suddiviso in due fasi distinte: la prima prevedeva lo svolgimento di un ciclo laboratoriale di 5 incontri della durata di 1 ora nelle classi che hanno aderito, la seconda è consistita nella ricerca scientifica tramite la raccolta di dati nelle stesse classi coinvolte nella fase precedente.

Nella prima fase sono stati condotti dei laboratori psicoeducativi nelle scuole secondarie di primo grado. Sono state proposte attività incentrate sulla promozione di competenze sociali, in particolar modo sulla gestione dei conflitti, con l'obiettivo di favorire un buon benessere socio emotivo e un clima di classe positivo.

Nella seconda fase, si è dedicato del tempo a illustrare la ricerca che avremmo avviato, fornendo ai ragazzi delucidazioni in merito al Consenso informato e alle metodologie di raccolta dei dati.

La ricerca scientifica era volta ad approfondire il tema della relazione tra comportamenti prosociali, percezione del rischio, ambiente di crescita, benessere emotivo e preoccupazione per il cambiamento climatico, e ha visto coinvolti soltanto i ragazzi che riportavano il consenso informato firmato da entrambi i genitori.

La fase laboratoriale è stata condotta nei mesi di novembre e dicembre 2022, in orario scolastico, e ha visto la collaborazione degli/delle insegnanti che hanno dato la loro disponibilità.

Sono state coinvolte 6 classi prime della scuola secondaria di primo grado, nelle quali sono stati svolti 5 incontri per classe, della durata di un'ora, con cadenza settimanale.

Lo scopo dei laboratori è stato quello di fornire conoscenze sulle tematiche della relazione con sé stessi e gli altri, favorire un miglioramento delle capacità di regolare le proprie emozioni, così da gestire al meglio conflitti con i pari e/o con gli adulti.

Le attività proposte includevano l'utilizzo di strumenti e attività diverse (psicoeducazione, spiegazioni frontali, giochi, lavori in gruppo, creazione di cartelloni

ecc...) pensate ogni volta a seconda della finalità dell'incontro, calibrate sull'età dei destinatari e guidate da tre referenti (psicologhe o tirocinanti).

4.2 La Ricerca

La seconda fase della ricerca ha riguardato la raccolta dati ai fini della ricerca scientifica.

Per prima cosa, è stato organizzato un incontro con ciascuna classe in cui abbiamo mostrato slides contenenti informazioni relative a ciascun passaggio della procedura sperimentale e al consenso firmato, che si è detto doveva essere riconsegnato firmato da entrambi i genitori qualora decidessero di acconsentire a far partecipare i propri figli.

Il consenso informato presentava gli scopi del progetto, chiariva il non utilizzo dei dati per fini diagnostici e ribadiva la possibilità da parte del partecipante di potersi ritirare in qualsiasi momento e per qualsiasi motivo senza, per questo, essere penalizzato in alcun modo.

Inoltre, il genitore veniva informato circa le misure utilizzate per garantire l'anonimato dei dati e la loro manipolazione ad opera esclusivamente di persone interne alla ricerca. La raccolta dati è iniziata nel mese di maggio 2023, e si è protratta fino a giugno 2023, concludendosi qualche giorno prima della fine dell'anno scolastico.

La prima fase prevedeva la somministrazione di un questionario online che i ragazzi compilavano accedendo al link su tablet forniti dalla scuola stessa.

La compilazione del questionario avveniva in seguito ad una breve spiegazione da parte degli sperimentatori (tirocinanti in Psicologia), e si svolgeva in aula, la procedura richiedeva tra i 30 e i 45 minuti.

La seconda fase di raccolta dati invece prevedeva che, in accordo con gli insegnanti, i ragazzi venissero prelevati uno alla volta dalla classe da uno degli sperimentatori e accompagnati in un'altra aula della scuola, appositamente adibita alla raccolta dati, possibilmente silenziosa e lontana da fonti di rumore e di distrazione.

Dopo una breve introduzione di ciò che gli sperimentatori avrebbero fatto, e solo dopo essersi accertati che il ragazzo fosse a proprio agio, venivano registrati i dati fisiologici mentre il ragazzo era invitato a guardare un video rilassante e, in seguito, durante la

somministrazione del gioco al computer “The Balloon Analogue Risk Task” (BART; Lejuez et al., 2002).

Infine, il partecipante veniva sottoposto ad un altro questionario che comprendeva domande sulla preoccupazione per il cambiamento climatico e sulla povertà, con scala di risposta a 10 punti, si chiedeva anche al ragazzo di rispondere ad alcune domande scritte in modo da poter meglio comprendere i fattori che potevano influenzare il dato fisiologico appena raccolto (ad esempio “Hai fatto una corsa prima di arrivare in aula?”) Una volta terminata la procedura, il partecipante veniva ringraziato e riaccompagnato in classe.

Obiettivi e domande di ricerca

L’obiettivo generale del presente lavoro di tesi è indagare la percezione del rischio in età scolare valutando in che modo sia associato alla sensibilità ambientale e alla regolazione emotiva misurata attraverso la registrazione del tono cardiaco vagale a riposo.

Domande di Ricerca

Le domande di ricerca che hanno guidato lo studio sono le seguenti:

Domande di ricerca:

1) *La sensibilità ambientale è associata alla percezione del rischio in età scolare?*

La sensibilità ambientale è stata definita come l’abilità di percepire, processare e rispondere agli stimoli ambientali (Pluess et al., 2015), inoltre è stata associata a dimensioni quali l’inibizione comportamentale, un maggiore processamento delle informazioni contestuali, la sensibilità ad aspetti anche molto dettagliati dell’ambiente (Aron et al. 2012). Da qui l’ipotesi che individui con il tratto di sensibilità ambientale molto marcato sviluppino anche una maggiore percezione del rischio in quanto sono in grado di cogliere bene ciò che li accade intorno compresi gli stimoli potenzialmente minacciosi o pericolosi, tendenzialmente sono più riflessivi e sanno anche meglio fermare ciò che stanno facendo per processare informazioni conflittuali e scegliere come agire.

2) *La capacità di regolare le proprie emozioni in termini di tono cardiaco vagale è associata alla percezione del rischio?*

Il tono cardiaco vagale, misurabile tramite l'indice di variabilità della frequenza cardiaca HRV, è stato associato alla capacità di auto-regolarsi e di mobilitare in modo appropriato le proprie risorse in base alla situazione (Porges, 1992).

Inoltre, è stato ampiamente studiato il ruolo dell'emozione nei processi di decision making in situazioni di rischio e si è visto che guida sia la percezione che l'individuo ha del rischio sia il comportamento che sceglie di mettere in atto (Slovic, 2004).

Perciò ci aspettiamo che una buona capacità di regolazione emotiva, la quale si riflette in un aumento dell'indice HRV, sia associato a una minore percezione del rischio e a processi di decision making adeguati, che si avvalgono di un'analisi razionale della situazione piuttosto che essere guidati da reazioni emotive immediate le quali possono comportare percezioni distorte.

3) *Esiste una relazione tra le variabili di regolazione emotiva e sensibilità ambientale nell'influenzare la percezione del rischio?*

Il tratto di sensibilità ambientale è spesso stato associato a una maggiore reattività comportamentale, per cui individui particolarmente sensibili a stimoli ambientali reagiscono anche in maniera più forte a tali stimoli (Pluess et al., 2015) e tale reattività potrebbe influire negativamente sui processi di percezione del rischio. In questo senso, ci aspettiamo che il tono cardiaco vagale possa svolgere un ruolo di moderazione della relazione tra sensibilità ambientale e percezione del rischio, per cui se un individuo è altamente sensibile ma si sa auto-regolare non permette alle emozioni che scaturiscono dalla reattività comportamentale conseguente a una forte sensibilità di prendere il sopravvento e si può avvalere di una modalità di coping nei confronti del rischio maggiormente attiva e adattiva.

4.3 I partecipanti

Alla ricerca hanno preso parte 80 partecipanti di cui 44 femmine (55%) e 36 maschi (45%) con un'età media di 11,45 e una deviazione standard di 0,57. Hanno aderito 6 classi di una scuola secondaria di primo grado situata a Padova.

4.4 La procedura

La fase di raccolta dati si è svolta secondo la seguente procedura.

La prima fase, ovvero la raccolta tramite questionario, ha visto 3 sperimentatori (tirocinanti in psicologia) recarsi nelle singole classi in momenti diversi, e distribuire ai ragazzi i tablet che l'Istituto stesso ha messo a disposizione, in modo che potessero averne uno ciascuno. Dopodiché lo sperimentatore A forniva le istruzioni necessarie per collegarsi al sito dell'Isola della Calma ed accedere tramite un apposito link al questionario, mentre gli altri sperimentatori si assicuravano che tutto funzionasse dal punto di vista tecnico e chiarivano eventuali dubbi o incomprensioni dei singoli partecipanti.

Il questionario era composto da domande volte ad indagare una serie di informazioni di carattere sociodemografiche (età, classe, componenti della famiglia, status socioeconomico), il tratto di sensibilità ambientale, il supporto sociale percepito, i problemi con i pari, il clima in classe, la relazione con gli insegnanti, la chiarezza e la condivisione delle regole scolastiche.

Una volta terminata la compilazione del questionario, veniva chiesto ai ragazzi di salvare i dati e riporre i tablet, pur non avendo impiegato tutti lo stesso tempo nel rispondere, la procedura completa richiedeva al massimo 45 minuti.

La seconda fase di raccolta dati invece prevedeva che la scuola mettesse a disposizione una stanza in cui sarebbe avvenuta l'intera procedura sperimentale, dotata di più banchi disposti vicini e almeno quattro sedie. Una volta nella stanza si procedeva a preparare ed organizzare tutto il materiale necessario. Sul tavolo venivano sistemati due computer: uno utilizzato per la registrazione dei dati fisiologici e uno per la somministrazione del task di percezione del rischio, controllando precedentemente che tutti i software necessari alla procedura si aprissero e funzionassero nel modo corretto.

Veniva poi organizzato il materiale per la registrazione fisiologica che comprendeva (1) centralina, (2) fascetta Cardio Polar, rispettivamente collegati al computer.

Dopo aver accuratamente sistemato il materiale, si procedeva con l'andare in classe a chiamare il ragazzo per accompagnarlo nella stanza dedicata alla sperimentazione, che aveva una durata complessiva di circa 30-40 minuti per partecipante.

All'interno della stanza utilizzata per la somministrazione delle prove sperimentali erano presenti tre figure, ognuna con un compito diverso: lo sperimentatore A era colui che aveva il compito di interagire maggiormente con il bambino, fornirgli le istruzioni sui compiti da svolgere e assicurarsi che comprendesse e che fosse a proprio agio durante tutta la durata dell'esperimento; lo sperimentatore B aveva il ruolo principale di occuparsi del settaggio dei computer e di prendere appunti su tutto ciò che riteneva rilevante ai fini di una maggiore comprensione dei dati raccolti; infine lo sperimentatore C si dedicava ad azionare e monitorare i software per la rilevazione del dato fisiologico, segnando con un marcatore le diverse fasi di registrazione (baseline e stress task).

Dopodiché, lo sperimentatore A faceva in modo che il partecipante familiarizzasse con la strumentazione: mostrava lui le fascette, i cavi e il computer e, dopo aver ricevuto il suo consenso, procedeva a posizionare la fascia per la misurazione a livello toracico-addominale.

A questo punto lo sperimentatore C aveva il compito di controllare che il battito cardiaco venisse rilevato in maniera corretta e che tutta la strumentazione fosse posizionata in modo adeguato, nel mentre veniva mostrato al ragazzo lo schermo del computer in cui appariva il tracciato del battito cardiaco e frequenza cardiaca, sempre con lo scopo di renderlo partecipe e maggiormente a proprio agio.

Si procedeva dunque alla registrazione fisiologica, divisa in due diversi momenti: la registrazione a riposo (mentre il ragazzo guardava un filmato rilassante) per registrare le risposte fisiologiche di base, e in seguito la registrazione degli indici fisiologici durante il compito di percezione del rischio, attraverso il BART (stress task).

Lo sperimentatore B si occupava di settare il computer necessario per il BART e successivamente si procedeva con una breve prova per spiegare al bambino il funzionamento del gioco, e infine, lo sperimentatore A forniva le istruzioni, ripetendo il seguente discorso in modo uguale per tutti i partecipanti:

“Adesso facciamo questo gioco al computer! Come vedi c'è un palloncino, e tu dovrai gonfiarlo premendo la barra spaziatrice, per ogni gonfiata che fai ti viene assegnato un ticket, cioè un punto, per incassare questi punti dovrai premere il tasto INVIO, in questo modo i tickets si accumuleranno di volta in volta. Come sai però i palloncini possono

scoppiare! Infatti, anche in questo gioco c'è il rischio che più gonfi il palloncino più questo rischia di esplodere, e, se esplode non incassi nessun ticket. Lo scopo finale del gioco è ottenere più punti possibile! (Chi tra voi ragazzi di tutte le classi prime della Scuola otterrà il punteggio più alto riceverà come premio un buono Feltrinelli da spendere come preferisce).”

Una volta terminato il BART al computer, veniva chiesto al ragazzo, dallo sperimentatore A di compilare un questionario cartaceo con 6 domande che avevano come scala di risposta una Likert a 10 punti, tale questionario si riferiva alle preoccupazioni legate al cambiamento climatico e alla povertà.

Infine, il ragazzo rispondeva ad ulteriori domande inerenti al suo sviluppo ormonale, al fatto che avesse assunto o meno cibi/bevande molto caloriche prima della registrazione o se avesse corso/fatto attività fisica. Questo per aiutare noi sperimentatori ad avere un quadro più chiaro del dato fisiologico appena rilevato. Una volta terminata quest'ultima parte, il ragazzo veniva ringraziato per il suo contributo e riaccompagnato in classe dallo sperimentatore A.

4.5 Gli strumenti

Gli strumenti che riporto sono solamente quelli che sono stati utilizzati per valutare le mie variabili di interesse: la sensibilità ambientale, il tono cardiaco vagale e la percezione del rischio.

La sensibilità ambientale

Per misurare la sensibilità ambientale abbiamo inserito degli item nel questionario ricavati dalla scala HSC (Pluess & Belsky, 2018), una scala a 12 item che indaga le tre dimensioni della sensibilità ambientale:

- a) *“Ease of Excitation”*: si riferisce al sentirsi facilmente sopraffatti da stimoli interni o esterni
- b) *“Aesthetic Sensitivity”*: l'attenzione ai dettagli ambientali
- c) *“Low Sensory Threshold”*: una bassa soglia di reattività agli stimoli sensoriali

Per indagare la prima componente abbiamo chiesto ai partecipanti di rispondere ad item quali per esempio: *“mi agita dover fare molte cose in poco tempo”*, *“mi dà fastidio quando qualcuno cerca di farmi fare troppe cose tutte insieme”*, *“mi dà fastidio quando devo fare*

tante cose insieme”, “non mi piace quando ci sono cambiamenti nella mia vita”, “quando qualcuno mi osserva, per esempio mentre faccio una gara, mi innervosisco. Questo peggiora la mia prestazione.”

Per valutare la componente di attenzione ai dettagli ambientali abbiamo proposto ai partecipanti i seguenti item: *“Alcune canzoni mi rendono davvero felice” “Mi piacciono i cibi dal sapore delicato” “Mi accorgo quando piccole cose cambiano nell’ambiente intorno a me” “Mi piacciono i buoni odori”*

Infine, misurare il livello di reattività agli stimoli ambientali dei ragazzi abbiamo utilizzato item quali: *“Mi infastidiscono stimoli intensi come rumori forti o situazioni caotiche” “Vengo disturbato/a da luci intense, odori forti, tessuti ruvidi o sirene spiegate nelle vicinanze?” “Mi da fastidio quando devo fare tante cose insieme”.*

I partecipanti dovevano rispondere ai diversi item su una scala di risposta che andava da *“per nulla”* a *“moltissimo”* (vd. fig. 4.1)

Qui sotto troverai una serie di affermazioni relative alla tua sensibilità all'ambiente. Per favore, indica la risposta che ritieni più congruente con la tua persona migliore. Ci sono sette risposte possibili a ogni frase che vanno da "Per nulla" (numero 1) a "Moltissimo" (numero 7).

| | Per nulla | | Abbastanza | | | | Moltissimo |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Mi accorgo quando piccole cose cambiano nell'ambiente intorno a me. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Vengo disturbato/a da luci intense, odori forti, tessuti ruvidi o sirene spiegate nelle vicinanze? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Mi piacciono i buoni odori. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Mi agita dover fare molte cose in poco tempo. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Alcune canzoni mi rendono davvero felice. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Mi dà fastidio quando qualcuno cerca di farmi fare troppe cose insieme. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Non mi piace guardare film e programmi televisivi violenti. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Mi dà fastidio quando devo fare tante cose insieme. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Non mi piace quando ci sono cambiamenti nella mia vita. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Mi piacciono i cibi dal sapore delicato. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Mi infastidiscono stimoli intensi come rumori forti o situazioni caotiche. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Quando qualcuno mi osserva, per esempio mentre faccio una gara, mi innervosisco. Questo peggiora la mia prestazione. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |



Powered by Qualtrics

Fig. 4.1 Schermata del questionario in cui sono riportate le domande volte ad indagare il tratto di sensibilità ambientale.

Il tono cardiaco vagale

Per misurare il tono cardiaco vagale ci siamo avvalse di una fascetta con un sensore POLAR (vd. *fig. 4.2*) che permette di visualizzare l'elettrocardiogramma posizionandola attorno al torace del bambino.

Ci assicuravamo prima che il ragazzo/a fosse a proprio agio e gli mostravamo il segnale ECG che ci compariva al computer così che fosse a conoscenza di cosa avremmo visionato per tutto il tempo restante.

Il sensore utilizza un dispositivo di monitoraggio multimodale che codifica il segnale rilevato in tempo reale e trasmette i biosegnali ad un computer appositamente predisposto (ProComp Infiniti, Thought Technology; Montreal, Canada).

Il segnale ECG è processato a 12-bit da analogico a digitale e convertito con un campionamento a 256 volt al secondo.

Il segnale è stato registrato per un lasso di tempo di circa 15 minuti, i primi 5 minuti li abbiamo dedicati per registrare il battito cardiaco a riposo (base line) durante i quali il partecipante guardava un video rilassante, il tempo rimanente era dedicato alla registrazione del battito cardiaco mentre il partecipante era impegnato nel task di percezione del rischio (BART).

Questi dati sono stati esportati tramite il software Kubios-HRV 2.2 (Kuopio, Finlandia) che permette la valutazione degli intervalli interbattito (IBI), calcolati come le differenze tra il tempo che intercorre da un'onda R all'altra.

Infine, è stata ricavata la radice quadrata degli scarti quadratici medi tra intervalli RR o (rMSSD) del periodo cardiaco di ogni partecipante.



Fig. 4.2 fascetta Polar

La percezione del rischio

Per valutare la percezione del rischio abbiamo utilizzato il Balloon Analogue Risk Task (BART) uno strumento a computer che permette di registrare la risposta online mentre i partecipanti sono impegnati in un comportamento di simulazione di assunzione del rischio (Lejuez et al., 2003) (vd. *fig. 4.3*).

Durante il compito, sullo schermo del computer appare l'immagine di un piccolo palloncino accompagnato da una pompa, un tasto di reset con sopra scritto "Collect \$\$\$", un piccolo schermo in cui vengono riportati i soldi guadagnati con su scritto "Total Earned" e un secondo schermo, denominato "Last Balloon", in cui si possono visualizzare i soldi guadagnati con l'ultima pompata al palloncino.

Con ciascuna pompata, è possibile accumulare 5 centesimi in un deposito temporaneo (la quantità di soldi presente in questo deposito non viene mostrata al partecipante).

Se il palloncino viene gonfiato oltre al suo punto di esplosione, viene emesso un suono ("pop"). Quando il palloncino esplode, si perdono tutti i soldi presenti nel deposito temporaneo. In qualsiasi momento e per ciascun palloncino, il partecipante può smettere di gonfiarlo e cliccare il pulsante "Collect \$\$\$". Cliccando questo pulsante, il partecipante trasferisce tutti i soldi dal deposito temporaneo a quello permanente, in cui il totale di soldi guadagnato si aggiorna facendo il suono di una slot machine che accumula soldi. Una volta che il palloncino esplode o si accumulano i soldi, al partecipante appare un nuovo palloncino fino a che appaiono tutti e 30 i palloncini.

Ciascun palloncino ha un punto di esplosione diverso, il palloncino "più debole" esplode dopo una sola pompata, quello più forte esplode dopo 128 pompate. I partecipanti non sono a conoscenza del numero di pompate dopo le quali il palloncino scoppia.

Prima che iniziasse la prova, dicevamo al ragazzo/a che chi avrebbe ottenuto il punteggio più alto tra tutti i partecipanti avrebbe vinto un buono da spendere alla Feltrinelli.

La misura dipendente che si può trarre dal BART è il numero di pompate che si danno ai palloncini, si tratta di un valore arrotondato e si ottiene dalla media delle pompate ai palloncini escludendo i palloncini che esplodono (il numero medio di pompate a ciascun palloncino prima di riscuotere denaro) (Lejuez et al., 2003).

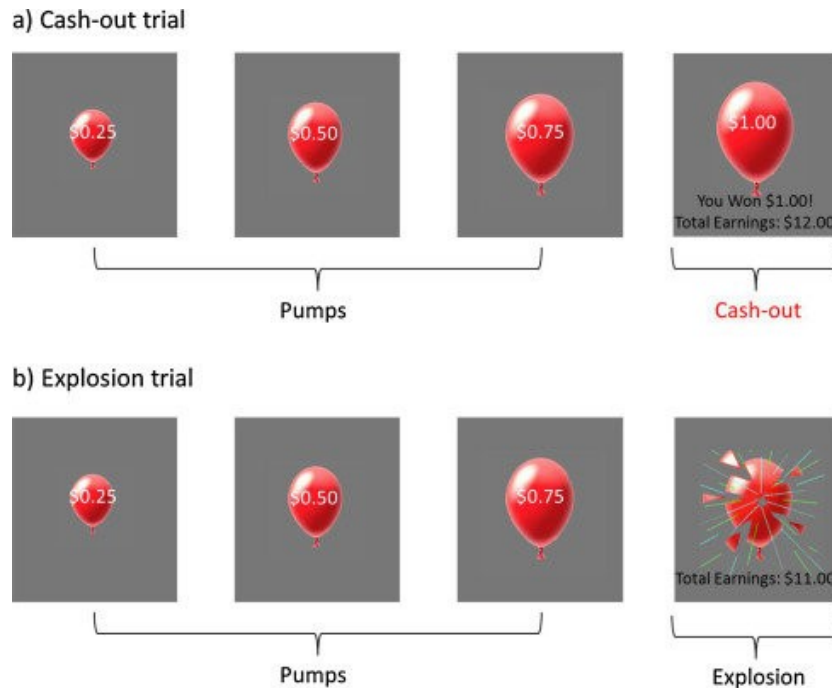


Fig. 4.3 Balloon Analogue Risk Task (BART)

Analisi dei dati

Dopo aver condotto una serie di analisi descrittive e osservato la distribuzione dei dati al fine di rispondere alle nostre domande di ricerca abbiamo condotto le seguenti analisi:

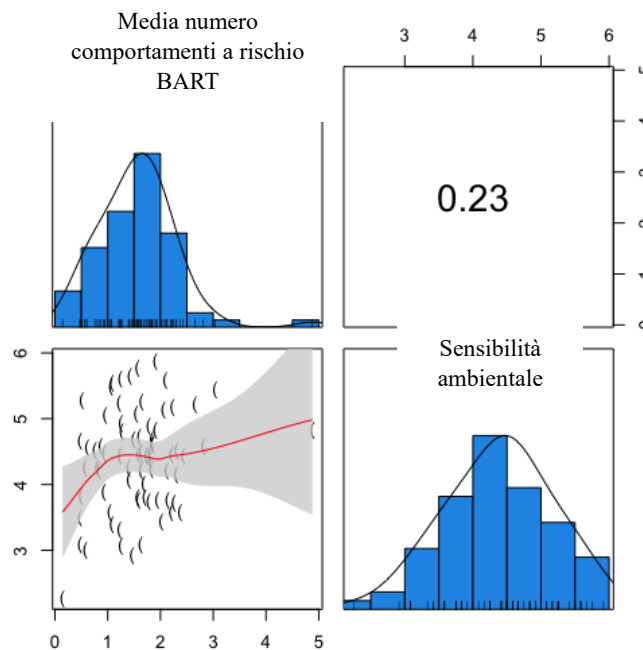
1. Per valutare se la percezione del rischio fosse associata al tono cardiaco vagale a riposo come indice di autoregolazione sono state condotte delle correlazioni.
2. Per valutare se la percezione del rischio fosse associata alla sensibilità ambientale sono state condotte delle correlazioni.
3. Per valutare se la percezione del rischio fosse influenzata in modo diretto e indiretto dalla sensibilità ambientale e dal tono cardiaco vagale è stata condotta una regressione lineare inserendo la sensibilità ambientale e il tono cardiaco vagale e considerando anche l'interazione tra queste. Abbiamo inoltre controllato le variabili di età e genere.

CAPITOLO V: RISULTATI

5.1 Percezione del rischio e sensibilità ambientale

Per valutare se la percezione del rischio fosse associata alla sensibilità ambientale sono state condotte delle correlazioni di Pearson.

Figura 5.1 Distribuzioni e correlazioni della media dei comportamenti di rischio nel BART e della sensibilità ambientale



Come rappresentato in *figura 5.1* la distribuzione dei dati relativa al numero medio di comportamenti a rischio ha una distribuzione quasi normale ma la curva è schiacciata verso sinistra.

La variabile dipendente che si può ricavare dal BART (Lejuez et al., 2003) è il numero medio di pompate che il partecipante decide di dare al palloncino prima di riscuotere il denaro, è un indice di propensione al rischio ovvero di quanto il partecipante è stato disposto a rischiare per ottenere la ricompensa.

La distribuzione dei dati mostra che la maggior parte dei partecipanti ha deciso di fermarsi a un numero di pompate relativamente piccolo così da aumentare la probabilità di guadagnare “tickets” e che solo una piccola percentuale ha mostrato un’alta propensione al rischio.

Per quanto concerne la distribuzione dei dati relativi alla sensibilità ambientale possiamo notare che la curva ha un andamento normale e che la maggior parte dei partecipanti è risultato mediamente sensibile.

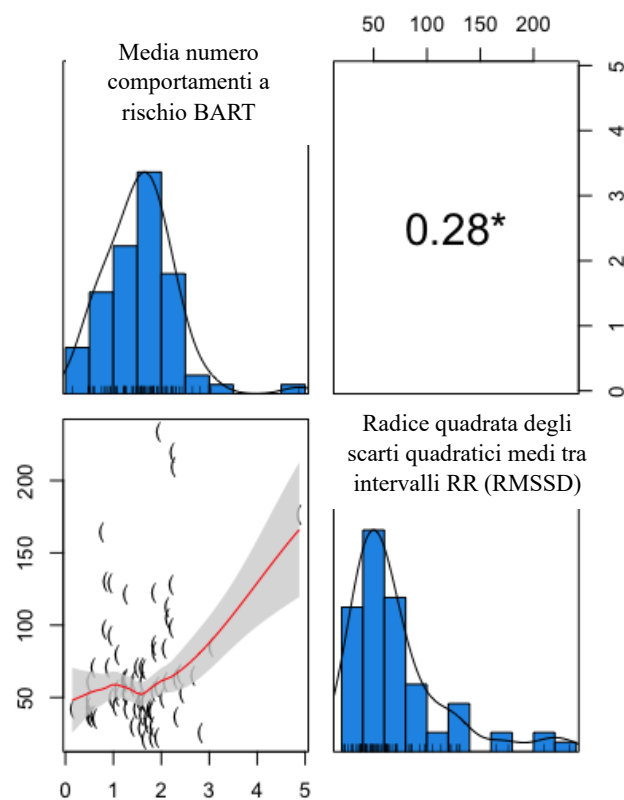
Come si può vedere dalla *figura 5.1* la percezione del rischio è marginalmente associata con la sensibilità ambientale con $r = .23$.

Infatti, il grafico di correlazione (in basso a sinistra) mostra come la relazione tra le due variabili sia positiva ma non così chiara, forse anche per via dell'elevata variabilità nella relazione tra le due variabili in ciascun partecipante.

5.2 Percezione del rischio e tono cardiaco vagale

Per valutare se la percezione del rischio fosse associata al tono cardiaco vagale a riposo come indice di autoregolazione sono state condotte delle correlazioni di Pearson.

Figura 5.2 Distribuzioni e correlazioni della media di comportamenti di rischio nel BART e del tono cardiaco vagale



Sulla distribuzione dei dati relativi alla percezione del rischio si possono fare le medesime considerazioni che sono state compiute nel paragrafo precedente, ovvero che si tratta di una distribuzione normale ma spostata verso sinistra, ciò sta a significare che la maggior parte dei partecipanti ha mostrato un basso indice di propensione al rischio.

La distribuzione dei dati relativa alla variabilità cardiaca a riposo, rappresentata dall'indice RMSSD, genera una curva che non rispetta i criteri di normalità in quanto c'è una variabilità molto alta tra i partecipanti, tuttavia si può osservare, anche in questo caso, che la curva è spostata verso sinistra e questo indica che la maggior parte dei partecipanti ha mostrato una bassa variabilità cardiaca a riposo.

Infine, abbiamo testato quanto la variabile di percezione del rischio e il tono cardiaco vagale correlassero, come si può vedere dal riquadro B, è emerso che esiste una relazione significativa tra le due variabili con $r=.28$.

La significatività della relazione fa presupporre che a un'alta propensione al rischio sia associata una maggiore variabilità cardiaca.

La relazione, tuttavia, è solo marginale, vista però l'ampia variabilità è possibile che, aumentando la numerosità campionaria, i risultati cambino e si possa delineare meglio la correlazione tra le due variabili, ne discuteremo meglio in seguito.

5.3 Percezione del rischio, sensibilità ambientale e regolazione emotiva

Per valutare se la percezione del rischio fosse influenzata in modo diretto e indiretto dalla sensibilità ambientale e dal tono cardiaco vagale è stata condotta una regressione lineare inserendo la sensibilità ambientale e il tono cardiaco vagale e considerando anche l'interazione tra queste. Abbiamo inoltre controllato le variabili di età e genere.

Come si vede dalla *Tabella 5.1*, non ci sono effetti significativi delle variabili considerate né prese singolarmente né se si considera la loro interazione.

Tabella 5.1: Regressione lineare per la percezione del rischio

| | <i>B</i> | <i>ES</i> | <i>t</i> | <i>p</i> |
|--|----------|-----------|----------|----------|
| Sensibilità ambientale | 0.10 | 0.20 | 0.54 | 0.58 |
| Regolazione emotiva | -0.002 | 0.01 | -0.20 | 0.84 |
| Genere | 0.20 | 0.17 | 1.21 | 0.23 |
| Sensibilità ambientale x Regolazione emotiva | 0.001 | 0.002 | 0.58 | 0.56 |
| R ² | 0.16 | | | |

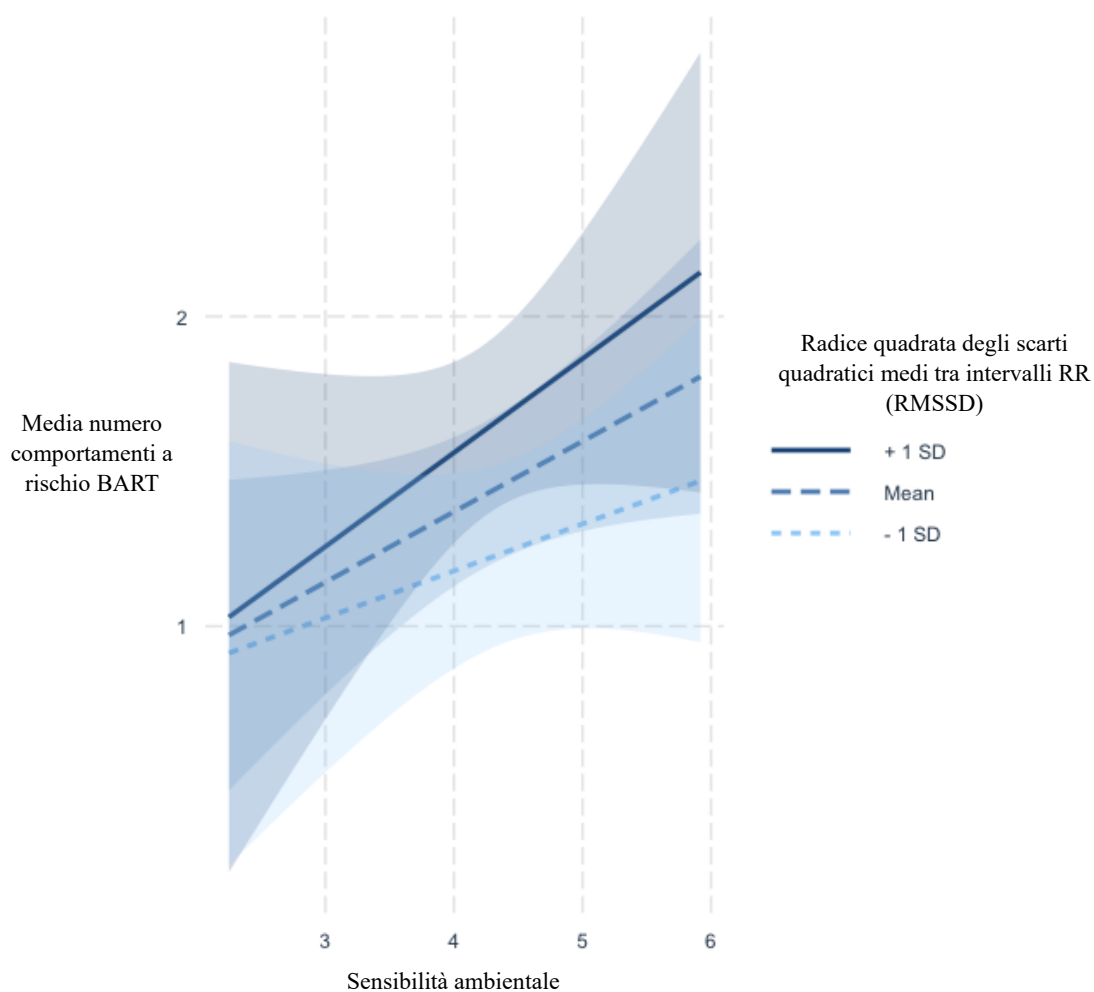
L'effetto di interazione che ci aspettavamo è che la regolazione emotiva avesse un effetto sulla percezione del rischio in bambini molto o molto poco sensibili, tale effetto come abbiamo detto, non è risultato significativo.

Il modello spiega il 16% della varianza.

La variabile che è risultata più esplicativa, se pur non significativa, è relativa al genere, la variabile, invece, che ha il minor peso nello spiegare l'effetto di interazione alla base del modello è risultata essere la regolazione emotiva.

Nonostante la scarsa significatività dei risultati da un punto di vista quantitativo, è interessante commentarli anche da un punto di vista qualitativo, a tale scopo abbiamo deciso di rappresentarli graficamente con un modello di regressione che traccia la retta di regressione, la quale descrive come i valori della percezione del rischio variano al variare dei valori della sensibilità ambientale e della regolazione emotiva.

Figura 5.3 Rappresentazione grafica del modello di regressione che indaga l'effetto di interazione tra regolazione emotiva e sensibilità ambientale sulla percezione del rischio



Come si vede in *figura 5.3* la retta di regressione ci suggerisce che al crescere della sensibilità ambientale cresce anche la propensione al rischio (la percezione del rischio diminuisce) e ciò è particolarmente evidente in coloro che sono dei buoni regolatori.

Dunque, questi risultati ci suggeriscono che i bambini con buone abilità di regolazione e alta sensibilità ambientale sono anche coloro che rischiano maggiormente.

Mentre, coloro che sono fortemente regolati ma poco sensibili rischiano di meno.

Lo stesso vale per coloro che sono meno regolati, ovvero che bambini che faticano a regolarsi ma con un tratto di sensibilità ambientale forte rischiano di più di coloro che presentano il tratto della sensibilità ambientale meno marcato.

Dunque, non osserviamo un effetto combinato di entrambe le variabili indipendenti (sensibilità ambientale e regolazione emotiva) sulla dipendente (percezione del rischio, perciò non c'è l'effetto di interazione, si può parlare, piuttosto, di effetto cumulato.

CAPITOLO VI: DISCUSSIONE

Il presente lavoro di ricerca è volto ad indagare la relazione tra la percezione del rischio, la sensibilità ambientale e la regolazione emotiva, considerando la prima come variabile dipendente e le ultime due come variabili indipendenti.

In primo luogo, abbiamo indagato la relazione diretta tra sensibilità ambientale e percezione del rischio e tra quest'ultima e la regolazione emotiva.

Successivamente, ci siamo occupati di capire se e come le due variabili indipendenti interagissero tra loro nell'influenzare la percezione del rischio.

Di seguito sono riportati i risultati e le riflessioni emerse dalla raccolta dei dati e dalla loro analisi, in relazione a ciascuna domanda di ricerca.

Vengono poi presentati i limiti dello studio e le prospettive future.

6.1 Relazione tra percezione del rischio e sensibilità ambientale

Inizialmente ci siamo chiesti se la sensibilità ambientale fosse associata alla percezione del rischio in età scolare.

Basandoci sulla letteratura, abbiamo ipotizzato che coloro che mostrano un tratto di sensibilità ambientale molto marcato sviluppino anche una maggiore percezione del rischio. Dai risultati è emerso che la relazione tra le due variabili non è significativa e che sensibilità ambientale e percezione del rischio sono solo marginalmente correlate tra loro.

Gli studi che hanno indagato la relazione tra sensibilità ambientale e percezione del rischio sono pochi, tuttavia, ci sono evidenze del fatto che una forte sensibilità ambientale implica non solo una percezione degli stimoli più forte ma anche un aumento nella reattività a livello emotivo e comportamentale di fronte a tali stimoli.

Tenendo presente che la percezione del rischio di un individuo associata ad uno stimolo è influenzata molto dalle emozioni che tale stimolo elicitava nell'individuo (Slovic, 2000), è plausibile che di fronte a uno stimolo minaccioso l'individuo sensibile risponda in maniera più forte e che ciò comporti un aumento nella percezione del rischio associato a quello stimolo (Rubaltelli et al., 2018)

Inoltre, la reattività emotiva e comportamentale associata al tratto di sensibilità ambientale può portare l'individuo a etichettare uno stimolo come minaccioso e a farsi

guidare da questa etichetta anche nella percezione dei rischi futuri (Diakasis et al., 2021).

Dal nostro studio non si è riscontrato che una forte sensibilità ambientale corrisponda a una forte percezione del rischio e questo può essere dovuto a diversi fattori.

Innanzitutto, bisogna riconoscere che gli studi in merito sono pochi e sono stati compiuti per rispondere a quesiti di ricerca di natura molto diversa (attacchi terroristici, cambiamento climatico...), per cui potrebbe essere che alla nostra ipotesi manchi un solido supporto teorico.

In secondo luogo, il nostro campione ha una numerosità contenuta e ne risente dei limiti, per esempio il fatto che c'è un'ampia variabilità tra i soggetti dovuta a differenze individuali.

Infine, è doveroso fare due considerazioni circa le variabili prese in esame. La prima riguarda il fatto che la percezione del rischio è stata indagata rilevando un indice di propensione al rischio, che può essere considerata una misura indiretta della percezione del rischio e come tale potrebbe non rappresentare *in toto* il costrutto. Infatti, stando a ciò che ci dice la letteratura, sappiamo che a una minore propensione al rischio sottintende una maggiore percezione del rischio (Maldonado et al., 2022), nonostante ciò, sappiamo anche che la propensione al rischio non è determinata solo esclusivamente dalla percezione del rischio ma anche da altri fattori individuali e contestuali, che nella presente ricerca non sono stati indagati.

La seconda considerazione doverosa è il fatto che la componente della sensibilità ambientale associata ad una maggiore percezione del rischio è principalmente la reattività agli stimoli, la quale è solo una delle componenti che costituiscono il costrutto, per cui la mancanza di relazione tra le due variabili che abbiamo riscontrato potrebbe essere dovuta al fatto che abbiamo testato la relazione considerando il costrutto di sensibilità ambientale nella sua interezza senza discernere tra le sue componenti.

6.2 Relazione tra percezione del rischio e tono cardiaco vagale

La seconda domanda di ricerca è se la capacità di regolare le proprie emozioni in termini di tono cardiaco vagale è associata alla percezione del rischio. Ci aspettavamo che una buona capacità di regolare le proprie emozioni, che si riflette in un aumento dell'indice HRV, fosse associata a una minore percezione del rischio.

Le variabili di propensione al rischio e tono cardiaco vagale sono risultate associate positivamente e dunque più il partecipante è propenso a rischiare più si osserva un aumento nell'indice HRV.

Dal momento che in letteratura sono presenti numerose evidenze secondo cui la propensione al rischio si trova in una relazione inversa con la percezione del rischio, potremmo dedurre che una buona capacità di regolazione è associata a una minore percezione del rischio. Se fosse così la nostra ipotesi sarebbe confermata.

Questi risultati sono in linea con la letteratura secondo cui la capacità di regolare i propri stati fisiologici di fronte a stimoli percepiti come minacciosi, che si riflette in un aumento dell'indice HRV, fa percepire come meno minacciosi i suddetti stimoli e di riflettere meglio sul comportamento da mettere in atto (Rubaltelli et al., 2018 & Scrimin et al., 2020).

Se pur la nostra ipotesi sembra essere confermata, la relazione tra le due variabili non è risultata molto forte. È possibile che aumentando la numerosità campionaria sia possibile delineare meglio la correlazione tra le due variabili e si otterrebbero dei risultati generalizzabili con più accuratezza all'intera popolazione.

Inoltre, è importante ricordare i limiti di utilizzare la propensione del rischio come misura indiretta della percezione del rischio.

Infine, il nostro campione di partecipanti ha mostrato in media un indice basso di variabilità cardiaca che, secondo ciò che ci suggerisce la letteratura (Porges, 1992) si tradurrebbe in maggiori difficoltà a regularsi. Tuttavia, bisogna tenere a mente che è possibile che la misura del tono cardiaco vagale possa aver subito delle alterazioni dovute ad esempio a rumori disturbanti o al fatto che il bambino fosse un po' agitato per via della situazione sperimentale, nonostante ci assicurassimo di metterlo più a suo agio possibile.

6.3 Relazione tra percezione del rischio, sensibilità ambientale e regolazione emotiva

L'ultima domanda di ricerca che ci siamo posti è volta ad indagare l'effetto combinato delle variabili indipendenti sulla dipendente. In particolare, abbiamo ipotizzato che la regolazione emotiva nei termini di tono cardiaco vagale potesse svolgere un ruolo di moderazione nella relazione tra sensibilità ambientale e percezione del rischio, la nostra

ipotesi era che, se un individuo è molto sensibile ma si sa autoregolare sarà capace di percepire il rischio in maniera adeguata.

Per valutare questa ipotesi è stata condotta una regressione lineare prima testando l'effetto delle singole variabili indipendenti sulla dipendente e, in un secondo momento, l'effetto di interazione tra sensibilità ambientale e regolazione emotiva nell'influenzare la percezione del rischio. Abbiamo inoltre controllato le variabili di età e genere. Nessun effetto è risultato significativo. Abbiamo, dunque, analizzato i dati da un punto di vista qualitativo osservando la retta di regressione tracciata sulla base dei valori riportati nella *tabella 5.1*. Da tale analisi è stato possibile riscontrare nuovamente l'assenza dell'effetto di interazione che abbiamo ipotizzato, ciò che emerge è che coloro che sono molto sensibili tendono a rischiare di più di coloro che lo sono meno e questo vale sia per i buoni regolatori sia per coloro che faticano a regolarsi.

La nostra ipotesi era basata sull'idea che l'individuo altamente sensibile, di fronte a determinati stimoli, presenta anche una forte reattività a livello comportamentale (Pluess et al., 2015) che potrebbe interferire con diversi processi cognitivi, tra cui la valutazione di un rischio. E, in questo senso, una buona capacità di regolare le emozioni potrebbe essere d'aiuto all'individuo per far fronte al rischio in maniera più attiva e adattiva.

I nostri risultati non confermano tale ipotesi, la regolazione emotiva non sembra ricoprire il ruolo di moderazione della relazione tra sensibilità ambientale e percezione del rischio.

Tuttavia, quest'ultima analisi risente di tutti i limiti citati in precedenza. Innanzitutto, un limite riguarda la numerosità contenuta del campione, le analisi dei dati raccolti su un campione del genere risentono molto della variabilità individuale. Inoltre, come già detto, le misure potrebbero non essere adatte a rilevare i costrutti indagati in tutte le loro componenti.

6.4 Limiti della ricerca

Nel presente lavoro di tesi è importante riportare quali sono i fattori che possono aver influito sui dati raccolti e, di conseguenza, sui risultati ottenuti.

Innanzitutto, il campione a nostra disposizione non era molto numeroso, ciò significa che i risultati sono molto influenzati dalla variabilità individuale ed è difficile

generalizzarli all'intera popolazione. Inoltre, si tratta di un campione molto eterogeneo al suo interno, ad esempio i bambini non avevano tutti la stessa nazionalità, alcuni hanno mostrato difficoltà linguistiche o di comprensione degli item proposti.

Un secondo fattore da tenere in considerazione che può rappresentare un ostacolo nell'analisi dei dati raccolti riguarda la complessità del costrutto di percezione del rischio, che, come abbiamo visto, è determinata da innumerevoli fattori di carattere individuale, familiare e sociale.

Un altro limite riguarda le misure che sono state compiute. Per rilevare il tratto di sensibilità ambientale è stato adottato un questionario, si tratta di una misura self report e come tale potrebbe aver risentito della desiderabilità sociale. La regolazione emotiva è stata rilevata con misure di carattere fisiologico che potrebbero aver subito delle alterazioni dovute all'ambiente circostante o allo stato d'animo del bambino. Infine, per misurare la percezione del rischio è stato utilizzato uno strumento a computer che rilevava la propensione al rischio, si tratta, dunque, di una misura indiretta. Inoltre, il compito a computer è stato proposto sottoforma di competizione con tutti gli altri partecipanti per ottenere una ricompensa per cui potrebbe non essere una misura affidabile della propensione al rischio del bambino in una situazione reale.

Inoltre, bisogna considerare il setting, nonostante cercassimo di limitare le fonti di disturbo, accadeva che ci fossero passanti in corridoio o all'esterno che facevano rumore e disturbavano il bambino rischiando di alterare il suo stato di rilassamento o di concentrazione.

Bisogna tenere a mente anche che le misurazioni non avvenivano sempre negli stessi orari per via del fatto che variavano le disponibilità degli insegnanti, poteva accadere che il partecipante fosse appena rientrato dalla ricreazione, avesse appena mangiato o venisse dall'ora di educazione fisica.

Abbiamo cercato di tenere traccia di tutti queste variabili, ponendo anche direttamente delle domande al bambino; tuttavia, si tratta di elementi non pienamente controllabili e che potrebbero aver influito sui dati raccolti e sui risultati.

Un aspetto da non sottovalutare è il fatto che per compiere la misurazione fisiologica è stata utilizzata una strumentazione sconosciuta dalla maggior parte dei bambini e nonostante si spiegasse al bambino il funzionamento della stessa e che cosa ci permettesse di rilevare, potrebbe aver creato un po' di agitazione nei partecipanti.

6.5 Proposte future

Viste le criticità da superare possiamo delineare degli spunti per le ricerche future.

Sarebbe utile avvalersi di un campione innanzitutto più numeroso così che ci sia meno variabilità individuale e i risultati possano essere generalizzabili all'intera popolazione.

Sarebbe, inoltre, interessante indagare meglio i fattori familiari e sociali che sappiamo spiegare buona parte della varianza nella percezione del rischio, a partire da quali sono i modelli in famiglia relativamente al comportamento di rischio, lo stile parentale e le pratiche di socializzazione. Sarebbe utile anche indagare l'eventuale presenza di fratelli o sorelle maggiori che, secondo la letteratura, vengono spesso presi come modelli per prendere decisioni in situazioni rischiose.

La stessa percezione del rischio andrebbe indagata non solo in relazione alla propensione al rischio, ma anche utilizzando ad esempio questionari che, tramite domande dirette al partecipante, indagano il costrutto di percezione del rischio nelle sue tre componenti: l'emozione che viene associata alla situazione rischiosa, la probabilità percepita di incorrere nel rischio e la gravità percepita delle conseguenze di tale rischio.

Per quanto riguarda le variabili indipendenti prese in esame, rispetto alla sensibilità ambientale, sarebbe utile scomporla nelle sue componenti (il livello di reattività agli stimoli sensoriali, il sentimento di sopraffazione da parte degli stimoli contestuali e l'attenzione ai dettagli ambientali) per comprendere meglio in che modo ciascuna di essa influisca sulla percezione del rischio.

Infine, per ottenere una misura il più possibile "pura" del tono cardiaco vagale, andrebbe predisposta una situazione sperimentale lontana da ogni forma di disturbo o distrazione, sempre nello stesso orario della giornata, cercando di controllare il più possibile elementi che possono influire sulla misura (es.: attività fisica).

6.6 Implicazioni operative

Il presente lavoro di ricerca si inserisce in un progetto più ampio costituito da una parte dedicata a interventi di psicoeducazione nelle scuole e una impiegata nella raccolta dei dati.

Come il bambino impara a percepire il rischio, valutarlo e scegliere il comportamento da mettere in atto è un processo che ha origine fin dalla prima infanzia ed è determinato da numerosi fattori di carattere individuale, familiare e sociale. Abbiamo sottolineato, inoltre, l'importanza che il ragazzo giunga al periodo adolescenziale equipaggiato di un bagaglio di competenze che gli permettano di far fronte alle situazioni rischiose in maniera adattiva. L'adolescenza, infatti, è un periodo in cui tutto ciò che è nuovo e sconosciuto acquisisce una forte attrattività, nel quale l'influenza da parte dei pari è molto forte e in cui i cambiamenti a livello neurobiologico comportano una maggiore attività dei sistemi di ricerca di ricompensa rispetto a quelli di controllo e regolazione. Per fare in modo che il ragazzo sia pronto ad affrontare tali cambiamenti, sarebbe utile promuovere più interventi di carattere psicoeducativo sul tema del rischio nelle scuole, in modo tale da incrementare, in primis, la conoscenza e il livello di familiarità percepito dei bambini e ragazzi rispetto ai rischi che potrebbero incontrare e, in secondo luogo, per fornire loro delle strategie di coping adattive per farvi fronte. Rispetto a questo secondo obiettivo ci si potrebbe avvalere di interventi volti a rinforzare le cosiddette *life skill*, si è visto infatti che sviluppare o rinforzare nei ragazzi tali abilità permette di prevenire la messa in atto di comportamenti a rischio (Botvin et al., 2000).

In particolare, si potrebbe lavorare sui seguenti obiettivi:

- promuovere il sentimento di autoefficacia
- fornire gli strumenti necessari per resistere alla pressione sociale dei pari
- promuovere il problem solving cognitivo ovvero la capacità di trovare soluzioni alternative ad un problema e saper anticipare le conseguenze di tali alternative
- insegnare abilità intra e interpersonali per rendere i ragazzi più consapevoli a comprendere sé stessi e gli altri
- aiutare a regolare le emozioni e fronteggiare lo stress
- sviluppare la resilienza

Inoltre, dal momento che gli adolescenti tendono a sovrastimare la presenza di comportamenti a rischio tra pari sarebbe utile aiutarli a indagare sull'effettiva incidenza di tali comportamenti.

Interventi del genere potrebbero prevenire molti comportamenti a rischio, soprattutto se vengono adottati metodi interattivi così che i ragazzi possano sentirsi maggiormente

coinvolti ed esperire il loro ruolo di *agency* e, in secondo luogo, se coinvolgono tutto il contesto in cui il ragazzo è inserito (famiglia, scuola, gruppo dei pari...).

Innanzitutto, sarebbe molto utile promuovere degli interventi di formazione rivolti ai genitori fin dalla prima infanzia, bisognerebbe guidare loro a comprendere l'importanza del ruolo che giocano non solo rispetto ai bisogni presenti del bambino ma anche rispetto allo sviluppo di competenze che saranno utili al proprio figlio nel lungo termine (autoefficacia, problem solving, regolazione emotiva, competenze relazionali...).

Sarebbe altresì importante che all'interno della scuola italiana venisse dedicato più spazio alla promozione delle *life skills* e che fossero gli stessi insegnanti a farsene carico, ne gioverebbero non solo i ragazzi ma anche ad esempio il clima di classe e, di conseguenza, gli insegnanti stessi.

Il progetto promosso dall'Isola della Calma a cui ho preso parte quest'anno, insieme ad altre tirocinanti, ha avuto, tra gli obiettivi, quello di sopperire a tale mancanza fornendo uno spazio ai bambini al di fuori dell'orario scolastico. Il dopo-scuola era volto non solo a svolgere compiti ma anche a lavorare sulle competenze intra e interpersonali dei bambini con l'obiettivo ultimo di migliorare il loro benessere emotivo e relazionale.

Sarebbe utile portare avanti questo progetto cercando di rinforzare la collaborazione con gli insegnanti e rivolgendo loro più formazione di carattere psicoeducativo così che siano più consapevoli del ruolo che ricoprono nello sviluppo di bambini e ragazzi.

Infine, sarebbe interessante ampliare il progetto, coinvolgendo più scuole o associazioni ma anche dedicando più tempo a ciascun bambino.

In conclusione, possiamo affermare che il progetto è stato molto utile e stimolante, non solo per i bambini che sembrano aver tratto beneficio dallo spazio e tempo dedicato loro ma anche per noi tirocinanti che si siamo messe in gioco sia individualmente che collaborando tra noi.

BIBLIOGRAFIA

Acevedo, B. P., Aron, E. N., Aron, A., Sangster, M. D., Collins, N., & Brown, L. L. (2014). The highly sensitive brain: an fMRI study of sensory processing sensitivity and response to others' emotions. *Brain and behavior*, 4(4), 580-594.

Acevedo, B. P., Jagiellowicz, J., Aron, E., Marhenke, R., & Aron, A. (2017). Sensory processing sensitivity and childhood quality's effects on neural responses to emotional stimuli. *Clinical Neuropsychiatry: Journal of Treatment Evaluation*, 14(6), 359–373.

*Almeida-Santos, M.A, Barreto-Filho, J.A, Oliveira, J.L, & Reis, F.P. (2016). Aging, heart rate variability and patterns of autonomic regulation of the heart. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 63, 1–8.

*Appelhans, B. M., & Luecken, L. J. (2006). Heart rate variability as an index of regulated emotional responding. *Review of General Psychology*, 10(3), 229-240.

Aron, E. N., & Aron, A. (1997). Sensory-processing sensitivity and its relation to introversion and emotionality. *Journal of personality and social psychology*. 73(2), 345-368.

Aron, E. N., Aron, A., & Jagiellowicz, J. (2012). Sensory processing sensitivity: A review in the light of the evolution of biological responsivity. *Personality and Social Psychology Review*. 16(3), 262-282.

Assary, E., Zavos, H. M., Krapohl, E., Keers, R., & Pluess, M. (2021). Genetic architecture of environmental sensitivity reflects multiple heritable components: A twin study with adolescents. *Molecular Psychiatry*, 26, 4896-4904.

Aubert, A.E, Seps, B., & Beckers, F. (2003). Heart rate variability in athletes. *Sports Medicine*, 33, 889–919.

Bakermans-Kranenburg, M. J., Van IJzendoorn, M. H., Pijlman, F. T., Mesman, J., & Juffer, F. (2008). Experimental evidence for differential susceptibility: dopamine D4 receptor polymorphism (DRD4 VNTR) moderates intervention effects on toddlers'

externalizing behavior in a randomized controlled trial. *Developmental psychology*, 44(1), 293-300.

Belsky, J. (1997). Variation in susceptibility to environmental influence: An evolutionary argument. *Psychological inquiry*, 8(3), 182-186.

Belsky, J., & Pluess, M. (2009). Beyond diathesis stress: differential susceptibility to environmental influences. *Psychological bulletin*, 135(6), 885-908.

Benarroch, E. E. (1993). The central autonomic network: functional organization, dysfunction, and perspective. *Mayo Clinic Proceedings*, 68(10), 988-1001.

Berntson, G. G., Cacioppo, J. T., & Quigley, K. S. (1991). Autonomic determinism: The modes of autonomic control, the doctrine of autonomic space, and the laws of autonomic constraint. *Psychological Review*, 98(4), 459-487.

Berntson, G. G., Cacioppo, J. T., & Quigley, K. S. (1993). Cardiac psychophysiology and autonomic space in humans: empirical perspectives and conceptual implications. *Psychological Bulletin*, 114(2), 296-32.

Berntson, G. G., Quigley, K. S., & Lozano, D. (2007). Cardiovascular psychophysiology. *Handb. Psychophysiology*, 3, 182-210.

Boman, K. (2018). Heart rate variability: A possible measure of subjective wellbeing? [Elaborato finale, University of Skövde].

Bonnemeier, H., Richardt, G., Potratz, J., Wiegand, U.K., Brandes, A., Kluge, N., Hugo, A., Katus, M.D., Gert Richard, M.D., & Jurgen Potratz, M.D. (2003). Circadian profile of cardiac autonomic nervous modulation in healthy subjects: differing effects of aging and gender on heart rate variability. *Cardiovascular Electrophysiology*, 14, 791-9.

Boyce, W.T., & Ellis, B.J. (2005). Biological sensitivity to context: an evolutionary developmental theory of the origins and functions of stress reactivity. *Development and Psychopathology*, 17, 271-301.

Botvin, G.J., & Kantor, L.W. (2000). Preventing Alcohol and Tobacco Use Through Life Skills Training. *Alcohol Res Health*, 24(4), 250-257

Brewer, N. T., Chapman, G. B., Gibbons, F. X., Gerrard, M., McCaul, K. D., & Weinstein, N. D. (2007). Meta-analysis of the relationship between risk perception and health behaviour: The example of vaccination. *Health Psychology, 26*(2), 136–145.

Brofenbrenner, U. & Crouter, A. (1983). The evolution of enviromental models in developmental research.

Brugnera, A., Zarbo, C., Tarvainen, M.P., Carlucci, S., Tasca G.A., Adorni, R., Auteri, A., & Compare, A. (2019). Higher levels of Depressive Symptoms are Associated with Increased Resting-State Heart Rate Variability and Blunted Reactivity to a Laboratory Stress Task among Healthy Adults. *Applied Psychophysiology and Biofeedback, 44*(3), 221-234.

*Butler, E. A., Wilhelm, F. H., & Gross, J. J. (2006). Respiratory sinus arrhythmia, emotion, and emotion regulation during social interaction. *Psychophysiology, 43*(6), 612–622.

Calkins S. (1997). Cardiac Vagal Indices of Temperamental Reactivity and Behavioral Regulation in Young Children, *Developmental Psychobiology, 31*(2), 125-135.

Calkins, S., Smith, L., C., Gill, L., K., & Johnson, M.C. (1998). Maternal Interactive Style across Contexts: Relations to emotional, behavioral and physiological regulation during toddlerhood. *Social Development, 7*(3), 350-369.

Calkins, S. D., & Dedmon, S. E. (2000). Physiological and behavioral regulation in two-year-old children with aggressive/destructive behavior problems. *Journal of Abnormal Child Psychology, 28*, 103–118.

Calkins, S. D., & Keane, S. P. (2004). Cardiac vagal regulation across the preschool period: Stability, continuity, and implications for childhood adjustment. *Developmental Psychobiology, 45*(3), 101–112.

Calkins, S. D., Graziano, P. A., & Keane, S. P. (2007). Cardiac vagal regulation differentiates among children at risk for behavior problems. *Biological Psychology, 74*(2), 144-153.

Cannon, W. B. (1932). *The wisdom of the body*. New York: NY Norton

- Champion, V. L., & Skinner, C. S. (2008). The health belief model. *Health Behaviour and Health Education: Theory, Research, And Practice*, 4,45–65
- Ciranka, S., & Van den Bos, W. (2021). Social norms in adolescent risk engagement and recommendation. *British Journal of Developmental Psychology*. 39(3), 481-498.
- Cole, P.M., Martin, S.E., & Dennis, T.A. (2004). Emotion regulation as a scientific construct: methodological challenges and direction for child development research. *Child Development*, 75(2), 317-333.
- Cook, S., Peterson, L., DiLillo, D. (1999). Fear and exhilaration in response to risk: an extension of a model of injury risk in a real-world context. *Behavior Therapy*;30,5–15
- D'Addio, G., Pinna, G.D. (2003). Metodologie non-invasive per la valutazione del sistema nervoso autonomo. *Pneumorama*, 31 / IX.
- Damasio, A.R. (1994). *Descartes' error: Emotion, reason, and the human brain*. New York: Avon Books.
- D'Amico, E. J., & McCarthy, D. M. (2006). Escalation and initiation of younger adolescents' substance use: The impact of perceived peer use. *The Journal of Adolescent Health: Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*, 39(4), 481e487.
- De Meersman RE. Heart rate variability and aerobic fitness. (1993). *American Heart Journal*, 125(3), 726–31.
- Diakasis, M., Skordoulis, M., Savvidou, E. (2021). The relationships between public risk perceptions of climate change, enviromental sensitivity and experience of extreme weather-related disasters: Evidence from Greece. *Water*. 13(20)
- Douglas, M., & Wildavsky, A. (1982). *Risk and culture: An essay on the selection of technological and environmental dangers*. Berkeley, CA: University of California Press.
- *El-Sheikh, M., & Whitson, S. A. (2006). Longitudinal relations between marital conflict and child adjustment: Vagal regulation as a protective factor. *Journal of Family Psychology*, 20(1), 30–39.

Flook, L., Goldberg, S. B., Pinger, L., & Davidson, R. J. (2015). Promoting prosocial behavior and self-regulatory skills in preschool children through a mindfulness-based Kindness Curriculum. *Developmental psychology*, 51(1), 44

Floyd, D.L, Prentice-Dunn, S., Rogers R.W. (2000). A Meta-Analysis of Research on Protection Motivation Theory. *Journal of Applied Social Psychology*. 30(2), 407-429.

*Geisler, F. C. M., Vennewald, N., Kubiak, T., & Weber, H. (2010). The impact of heart rate variability on subjective well-being is mediated by emotion regulation. *Personality and Individual Differences*, 49(7), 723–728.

*Geisler, F. C., Kubiak, T., Siewert, K., & Weber, H. (2013). Cardiac vagal tone is associated with social engagement and self-regulation. *Biological Psychology*, 93, 279–286.

* Gigerenzer, G., Gaissmaier, W., Kurz-Milcke, E., Schwartz, L. M., & Woloshin, S. (2007). Helping doctors and patients to make sense of health statistics. *Psychological Science in the Public Interest*, 8(2), 53–96.

* Graziano, P., & Derefinko, K. (2013). Cardiac vagal control and children's adaptive functioning: A meta-analysis. *Biological Psychology*, 94(1), 22–37.

* Green, C. E., Murphy E. M., Gryboski, K. (2014) The health belief model. *Cambridge Handbook of Psychology, Health and Medicine, Secondo Edition*. 2, 97-102.

Greening, L., Stopperlbein, L., Chandler, C., David Elkin, T. (2005). *Predictor's of children's and adolescents' risk perception*. 30(5), 425-435.

Greven, C., Lionetti, F., Booth, C., Aron, E., Fox, E., Schendan, H., Pluess, M., Bruining, H., Acevedo, B., Bijtbeier, P., Homberg, J. (2019). Sensory processing sensitivity in the context of environmental sensitivity: a critical review and development of research agenda. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 98, 287-305.

*Hansen, A. L., Johnsen, B. H., & Thayer, J. F. (2003). Vagal influence on working memory and attention. *International Journal of Psychophysiology*, 48(3), 263–274.

Helms, S. W., Choukas-Bradley, S., Widman, L., Giletta, M., Cohen, G. L., & Prinstein, M. J. (2014). Adolescents misperceive and are influenced by high-status peers' health risk, deviant, and adaptive behavior. *Developmental Psychology*, 50(12), 2697-2714.

- *Hillier LM, Morrongiello BA. (1998). Age and gender differences in school-age children's appraisals of injury risk. *Journal of Pediatric Psychology*, 23, 229–238.
- *Holzman, J. B., & Bridgett, D. J. (2017). Heart rate variability indices as bio-markers of top-down self-regulatory mechanisms: A meta-analytic review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 74, 233–255.
- Howland H. R., (2014). Vagus Nerve Stimulation. *Current Behaviour Neuroscience*, 1, 64-73.
- *Jones, C. J., Smith, H., & Llewellyn, C. (2014). Evaluating the effectiveness of health belief model interventions in improving adherence: A systematic review. *Health Psychology Review*, 8, 253–269.
- Karg, S. Wiener-Blotner, A., & Schnall, S. (2019). Disgust sensitivity is associated with heightened risk perception. *Journal of Risk Research*. 22(5), 627-642.
- *Katz, L. F. (2007). Domestic violence and vagal reactivity to peer provocation. *Biological Psychology*, 74, 154–164.
- Kim, Y., Park, I., & Kang, S. (2018). Age and gender differences in health risk problems. *Central European Journal of Public Health*. 26(1), 54-59.
- Knoll, L., Leung, J., Foulkes, L., Blakemore, S.J. (2017). Age-related differences in social influence on risk perception depend on the direction of influence. *Journal of Adolescence*. 60, 53-63
- *Koenig, J., & Thayer, J.F. (2016). Sex differences in healthy human heart rate variability: a meta-analysis. *Neuroscience Biobehavior Review*, 64, 288–310.
- *Koenig, J., Kemp, A., Beauchaine, T.P., Thayer J. F., Kaess, M. (2016). Depression and resting state hear rate variability in children and adolescents- A systematic review and meta-analysis. *Clinical Psychology Review*, 46, 136-150
- Kok, B. E., Coffey, K. A., Cohn, M. A., Catalino, L. I., Vacharkulksemsuk, T., Algoe, S. B., & Fredrickson, B. L. (2013). How positive emotions build physical health: Perceived positive social connections account for the upward spiral between positive emotions and vagal tone. *Psychological science*, 24(7), 1123-1132.

- *Lane, R. D., McRae, K., Reiman, E. M., Chen, K., Ahern, G. L., & Thayer, J. F. (2009). Neural correlates of heart rate variability during emotion. *NeuroImage*, 44(1), 213–222.
- Lavrysen, A., Bertrands, E., Leyssen, L., Smets, L., Vanderspikken, A., & De Graef, P. (2017). Risky-play at school. Facilitating risk perception and competence in young children. *European Early Childhood Education Research Journal*. 25(1), 89-105.
- Lejuez, C.W., Aklin, W.M., Zvolensky, M.J., & Pedulla, C.M. (2003). Evaluation of the Balloon Analogue Risk Task (BART) as a predictor of adolescent real-world risk-taking behaviours. *Journal of Adolescence*, 26(4), 475-479.
- *Levy, M. N. (1984). Cardiac sympathetic-parasympathetic interactions. *Federation Proceedings*, 43, 2598-2602.
- Lionetti, F., Aron, A., Aron, E. N., Burns, G. L., Jagiellowicz, J., & Pluess, M. (2018). Dandelions, tulips and orchids: Evidence for the existence of low-sensitive, medium-sensitive and high-sensitive individuals. *Translational Psychiatry*, 8(1), 1–11.
- Lionetti, F., Pastore, M., Moscardino, U., Nocentini, A., Pluess, K., & Pluess, M. (2019). Sensory processing sensitivity and its association with personality traits and affect: A meta-analysis. *Journal of Research in Personality*. 81, 138–152.
- Little, H., & Wyver, S. Individual differences in children’s risk perception and appraisals in outdoor play environments. (2010). *International Journal of Early Years Education*. 18(4), 297-313.
- Loewenstein, G. F., Weber, E. U., Hsee, C. K., & Welch, N. (2001). Risk as feelings. *Psychological Bulletin*, 127(2), 267–286.
- Megias-Robles, A., Cándido, A., Maldonado, A., Baltruschat, S., & Catena, A. (2022). Differences between risk perception and risk-taking are related to impulsivity levels. *Internation Journal of Clinical and Health Psychology*, 22(3).
- Marcovitch, S., Leigh, J., Calkins, S. D., Leerks, E. M., O’Brien, M., & Blankson, A. N. (2010). Moderate vagal withdrawal in 3.5-year-old children is associated with optimal performance on executive function tasks. *Developmental Psychobiology*, 52(6), 603–608.

Miller, J. G., Kahle, S., & Hastings, P. D. (2017). Moderate baseline vagal tone predicts greater prosociality in children. *Developmental Psychology*, 53(2), 274–289.

Monroe, S., & Simons, A. (1991). Diathesis stress theories in the context of life stress research: Implications for the depressive disorders. *Psychological Bulletin*, 110(3), 406–425.

*Morrongiello, B.A, & Bradley, M.D. (1997). Sibling power: influence of older siblings' persuasive appeals on younger siblings' judgements about risk taking behaviours. *Injury Prevention*, 3, 23–8.

*Morrongiello, B.A, & Rennie, H. (1998). Why do boys engage in more risk taking than girls? The role of attributions, beliefs, and risk appraisals. *Journal of Pediatric Psychology*, 23, 33–43.

Morrongiello, B., & Lasenby-Lessard, J. (2007). Psychological determinants of risk taking by children: An integrative model and implications for interventions. *Injury determinants*, 13(1), 20-25.

Nakayachi, K. (2013). the unintended effects of risk-refuting information on anxiety. *Risk Analysis*, 33(1), 80–91.

Nocentini, A., Menesini, E., & Pluess, M. (2018). The personality trait of environmental sensitivity predicts children's positive response to a school-based antibullying intervention. *Clinical Psychological Science*, 6(6), 848–859.

*Nunan, D., Sandercock, G. R. H., & Brodie, D. A. (2010). A quantitative systematic review of normal values for short-term heart rate variability in healthy adults. *PACE - Pacing and Clinical Electrophysiology*, 33(11), 1407–1417.

Patterson, C., & Newman, J. (1993). Reflectivity and Learning From Aversive Events: Toward a Psychological Mechanism for the Syndromes of Disinhibition. *Psychological Review*. 100(4), 716-736.

Paek, H., & Hove, T. (2017). Risk perceptions and risk characteristics. *Oxford Research Encyclopedia of Communication*, 1-15.

- Peterson, L., Oliver, K.K, Brazeal, T.J, & Bull A.C. (1995). A developmental exploration of expectations for and beliefs about preventing bicycle collision injuries. *Journal of Pediatric Psychology*, 20, 13–22.
- Pittig, A., Arch, J. J., Lam, C. W. R., & Craske, M. G. (2013). Heart rate and heart rate variability in panic, social anxiety, obsessive – compulsive, and generalized anxiety disorders at baseline and in response to relaxation and hyperventilation. *International Journal of Psychophysiology*, 87(1), 19–27.
- Pluess, M., & Belsky, J. (2013). Vantage sensitivity: individual differences in response to positive experiences. *Psychological Bulletin*. 139(4), 901-916.
- Pluess, M. (2015). Individual differences in environmental sensitivity. *Child Development Perspectives*, 9(3), p. 138-143.
- Pluess, M., Assary, E., Lionetti, F., Lester, K., Krapohl, E., Aron, E., & Aron, A. (2018). Environmental sensitivity in children: Development of the highly sensitive child scale and identification of sensitivity groups. *Developmental Psychology*, 54, 51-70.
- Popova, L. (2012). The Extended Parallel Process Model: Illuminating the Gasps in Reasearch. *Health Education and Behavior*, 39(4), 455-473.
- Porges, S. W. (1992). Vagal tone: a physiologic marker of stress vulnerability. *Pediatrics*, 90(3), 498-504.
- Porges, S. W. (1995). Cardiac vagal tone: A physiological index of stress. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 19(2), 225-233.
- Porges, S. W. (2001). The polyvagal theory: Phylogenetic substrates of a social nervous system. *International Journal of Psychophysiology*, 42(2), 123–146.
- Porges, S. W. (2003). The Polyvagal Theory: Phylogenetic contributions to social behavior. *Physiology and Behavior*, 79(3), 503–513.
- Porges, S. W. (2007). The polyvagal perspective. *Biological psychology*, 74(2), 116-143.
- Porges, S. W., Doussard-Roosevelt, J. A., Portales, A. L., & Greenspan, S. I. (1996). Infant regulation of the vagal “brake” predicts child behavior problems: A

psychobiological model of social behavior. *Developmental Psychobiology*. 29(8), 697-712.

Porges, S.W.; & Furman, S.A. (2011). The early development of the autonomic nervous system provides a neural platform for social behaviour: a polyvagal perspective. *Infant and Child Development*, 20, 106–118.

Purves, D., Augustine, G.J., Fitzpatrick, D., Hall, W.C., Lamantia, A-S., & White, L.E. (2021) *Neuroscienze*. (Lucchi, R., Poli, A., Virgili, M., Trad.). Bologna: Zanichelli

Ravert, R.D, Schwartz, S.J, Zamboanga, B.L, Kim, S.Y, Weisskirch, R.S, & Bersamin, M. (2009). Sensation seeking and danger invulnerability: paths to college student risk-taking. *Personality and Individual Differences*. 47(7), 763-768.

Reyna, V. F., & Farley, F. (2006). Risk and rationality in adolescent decision making: Implications for theory, practice, and public policy. *Psychological Science in the Public Interest*, 7 (1), 1–44.

Rogers, R. W. (1975). A protection motivation theory of fear appeals and attitude change. *The Journal of Psychology*, 91,93- 114.

Rosenstock, I. M., Strecher, V. J., & Becker, M. H. (1988). Social learning theory and the health belief model. *Health Education & Behavior*, 15(2), 175–183.

Rottenberg, J., Kasch, K. L., Gross, J. J., & Gotlib, I. H. (2002). Sadness and amusement reactivity differentially predict concurrent and prospective functioning in major depressive disorder. *Emotion*, 2(2), 135–146.

Rubaltelli, E., Scrimin, S., Moscardino, U., Priolo, G., & Buodo, G. (2018). Media exposure to terrorism and people's risk perception: The role of environmental sensitivity and psychophysiological response to stress. *British Journal of Psychology*, 109(4), 656-673.

Sandman, P. (1989) Hazard versus Outrage in the Public Perception of Risk. *Effective Risk Communication*, 45-49

*Saul, J. (1990). Beat-To-Beat Variations of Heart Rate Reflect Modulation of Cardiac Autonomic Outflow. *Physiology*, 5(1), 32–37.

- Scrimin, S., Moscardino, U., & Mason, L. (2019a). First-graders' allocation of attentional resources in an emotional Stroop task: The role of heart period variability and classroom climate. *British Journal of Educational Psychology*, 89(1), 146–164.
- Scrimin, S., Osler, G., Pozzoli, T., & Moscardino, U. (2018). Early adversities, family support, and child well-being: The moderating role of environmental sensitivity. *Child: care, health and development*, 44(6), 885-891.
- Scrimin, S., Patron, E., Lanfranchi, S., Moscardino, U., Palomba, D., & Mason, L. (2019b). Profiles of vagal withdrawal to challenging interactions: Links with preschoolers' conceptual shifting ability. *Developmental Psychobiology*, 61(1), 116–124.
- Scrimin, S., Rubaltelli, E., Priolo, G., Moscardino, U. (2020). Media exposure to terrorism and perception of immigrants as a threat: the role of emotional intelligence and psychophysiological self-regulation. *Risk analysis* 40(8), 1666-1676.
- Shaffer, F., McCraty, R., & Zerr, C.L. (2014). A healthy heart is not a metronome: an integrative review of the heart's anatomy and heart rate variability. *Frontiers in Psychology*, 5(september), 1-19.
- Shaffer, F., Ginsberg, J. P. (2017). An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms. *Frontiers in Public Health*, 5, 1-17.
- *Shepperd, J. A., Waters, E. A., Weinstein, N. D., & Klein, W. M. P. (2015). A primer on unrealistic optimism. *Current Directions in Psychological Science*, 24(3), 232–237.
- Siegrist, M., Arvai, J. (2020). Risk perception: Reflections on 40 Years of Research. *Risk Analysis*. 40, 2191-2206.
- Slagt M, Dubas JS, van Aken MA, Ellis BJ, Deković M (2018) Sensory processing sensitivity as a marker of differential susceptibility to parenting. *Dev Psychol* 54(3):543
- Slovic, P. (2000). *The perception of risk*. London, UK: Earthscan Publications.
- Slovic, P. (2004). What's fear got to do with it – It's affect we need to worry about. *Missouri Law Review*, 69, 971–990.

*Smith, R., Thayer, J. F., Khalsa, S. S., & Lane, R. D. (2017). The hierarchical basis of neurovisceral integration. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 75, 274–296.

*Sroufe, A. (1996). *Emotional Development*. Cambridge: Cambridge University Press

Staton, L., El-Sheikh, M., & Buckhalt, J. A. (2009). Respiratory sinus arrhythmia and cognitive functioning in children. *Developmental Psychobiology*, 51(3), 249–258.

Steinberg, L. (2008). A social neuroscience perspective on adolescent risk-taking. *Developmental Review*, 28, 78–106.

*Sunstein, C. R. (2003). Terrorism and probability neglect. *Journal of Risk and Uncertainty*, 26, 121–136.

*Tanner, A., & Árvai, J. (2018). Perceptions of risk and vulnerability following exposure to a major natural disaster: The Calgary flood of 2013. *Risk Analysis*, 38, 548–561

Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology, 1996. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. *Circulation*, 93 (5), 1043–1065.

Thayer, J. F., & Lane, R. D. (2000). A model of neurovisceral integration in emotion regulation and dysregulation. *Journal of Affective Disorders*, 61(3), 201–216.

*Thayer, J. F., & Lane, R. D. (2009). Claude Bernard and the heart–brain connection: Further elaboration of a model of neurovisceral integration. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 33(2), 81–88.

Thayer, J. F., Åhs, F., Fredrikson, M., Sollers III, J. J., & Wager, T. D. (2012). A metaanalysis of heart rate variability and neuroimaging studies: implications for heart rate variability as a marker of stress and health. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(2), 747–756.

Thompson, R., Lewis, M., & Calkins, S. (2008). Reassessing emotion regulation. *Child Development Perspectives*, 2(3), 124–131.

- Trifiletti, E., Shamloo, S., E., Faccini, M., & Zaka, A. (2022). Psychological predictors of protective behaviours during Covid-19 pandemic: Theory of planned behaviour and risk perception. *Journal of Community and Applied Social Psychology*, 32(3), 382-397.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*, 185(4157), 1124–113.
- Uijtdehaage, S. B. H., & Thayer, J. F. (2000). Accentuated antagonism in the control of human heart rate. *Clinical Autonomic Research*, 10, 107-110.
- *Vanhoutte, P. M., & Levy, M. N. (1979). Cholinergic inhibition of adrenergic neurotransmission in the cardiovascular system.
- Weinstein, N. D. (1980). Unrealistic optimism about future life events. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39, 806–820.
- Weinstein, N. D. (1989). Optimistic biases about personal risks. *Science*, 246(4935), 1232–1233.
- Wilson, R. S., Zwickle, A., & Walpole, H. (2019). Developing a broadly applicable measure of risk perception. *Risk Analysis*, 39(4), 777–791.
- Witte, K. (1992). Putting the fear back into fear appeals: The extended parallel process model. *Communication Monographs*, 59, 329-349.
- *Witte, K. (1998). Fear as motivator, fear as inhibitor: Using the extended parallel process model to explain fear appeal successes and failures. In P. A. Andersen & L. K. Guerrero (Eds.), *Handbook of communication and emotion: Research, theory, applications, and contexts* (pp. 423-450). San Diego, CA: Academic Press.
- *Wong, S.W., Massé, N., Kimmerly, D.S., Menon, R.S., & Shoemaker, J.K. (2007). Ventral medial prefrontal cortex and cardiovascular control in conscious humans. *NeuroImage*, 35(2), 698-708.
- Zajonc, R.B. (1980) Feeling and thinking: Preferences need no inferences. *American Psychologist*. 35, 151-175.

Zeng, J., Meng, J, Wang, C., Leng, W., Zhong, X., Gong, A., Bo, S., & Jiang, C. (2023). High vagally mediated resting state heart rate variability is associated with superior working memory function. *Frontiers in Neuroscience* 17, 1.

Zeytinoglu, S., Calkins, S. D., & Leerkes, E. M. (2019). Autonomic nervous system functioning in early childhood: Responses to cognitive and negatively valenced emotional challenges. *Developmental Psychobiology*, 1–17.

Zuckerman, M. (1979). Sensation Seeking and Risk Taking. In: Izard, C.E. (eds) *Emotions in Personality and Psychopathology*. Emotions, Personality, and Psychotherapy.

SITOGRAFIA

<https://www.chirit.com/it/sistema-nervoso-autonomo--simpatico-e-parasimpatico>

<https://it.wikipedia.org/wiki/Elettrocardiogramma>