

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 cooperazione: il ruolo del tono cardiaco vagale e del
supporto tra pari**

Cooperation: the role of cardiac vagal tone and friends' support

Relatrice:

Prof.ssa Sara Scrimin

Correlatrice:

Dott.ssa Libera Ylenia Mastromatteo

Laureanda: Elena De Pieri

Matricola: 2014862

Anno Accademico 2021/2022

“Parla loro con tenerezza. Lascia che ci sia gentilezza sul tuo volto, nei tuoi occhi, nel tuo sorriso, nel calore del nostro saluto. Abbi sempre un sorriso allegro. Non dare solo le tue cure, ma anche il tuo cuore.”

Madre Teresa di Calcutta

*Ai miei nonni Angelo, Pierina, Erminio e Teresina.
Perché senza di voi non sarei la persona che sono oggi.*

INDICE

INTRODUZIONE	1
CAPITOLO 1 - La prosocialità e la cooperazione	5
1.1 I comportamenti prosociali e cooperativi	5
1.2 Le origini dei comportamenti prosociali e della cooperazione	9
1.3 I comportamenti prosociali e la cooperazione in età evolutiva.....	11
1.4 I comportamenti prosociali e il tono cardiaco vagale nella regolazione emotiva .	13
1.5 I comportamenti prosociali e il supporto tra pari.....	15
CAPITOLO 2 - Il tono cardiaco vagale.....	19
2.1 Il sistema nervoso autonomo	19
2.2 Il nervo vago e il suo ruolo sul cuore.....	21
2.3 Un indice dell'attività del nervo vago sul cuore: l'HRV	24
2.4 Il tono cardiaco vagale	26
2.4.1 Il tono cardiaco vagale basale	27
2.4.2 Il tono cardiaco vagale in età evolutiva.....	28
2.5 Il ruolo del tono cardiaco vagale nella regolazione emotiva	29
2.5.1 La Teoria Polivagale	29
2.5.2 Il Modello di Integrazione Neuroviscerale.....	31
2.6 Il tono cardiaco vagale e la cooperazione	33
CAPITOLO 3 - Il supporto tra pari	35
3.1 Creare e mantenere relazioni: l'uomo è un animale sociale	35
3.2 Le reti amicali	38
3.2.1 Le reti amicali e il contesto di crescita	39
3.2.2 Le reti amicali in età scolare	41
3.3 Le reti amicali e la regolazione emotiva	43
3.4 Le reti amicali e la cooperazione	45
CAPITOLO 4 - Il metodo.....	49
4.1 Presentazione del progetto	49
4.2 La Ricerca	51
4.2.1 Obiettivi.....	52
4.2.2 Domande di Ricerca	52
4.3 I partecipanti	54

4.4 La procedura	54
4.5 Gli strumenti	58
4.5.1 La cooperazione e i comportamenti prosociali	58
4.5.2 Il tono cardiaco vagale	59
4.5.3 Il supporto tra pari	61
4.6 Analisi dei dati	62
CAPITOLO 5 - Risultati.....	63
5.1 I comportamenti cooperativi e il supporto tra pari.....	63
5.2 I comportamenti cooperativi e il tono cardiaco vagale	65
5.3 I comportamenti cooperativi, la relazione tra pari e il tono cardiaco vagale.....	68
CAPITOLO 6 - Discussione.....	69
6.1 Relazione tra comportamenti cooperativi e supporto tra pari percepito	69
6.2 Relazione tra comportamenti cooperativi e tono cardiaco vagale	70
6.3 Relazione tra comportamenti cooperativi, supporto tra pari e tono cardiaco vagale	71
6.4 Limiti della ricerca.....	72
6.5 Proposte future	74
6.6 Implicazioni operative	75
BIBLIOGRAFIA	79
SITOGRAFIA	101
RINGRAZIAMENTI.....	103

INTRODUZIONE

Negli ultimi anni e, ancora di più, in un particolare periodo storico come quello che stiamo vivendo, durante il quale si sono verificati numerosi eventi rilevanti per la vita di tutti noi, ad esempio la pandemia da Covid-19 o i vari conflitti tra Paesi, sempre più interesse è stato dedicato al concetto di benessere.

Questi eventi hanno portato cambiamenti nella quotidianità di tutti noi, hanno modificato le abitudini e ci hanno permesso di comprendere l'importanza degli affetti e di tutti quegli aspetti che sono necessari per stare bene.

Uno degli obiettivi principali dell'OMS è il raggiungimento, da parte di tutte le popolazioni, del più alto livello possibile di salute, che non si riferisce alla sola assenza di malattie o infermità, ma viene definita come uno stato di totale benessere fisico, mentale e sociale: viene, quindi, riconosciuta la fondamentale importanza delle componenti psicologiche ed emotive del benessere, ma non solo, infatti è posta particolare attenzione anche alla componente sociale.

Le connessioni sociali, non solo permettono di raggiungere un maggior livello di benessere (Small et al., 2011), ma servono all'uomo, il quale è filogeneticamente predisposto all'interazione con i suoi simili, per sopravvivere.

La scuola, essendo l'ambiente in cui i bambini passano la maggior parte del loro tempo, assume un ruolo centrale nel loro sviluppo e nel costruire e mantenere relazioni.

Durante le ore che passano a scuola, i bambini interagiscono con i loro coetanei, instaurando connessioni sociali, che influiscono positivamente sulla salute fisica e psicologica (Baumeister & Leray, 1995).

L'ambiente scolastico, inoltre, è uno dei luoghi privilegiati dove i bambini possono sperimentare e consolidare i comportamenti prosociali e cooperativi, che, a loro volta, promuovono livelli elevati di benessere.

Come postula la Teoria dei Sistemi Ecologici dello Sviluppo di Bronfenbrenner (1979), i vari sottosistemi interagiscono tra loro, da questo deriva il ruolo fondamentale della scuola, la quale non influisce solo sul bambino ma anche sulle persone attorno a lui, con la possibilità di influenzare e apportare cambiamenti positivi alla società più ampia.

Il presente lavoro di tesi analizza la cooperazione, le relazioni tra pari, in particolare il supporto percepito da parte dei coetanei, e un altro importante indicatore dello stato di benessere, il tono cardiaco vagale, il quale è considerato un indice affidabile della capacità di regolazione fisiologica degli individui. Quest'ultimo risulta fondamentale in quanto un alto tono vagale è associato ad uno stato di maggior benessere e permette di fronteggiare in maniera migliore le situazioni stressanti.

Nello specifico, l'obiettivo di questo lavoro è di evidenziare il filo conduttore che collega tra loro queste tre variabili, consentendone una visione d'insieme.

Il presente elaborato si articola in sei capitoli, i primi tre forniscono una panoramica teorica dei principali costrutti indagati, mentre gli altri tre trattano più nello specifico la ricerca svolta.

Nel primo capitolo verrà fornita una panoramica sul concetto di cooperazione, il quale viene considerato come variabile dipendente, a partire da una definizione di comportamenti prosociali e cooperativi, a seguire le origini di tali comportamenti, un'analisi di questi durante l'età evolutiva e, infine, la loro relazione con il tono cardiaco vagale ed il supporto tra pari.

Il secondo capitolo tratterà il tono cardiaco vagale attraverso una descrizione anatomica che comprende il sistema nervoso autonomo, l'attività del nervo vago sul cuore e la sua misurazione attraverso l'HRV, per poi analizzare il tono cardiaco vagale basale e in età evolutiva. Verranno, inoltre, presentate due teorie di riferimento e la relazione con la cooperazione.

Nel terzo capitolo verrà esposto il supporto tra pari, a partire da un'introduzione sulle relazioni umane, concentrandosi, in seguito, sul ruolo del contesto di crescita e l'età scolare nelle reti amicali e, infine sulla relazione con la regolazione emotiva e la cooperazione.

Gli ultimi tre capitoli riguarderanno la ricerca, nello specifico il quarto esporrà il progetto all'interno del quale il presente elaborato si inserisce. Successivamente si presenterà il metodo, ovvero gli obiettivi, le domande che hanno guidato la ricerca, i partecipanti, la procedura e gli strumenti che sono stati utilizzati, per concludere con le analisi che sono state effettuate sui dati raccolti.

Il quinto capitolo tratterà i risultati delle analisi statistiche condotte in base alle relative domande di ricerca esposte nel capitolo che lo precede.

Infine, nell'ultimo capitolo, il sesto, verranno discussi i risultati in relazione alle domande di ricerca e alle ipotesi derivanti dalla letteratura di riferimento, concludendo con i limiti della ricerca e le proposte per le ricerche future.

CAPITOLO 1

La prosocialità e la cooperazione

1.1 I comportamenti prosociali e cooperativi

Il comportamento prosociale viene definito come un comportamento a beneficio di un altro, che include aiutare, donare, condividere e confortare (Eisenberg et al., 2015 in Busching & Krahe, 2020).

È caratterizzato dall'intenzionalità e dalla volontà a mettere in atto un comportamento a beneficio di altri, il quale non ha una motivazione specifica (Eisenberg & Miller, 1987).

Possiamo anche individuare alcuni elementi costitutivi dell'azione prosociale: l'emittente corrisponde alla persona che da inizio all'azione prosociale la quale viene agita con lo scopo di perseguire benessere oppure diminuire lo stato di sofferenza del proprio interlocutore; il ricevente inteso come l'individuo che trae beneficio dal comportamento prosociale messo in atto dall'emittente; l'azione ovvero l'atto compiuto dall'emittente verso il ricevente, il quale promuove benessere nel ricevente o ne riduce lo stato di sofferenza; l'ambiente che è costituito dall'insieme delle condizioni esterne, relativamente stabili, di natura fisica e psicologica, che influenzano la condotta degli emittenti; la situazione che fa riferimento alle condizioni psicologiche e fisiche del ricevente o a particolari eventi esterni; valori e norme sociali i quali corrispondono agli elementi che definiscono i principi, soggettivi e intersoggettivi, che regolano il comportamento prosociale (Roche, 1995 in Bortone, 2007).

Confrontandolo con gli altri animali, l'essere umano si trova in cima per la complessità, la frequenza e la variabilità con cui si impegna in azioni prosociali, infatti ha caratteristiche uniche per quanto riguarda l'abilità di aiutare gli altri (Warneken & Tomasello, 2009).

Come è stato spiegato anche da Porges nella sua Teoria Polivagale (2001), i mammiferi, in particolare l'uomo, si differenziano dai rettili in quanto i primi per sopravvivere hanno bisogno di instaurare relazioni sociali, di avere legami affettivi e di proteggersi l'un l'altro. In questo risulta fondamentale la prosocialità, la quale permette la convivenza tra le persone e promuove il benessere.

Ad esempio, in letteratura è stato rilevato che il comportamento prosociale, altruistico e cooperativo favorisce un clima positivo nel contesto più ampio della società ed è associato a una migliore qualità di vita e a un livello più elevato di salute (Weinstein & Ryan, 2010). Sono stati infatti riscontrati benefici sia per chi riceve aiuto, sia per chi questo aiuto lo fornisce: in quest'ultima categoria, sono stati osservati livelli più alti di felicità e autostima, una quantità maggiore di relazioni sociali, benessere e minor solitudine (Guo et al., 2017).

Invece, nella popolazione infantile, una tendenza alla prosocialità è associata a migliori risultati accademici, minor probabilità di sviluppare depressione e a minori livelli di comportamenti trasgressivi (Alessandri et al., 2009).

Quindi viene confermata la tesi per cui il comportamento prosociale, ad esempio il comportamento cooperativo, presente nell'essere umano e in altre specie animali, è fondamentale per la sopravvivenza e per il successo nella competizione sociale (Barclay, 2016).

Analizzando nello specifico la cooperazione, possiamo dire che si riferisce a qualsiasi comportamento in cui gli individui si scambiano reciprocamente benefici o agiscono insieme per ottenere un beneficio maggiore rispetto a sé stessi (Kappeler & van Schaik, 2006).

Altri autori hanno proposto il concetto di "altruismo reciproco" per spiegare gli atti di cooperazione tra persone non imparentate: gli individui agiscono alternativamente o simultaneamente come donatori o destinatari del comportamento altruistico in modo che i costi ed i benefici dell'altruismo siano bilanciati nel tempo per ciascun interagente (Trivers, 1971 in Majolo et al., 2006).

Prima abbiamo detto che i comportamenti prosociali sono una caratteristica particolare dell'uomo, ma la cooperazione e la condivisione sono comunemente osservate nelle società sia umane ma anche non umane (ad esempio, nell'uso delle risorse comuni, nell'evitamento dei predatori, nella difesa del territorio e nella condivisione del cibo). Nonostante questo, le società umane mostrano modelli di cooperazione e una divisione dettagliata del lavoro che sono unici nel mondo animale. Gli esseri umani cooperano spesso con individui geneticamente non imparentati, anche in grandi gruppi, e quando non ci sono prospettive di interazioni future (Fehr & Rockenbach, 2004).

Sono stati identificati cinque meccanismi centrali nell'evoluzione e nella messa in atto di comportamenti cooperativi.

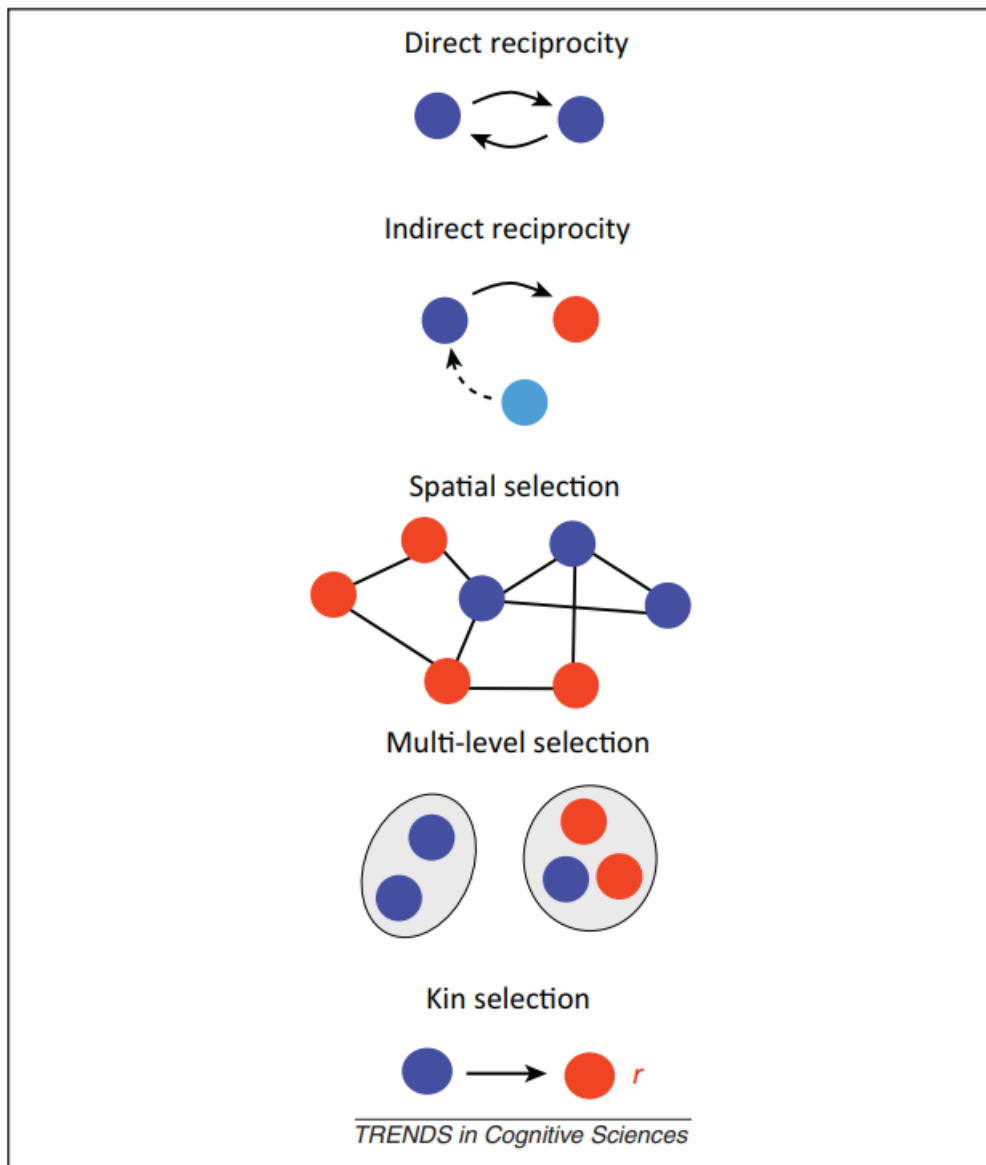


Figura 1. La figura rappresenta i cinque meccanismi per l'evoluzione della cooperazione.

Fonte: Rand & Nowak, 2013.

Il primo, ovvero la reciprocità diretta, nasce dall'interazione durante incontri ripetuti tra gli stessi due individui, infatti, poiché interagiscono ripetutamente, questi individui basano le loro strategie di comportamento sui risultati precedenti. Essa consente

l'evoluzione della cooperazione se la probabilità di un'altra interazione è sufficientemente alta (Rand & Nowak, 2013).

La reciprocità indiretta, invece, si basa sull'acquisizione di informazioni sugli incontri tra altre persone. Queste informazioni possono essere diffuse attraverso la comunicazione, incidendo sulla reputazione dei partecipanti; dunque gli individui possono adottare strategie comportamentali che basano la loro decisione sulla reputazione del destinatario. La reciprocità indiretta favorisce la cooperazione se la probabilità di conoscere la reputazione di qualcuno è sufficientemente alta (Rand & Nowak, 2013).

Nella selezione spaziale, è centrale la strutturazione della popolazione, infatti i comportamenti non devono necessariamente essere condizionati dai risultati precedenti. Poiché gli individui interagiscono con coloro che sono loro vicini, le persone che cooperano possono formare gruppi che prevalgono, anche se attorno a loro sono presenti alcune persone che non cooperano, che vengono chiamati disertori. L'idea fondamentale è che il raggruppamento crea assortimento per cui è più probabile che i cooperatori interagiscano con altri cooperatori (Rand & Nowak, 2013).

Il quarto meccanismo è la selezione multilivello, la quale opera se, oltre alla competizione tra individui in un gruppo, c'è anche competizione tra gruppi. È possibile che i disertori vincano all'interno dei gruppi, ma che i gruppi di cooperatori superino i gruppi di disertori (Traulsen & Nowak, 2006; Rand & Nowak, 2013).

Infine, la selezione dei parenti opera se esiste un comportamento condizionato basato sul riconoscimento dei parenti: l'individuo riconosce i parenti e si comporta di conseguenza (Rand & Nowak, 2013).

I comportamenti prosociali e, in particolare quelli cooperativi, sono considerati centrali a livello sociale perché, come abbiamo detto, sono fondamentali per la sopravvivenza e per il successo nella competizione sociale. Ma non solo, infatti numerosi studi evidenziano che favoriscono un clima positivo all'interno della società e che correlano con una migliore qualità della vita e con una salute migliore.

Ad esempio, è stato rilevato che devolvere denaro in beneficenza o usarlo per acquistare doni per chi ne ha bisogno, correla con alti livelli di benessere (Dunn et al., 2008 in Aknin et al., 2013).

Altri studi hanno considerato i comportamenti prosociali nei bambini dai nove agli undici anni ed hanno dimostrato che le azioni prosociali sono associate ad un incremento del

benessere, alla popolarità, a maggiore felicità e all'accettazione da parte dei pari (Aknin, 2013).

O ancora, altri autori hanno riscontrato che i comportamenti prosociali influiscono sul benessere dell'aiutante così come di chi riceve l'aiuto.

Già nel passato, Aristotele (350 a.C.) affermò che la vera felicità umana, che descrisse come eudaimonia (Ryan & Deci, 2001), fosse favorita più "dall'amare piuttosto che dall'essere amati". Questa affermazione è stata confermata dalla ricerca: ad esempio, è stato dimostrato che i volontari sono meno inclini alla depressione (Brown et al., 1992; Rietschlin, 1998; Wilson & Musick, 1999 in Weinstein & Ryan, 2010) e sperimentano una maggiore felicità personale (Ellison, 1991), soddisfazione per la vita (Wheeler et al., 1998) e autostima (Gecas & Burke, 1995; Newman et al., 1986 in Weinstein & Ryan, 2010).

Gli studi dimostrano anche che dare aiuto è correlato con livelli più elevati di salute mentale (Schwartz et al., 2003), adattamento alla vita (Crandall & Lehman, 1977) e minori sentimenti di disperazione (Miller et al., 1986) e depressione (Crandall, 1975 in Weinstein & Ryan, 2010).

1.2 Le origini dei comportamenti prosociali e della cooperazione

Fin dai tempi di Darwin, le origini e la natura della cooperazione e del comportamento prosociale, sono state al centro dell'interesse della ricerca scientifica (Henrich & Muthukrishna, 2021).

Comprendere le variabili che influiscono positivamente sulla messa in atto di comportamenti prosociali, dà la possibilità di migliorare il benessere individuale e di agire per incrementare gli effetti positivi che questi hanno sulla società in generale.

La cooperazione e la condivisione sono comunemente osservate nella vita sociale delle società sia umane che non umane, ad ogni modo, le società umane mostrano modelli di cooperazione e una divisione dettagliata del lavoro che sono unici nel mondo animale. Ad esempio, gli esseri umani cooperano spesso con individui con cui non hanno gradi di parentela (Wyman & Tomasello, 2007), anche in grandi gruppi e quando non ci sono prospettive di interazioni future (Fehr & Rockenbach, 2004).

Sulla particolarità dei modelli di cooperazione umana, hanno un'importante influenza e sono dei prerequisiti essenziali le capacità cognitive ed emotive specifici degli esseri

umani e la loro capacità di stabilire e far rispettare norme sociali (Fehr & Rockenbach, 2004).

L'intensità dei comportamenti cooperativi negli esseri umani, a confronto con gli altri mammiferi, ha portato all'elaborazione del termine "ultrasociale" per descrivere la specie umana (Campbell 1983; Gowdy & Krall 2016; Richerson & Boyd 1998; Turchin 2013 in Henrich & Muthukrishna, 2021), la cui unicità viene ricondotta da alcuni autori alle capacità linguistiche e alle abilità cognitive superiori a tutto il resto del mondo animale (Wrangham, 2019 in Henrich & Muthukrishna, 2021).

Tuttavia, i predittori che sono stati individuati sono la trasmissione culturale e genetica. Infatti, è stato evidenziato che la cooperazione e, più in generale la prosocialità, sono influenzate dalle norme sociali, che a loro volta sono influenzate dalla cultura (Henrich & Muthukrishna, 2021).

Gli adulti e i bambini cooperano anche grazie all'intenzionalità condivisa, ovvero quell'insieme di interazioni collaborative in cui i partecipanti hanno un obiettivo condiviso e ruoli d'azione coordinati per perseguire tale obiettivo condiviso (Tuomela, 1995) e che implica che l'intenzione individuale è subordinata all'intenzione congiunta (Searle, 1995 in Wyman & Tomasello, 2007).

L'emergere ontogenetico dell'intenzionalità condivisa dipende dal fenomeno evolutivo primitivo dell'attenzione congiunta (Wyman & Tomasello, 2007) ovvero la capacità dell'individuo di coordinare l'attenzione con un adulto, per un periodo di tempo relativamente esteso, su un oggetto di interesse reciproco.

L'attenzione congiunta è un precursore della Teoria della Mente, dunque influenza la capacità di attribuire stati mentali (credenze, intenzioni, desideri, emozioni, conoscenze) a sé stessi e agli altri e la capacità di comprendere che gli altri hanno stati mentali diversi dai propri (Premack & Woodruff, 1978).

Quindi, possiamo affermare che la cooperazione umana è unica perché è sostenuta da una forma cooperativa di intenzionalità, a differenza delle attività cooperative negli animali che si presume derivino da un controllo genetico (Wyman & Tomasello, 2007) e perché esiste una variabilità individuale notevole che dipende dalle differenze individuali.

L'intelligenza emotiva, che corrisponde alla capacità di percepire, generare e accedere alle emozioni, in modo da aiutare il pensiero, comprendere le emozioni, la conoscenza emotiva e regolare riflessivamente le emozioni in modo da promuovere la crescita

emotiva e intellettuale (Mayer & Salovey, 1997 in Charbonneau, & Nicol, 2002), correla positivamente con la messa in atto di comportamenti prosociali (Charbonneau, & Nicol, 2002).

Nello specifico, è stato rilevato un legame tra l'intuizione emotiva, o l'abilità di riconoscere le proprie emozioni, e l'empatia e tra l'empatia ed i comportamenti prosociali in bambini di cinque, nove e tredici anni (Roberts & Strayer, 1996 in Charbonneau, & Nicol, 2002).

Altri autori hanno individuato una correlazione tra l'empatia e l'intenzione a fornire supporto sociale in un campione di studenti universitari (Trobst et al., 1994 in Charbonneau, & Nicol, 2002).

Possiamo concludere affermando che la natura dei comportamenti prosociali e della cooperazione è multidimensionale (Paulus, 2017), infatti la loro origine e lo sviluppo dipende da diversi fattori culturali, genetici, cognitivi, contestuali ed emotivi.

1.3 I comportamenti prosociali e la cooperazione in età evolutiva

Come anticipato nel paragrafo precedente, lo sviluppo di comportamenti prosociali è fondamentale per la sopravvivenza e, più in generale, per il benessere delle persone, da qui è nato il dibattito sui meccanismi psicologici alla base delle azioni prosociali nella prima infanzia, il quale ha portato all'analisi delle numerose variabili che incidono e determinano sullo sviluppo della cooperazione.

Nella ricerca sulla prima infanzia, la maggior parte degli studi si è concentrata su tre forme specifiche, ovvero aiutare, condividere e confortare, le quali emergono durante il secondo anno di vita ma non sono correlate tra loro (Paulus, 2017).

In uno studio condotto su bambini di quattro e cinque anni è stato riscontrato che il livello di istruzione dei genitori ha un'influenza sui comportamenti di cooperazione messi in atto dai bambini: i bambini i cui genitori sono in possesso di un diploma di scuola superiore o universitaria hanno maggiori probabilità di collaborare rispetto ai bambini i cui genitori hanno conseguito meno di tredici anni di scolarità (Sutter & Untertrifaller, 2020).

I comportamenti prosociali, secondo alcuni studi, possono essere osservati anche in bambini di appena quindici mesi, che condividono le loro risorse. A questa età emerge anche la sensibilità verso le distribuzioni eque e le norme di equità (Steinbeis, 2017).

Successivamente, attorno ai tre anni, i bambini iniziano a condividere sempre più equamente e da quel momento in poi seguono sempre più tali norme di condivisione durante la vita di tutti i giorni. Il rispetto delle norme sociali costituisce un obiettivo a lungo termine, il quale è in conflitto con la soddisfazione immediata della massimizzazione della ricompensa. Da questo si può dedurre che la risoluzione di tale conflitto a favore della condivisione secondo la norma di equità, richieda un controllo comportamentale, che correla positivamente con la condivisione sia nei bambini in età prescolare che in quelli in età scolare (Steinbeis, 2017).

Altri due studi, hanno dimostrato che i bambini di età compresa tra sei e nove anni condividevano meno dopo essersi impegnati in un'attività di controllo motorio comportamentale rispetto alla condivisione dopo un'attività con tempi di reazione accelerati (Steinbeis, 2018) e che i bambini di età compresa tra sei e nove anni condividevano di più dopo aver ascoltato storie che innescavano il controllo comportamentale rispetto a storie che non lo facevano (Steinbeis & Over, 2017 in Steinbeis, 2017) e questo confermerebbe la relazione tra il controllo cognitivo ed i comportamenti prosociali durante l'infanzia.

Per quanto riguarda l'aiuto fornito agli altri, è stato riscontrato che emerge attorno ai quattordici mesi e dipende da due motivazioni chiave: un desiderio egoistico di ridurre il proprio disagio personale e un desiderio altruistico di ridurre il disagio dell'altro (preoccupazione empatica) (Eisenberg, 2000 in Steinbeis, 2017).

Altri studi, invece, hanno trovato risultati diversi, infatti Warneken ha rilevato che i bambini iniziano a prestare aiuto tra i dodici e i diciotto mesi e che in tenera età, i bambini sviluppano comportamenti di aiuto per affrontare sia i bisogni emotivi che gli obiettivi pragmatici di coloro con cui interagiscono (Warneken, 2015).

Come abbiamo anticipato, la Teoria della Mente (ToM), elaborata da Premack & Woodruff nel 1978, è definita come la capacità generale di comprendere i propri stati mentali, ad esempio le intenzioni, le emozioni e i desideri, che precedono le nostre azioni e di comprendere che gli altri possiedono la stessa capacità (Wellman et al., 2001 in Eggum et al., 2011).

Questa capacità viene utilizzata per spiegare e prevedere gli stati mentali e gli esiti comportamentali negli altri (Flavell, 2004 in Eggum et al., 2011) e, nei bambini, viene solitamente esaminata usando compiti di falsa credenza per testare le abilità di

comprendere gli stati mentali altrui, comprendere che gli stati mentali degli altri possono differire dai propri e comprendere la relazione tra il comportamento e gli stati mentali (Eggum et al., 2011).

Comprendere i propri pensieri e le proprie emozioni, facilita la comprensione dei pensieri e delle emozioni degli altri (capacità su cui influisce la ToM) e quindi aiuta a sviluppare le abilità empatiche e aumenta la motivazione per i comportamenti prosociali (Feshbach, 1978; Roberts & Strayer, 1996 in Eggum et al., 2011).

Anche altri autori hanno trovato che il successo nei compiti della ToM è correlato ad un numero maggiore di comportamenti prosociali nei bambini (Hughes & Cutting, 1999; Wellman, 1990 in Imuta et al., 2016).

Nello specifico, Imuta e colleghi hanno rilevato che la Teoria della Mente è significativamente correlata con la prosocialità nei bambini di età compresa tra due e dodici anni (Imuta et al., 2016).

Altri fattori che incidono sulla prosocialità sono il contesto scolastico ed il contesto familiare, infatti è stato riscontrato che lo stile di parenting ha un'influenza sullo sviluppo di comportamenti prosociali: il calore, e il ragionamento morale prosociale dei genitori (soprattutto materni) sono buoni predittori dei comportamenti prosociali negli adolescenti. Al contrario, lo stretto controllo dei genitori è negativamente legato a tali tratti e comportamenti (Carlo et al., 2011).

Possiamo quindi affermare che sono numerose le variabili che influiscono sullo sviluppo dei comportamenti prosociali e sulla cooperazione in età evolutiva e, dall'altro lato, anche i comportamenti prosociali, durante questo periodo di crescita, influiscono su vari aspetti della vita dei bambini, ad esempio secondo alcuni studi, i bambini che manifestano comportamenti prosociali più sviluppati, ottengono migliori risultati scolastici e hanno un minor rischio di sviluppare problemi comportamentali, sono meglio regolati e hanno relazioni più positive con i pari rispetto a bambini che mostrano meno comportamenti prosociali (Knafo & Plomin, 2006).

1.4 I comportamenti prosociali e il tono cardiaco vagale nella regolazione emotiva

In letteratura è stato riscontrato che la capacità di regolare le emozioni è positivamente associata al benessere psicologico (Nyklicek, 2011).

La regolazione emotiva può essere definita come la capacità di controllare, valutare e modificare le reazioni emotive in risposta ai cambiamenti ambientali, con lo scopo di raggiungere uno specifico obiettivo (Thompson, 1994).

La Teoria Polivagale, elaborata da Porges nel 2001, ci permette di comprendere come la regolazione del sistema parasimpatico sull'attività cardiaca contribuisce al funzionamento adattivo piuttosto che quello disadattivo dei bambini. Infatti, il tono cardiaco vagale, ovvero l'attività del nervo vago, è stata definita come un marcatore psicofisiologico della regolazione emotiva, quindi di tutte quelle strategie messe in atto per gestire gli stati emotivi (Beauchaine, 2001; Porges, 2007).

A questo proposito, un basso tono cardiaco, dovuto ad uno scarso controllo parasimpatico, determina una maggiore correlazione con l'emozionalità negativa e con problematiche relative all'ansia (Beauchaine, 2001; Porges, 2011; Miller et al., 2017), al contrario, un tono cardiaco vagale basale più elevato correla con una migliore regolazione (Porges, 2003).

Anche altri studi hanno dimostrato che il tono cardiaco vagale correla positivamente con il benessere individuale in quanto è collegato a numerosi processi psicologici e biologici, come l'attenzione, l'auto-regolazione, la respirazione e il sonno (Kogan et al, 2013).

L'HRV basale, è una misura dell'attività del sistema nervoso simpatico, del sistema nervoso parasimpatico e della capacità dell'organismo di mantenere l'omeostasi, per questo rispecchia il tono cardiaco vagale, di conseguenza un valore alto dell'HRV, corrisponde ad una buona capacità di autoregolazione, mentre un basso valore dell'HRV, corrisponde ad una scarsa capacità di autoregolazione.

Ricerche e teorie recenti suggeriscono che il funzionamento del sistema nervoso parasimpatico, riflesso dall'attività nel nervo vago mielinico, è implicato nei processi legati alla prosocialità (Hastings et al., 2014; Miller et al., 2015; Porges, 2011; Stellar et al., 2015). Il tono vagale è stato associato all'empatia o alla condivisione delle emozioni degli altri, alla simpatia o alla preoccupazione per il benessere degli altri e ai comportamenti prosociali intesi ad assistere gli altri o aiutare ad alleviare la sofferenza altrui (Hastings & Miller, 2014; Miller & Hastings, 2016 in Miller et al., 2016).

Anche altri studi hanno confermato l'idea che il tono vagale di base sia un correlato fisiologico di un funzionamento sano perché è stato associato a un migliore adattamento e regolazione delle emozioni (Beauchaine, 2001, 2015; Thayer & Lane, 2000 in Miller et

al., 2016). A sua volta, la regolazione delle emozioni può contribuire alla prosocialità (Eisenberg, 2000; Eisenberg & Eggum, 2009; Goetz et al., 2010 in Miller et al., 2016). Miller e colleghi, nei loro studi, hanno rilevato che i bambini piccoli con un tono vagale di base moderato sono più empatici e prosociali, mostrano preoccupazione nei confronti di un adulto ferito, condividono risorse guadagnate per aiutare bambini malati e hanno dimostrato di mettere in atto più comportamenti prosociali a distanza di cinque anni e mezzo. Questo confermerebbe la relazione positiva tra il tono vagale di base e la prosocialità nei bambini (Miller et al., 2016).

In linea con quanto affermato precedentemente, diverse ricerche hanno dimostrato che il tono cardiaco vagale a riposo è associato negativamente all'aggressività nei bambini (Beauchaine et al., 2007), all'ostilità e a sentimenti di rifiuto nei bambini solitari e ansiosi (Gazzelle & Druhen, 2009). Invece correla positivamente con il sostegno sociale (Schwerdtfeger & Schlagert, 2011).

È lecito concludere, quindi, che i comportamenti prosociali, in particolare quelli cooperativi, e la regolazione emotiva correlino positivamente, come dimostrato dalla letteratura, nei bambini ma anche negli adulti.

1.5 I comportamenti prosociali e il supporto tra pari

L'interazione con i pari e la creazione di legami d'amicizia influenza la vita dei bambini e degli adolescenti in molti modi, ad esempio, incide in maniera determinante nella crescita cognitiva e nello sviluppo del pensiero critico (Rohrbeck et al., 2003). Questo porta a pensare che, tra le tante variabili che correlano con il supporto dei pari, ci sia anche la messa in atto di comportamenti prosociali.

Infatti, la letteratura ha più volte dimostrato l'esistenza di una correlazione tra i comportamenti prosociali ed il supporto tra i pari. Nello specifico è stato evidenziato che i comportamenti prosociali incidono positivamente sul supporto tra i pari e, viceversa, che il supporto tra i pari influisce sulla messa in atto di comportamenti cooperativi.

Molti studi hanno dimostrato che i pari possono influire sul comportamento prosociale dei compagni fungendo da modelli ed esercitando un'influenza forte sia positivamente che negativamente: più bassi livelli iniziali di comportamento prosociale rispetto alla cerchia di amici, tendono ad aumentare quando esposti a pari più prosociali, mentre

studenti con più alti livelli iniziali, mostrano un decremento nei comportamenti prosociali quando esposti ad amici meno prosociali (Wentzel et al., 2004).

Su questo, ha un ruolo fondamentale anche la regolazione emotiva. È stato riscontrato che i bambini con una maggiore disregolazione emotiva corrono il rischio di manifestare comportamenti aggressivi e dirompenti (Blair et al., 2016). Il rifiuto dei pari, a sua volta, può aggravare queste tendenze verso questo tipo di comportamenti, creando ulteriori esiti negativi, che possono andare ad influenzare i risultati accademici, portare a un maggiore evitamento della scuola e a diversi problemi psicopatologici (Fry & Gatzke-Kopp, 2021). Un altro studio, ha trovato una relazione positiva tra la percezione di essere accettati dai pari e l'agire comportamenti prosociali (Wentzel & McNamara Barry, 1999). Pertanto, come suggerito da Sullivan (1953), è ragionevole dedurre che il contesto delle interazioni di gruppo tra pari sia un'occasione per apprendere abilità prosociali a vicenda (Wentzel & McNamara Barry, 1999).

Tante altre ricerche hanno dimostrato quanto affermato dalla teoria, ovvero che gli amici possono essere importanti nell'influenzare il comportamento prosociale. Già Piaget (1932) aveva asserito che le amicizie sono più egualitarie di qualsiasi altro tipo di relazione tra pari o di relazione genitore-figlio.

Pertanto, le amicizie offrono un contesto unico per l'interazione e la collaborazione in cui i bambini costruiscono socialmente la loro moralità, la responsabilità interpersonale e l'interesse reciproco (Corsaro & Eder, 1990; Damon, 1988; Youniss, 1981 in McNamara Barry & Wentzel, 2006).

Come già anticipato, gli amici tendono ad essere simili nella misura in cui mostrano un comportamento prosociale e sono motivati a metterlo in atto (Wentzel, McNamara Barry & Caldwell, 2004; Wentzel & Caldwell, 1997 in McNamara Barry & Wentzel, 2006). È stato anche specificato che i comportamenti prosociali vengono agiti maggiormente tra amici rispetto che tra pari che non sono amici (Berndt, 1985; Berndt, Hawkins, & Hoyle, 1986 in McNamara Barry & Wentzel, 2006).

Viceversa, anche l'avere amici influenza i comportamenti prosociali: i giovani adolescenti che hanno amici sono più prosociali rispetto a chi non ha amici (McGuire & Weisz, 1982 in McNamara Barry & Wentzel, 2006) e questi livelli di prosocialità, simili tra gli amici, aumentano con il passare del tempo (Berndt, 1981 in McNamara Barry & Wentzel, 2006).

Infine, anche Padilla-Walker e colleghi hanno confermato quanto detto finora, aggiungendo che la connessione con gli amici, il controllo cognitivo e la simpatia degli adolescenti sono predittori significativi del comportamento prosociale nei confronti degli amici. Poiché sviluppare e mantenere sane amicizie è importante nell'adolescenza e poiché il comportamento prosociale è centrale nelle relazioni, questi risultati si aggiungono in modo significativo alla letteratura sia sulle amicizie che sul comportamento prosociale (Padilla-Walker et al., 2015).

Considerando le numerose ricerche presenti in letteratura, possiamo concludere che esiste una relazione bidirezionale tra il supporto tra pari ed i comportamenti prosociali.

CAPITOLO 2

Il tono cardiaco vagale

2.1 Il sistema nervoso autonomo

Il sistema nervoso si compone di due parti: il sistema nervoso centrale (SNC), di cui fanno parte il midollo spinale e l'encefalo, ed il sistema nervoso periferico (SNP) il quale è composto da strutture nervose periferiche e si suddivide in sistema nervoso sensoriale, che si occupa di ricevere le informazioni provenienti dall'ambiente esterno e di trasportare fino al cervello le informazioni provenienti dal corpo, e in sistema nervoso motorio.

Il sistema nervoso motorio, a sua volta, è composto dal sistema nervoso somatico, anche detto volontario, il quale trasmette i segnali ai muscoli scheletrici, e dal sistema nervoso autonomo (SNA).

Il sistema nervoso autonomo, si occupa delle funzioni involontarie del corpo, le cosiddette funzioni vegetative, che riguardano gli organi interni e le ghiandole. Il suo compito è di collegare il sistema nervoso centrale con gli organi interni, trasmettendo informazioni in entrambe le direzioni e regolando l'omeostasi dell'organismo.

Il SNA si divide ancora in: sistema nervoso simpatico e sistema nervoso parasimpatico. Le due parti lavorano in sinergia e in maniera opposta, quando il SNS è attivo, l'attività del SNP diminuisce e viceversa.

Il sottosistema simpatico è la divisione che si occupa delle risposte di attacco, fuga e congelamento, ed è associato alla funzione eccitatoria, che svolge dilatando le pupille, aumentando la frequenza cardiaca, la sudorazione e la pressione sanguigna, accelerando il respiro e utilizzando le risorse del corpo nell'immediato (*Figura 2*); per fare questo, la digestione, il sistema riproduttivo ed il sistema immunitario vengono sospesi. La funzione del SNS è di preparare l'individuo all'azione, per situazioni di emergenza o stress (Trapanotto, 2005).

Il sottosistema parasimpatico è la controparte di quello precedentemente descritto: ha una funzione inibitoria, la quale comporta il restringimento delle pupille, la diminuzione della frequenza cardiaca, della sudorazione e della pressione sanguigna e la decelerazione del respiro.

Si differenziano anche dal punto di vista chimico: i neuroni simpatici postgangliari secernono noradrenalina che interagisce con i recettori adrenergici degli organi bersaglio, mentre i neuroni simpatici secernono acetilcolina che interagiscono con i recettori colinergici degli organi bersaglio (Porges, 1992; 2003; Martini, Timmons & Tallitsch, 2008).

Altro punto su cui differiscono le due branche è il diverso tempo di risposta (Jänig, 2008 in Zeytinoglu et al., 2019). Il sistema nervoso simpatico ha un tempo di reazione più veloce e impiega pochi millisecondi, mentre il sistema parasimpatico è più lento nella trasmissione degli impulsi e impiega alcuni secondi (Zeytinoglu et al., 2019).

Tuttavia, come indicato precedentemente, nonostante le due divisioni possano essere distinte dal punto di vista anatomico, è difficile separarne gli effetti nell'osservazione, per questo attualmente i sistemi sono studiati come funzionanti in sinergia, mantenendo uno stato di bilanciamento nella loro attivazione (Silverthorn, 2010).

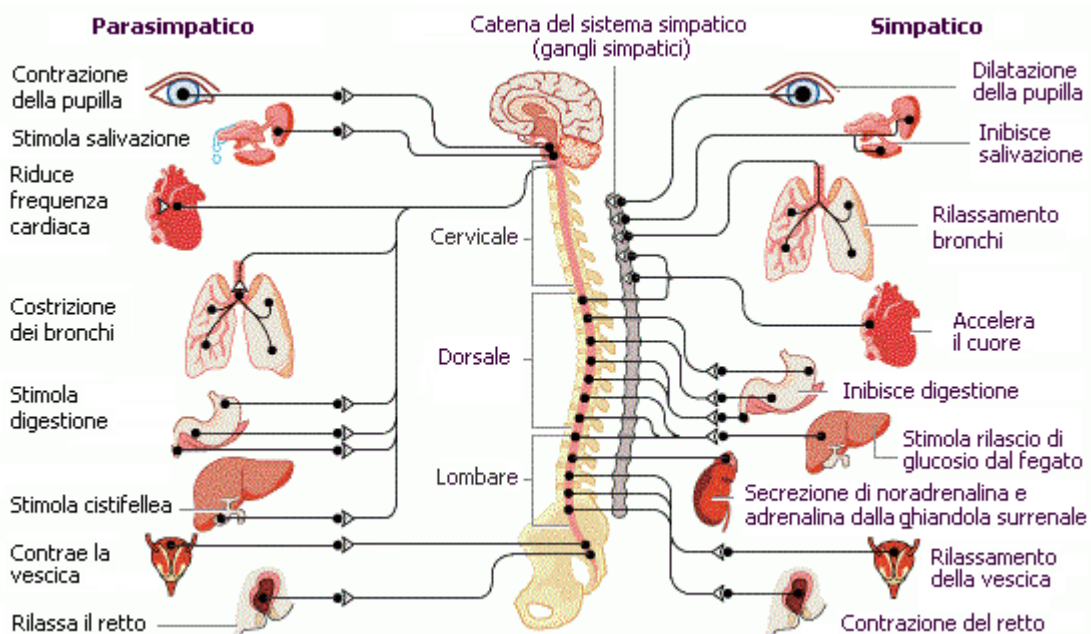


Figura 2. La figura rappresenta l'influenza dei due sistemi SNP e SNS sul corpo e la distribuzione anatomica dell'innervazione dei due sistemi.

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

Il bilanciamento nell'attivazione contemporanea delle due branche da parte del SNA, dipende anche dagli stimoli ambientali ed è finalizzata a mantenere l'omeostasi o l'allotasi. Per quanto riguarda il primo termine, l'omeostasi, ci riferiamo all'equilibrio

tra le due divisioni del SNA che si coordinano per mantenere la stabilità fisiologica (Porges, 1995). Con il secondo, intendiamo una condizione transitoria in cui è richiesto il ripristino dell'equilibrio mediante cambiamenti fisiologici e comportamentali (Purves et al., 2013).

In questi equilibri il nervo vago svolge una funzione fondamentale che tratteremo nel paragrafo successivo.

2.2 Il nervo vago e il suo ruolo sul cuore

Il decimo paio di nervi cranici che partono dal tronco encefalico, è denominato nervo vago, è il nervo più lungo del sistema nervoso autonomo ed è fondamentale nella regolazione del tono parasimpatico. Il nervo vago è un nervo misto somatico e viscerale. Infatti, possiede: gruppi di fibre nervose sensitive collegate a elementi anatomici esterni; gruppi di fibre nervose sensitive che trasportano informazioni a partire da differenti visceri del corpo umano presenti tra collo e addome; e, infine, gruppi di fibre nervose motorie che innervano la muscolatura volontaria e involontaria di numerosi visceri presenti tra collo e addome. Le sue fibre sono per il 20% efferenti, le quali inviano i segnali dal cervello al corpo, e per l'80% afferenti, ovvero portano le informazioni dal corpo al cervello (Howland, 2014).

Esso innerva gli organi dell'addome e del torace, ad esempio esofago, la trachea, i bronchi, i polmoni, cuore, stomaco, fegato, la cistifellea, pancreas, parte dell'intestino e controlla il movimento dei muscoli orofaringei (*Figura 3*) (Kandel et al., 2003).

Alcune sue parti sono ricoperte di mielina, una sostanza costituita per il 70-80% da lipidi e per il 20-30% da proteine, che riveste come una guaina le fibre nervose, con funzione protettiva e isolante della conduzione dello stimolo nervoso, che si collegano al tronco encefalico e ad altri organi target. Questo consente una comunicazione diretta e rapida tra le varie strutture cerebrali e gli organi specifici collegati, pertanto, è la fonte principale di informazione riguardo lo stato di questi organi (Porges, 1995).

Le sue funzioni si differenziano in base a quale ramo si fa riferimento: il ramo sinistro è denominato "vago vegetativo", il quale ha origine nel nucleo motorio e regola i muscoli striati della testa e del volto, i muscoli cardiaci lisci del cuore e dei bronchi, il palato molle, la faringe e la laringe. La sua funzione è fondamentale nella regolazione cardiaca, oltre ad occuparsi delle funzioni vegetative riflesse.

Il ramo destro, invece, origina nel nucleo ambiguo e viene chiamato “vago intelligente” o “vago emotivo” perché si occupa dei processi attentivi, emotivi, motori e comunicativi (Porges, 1995; Porges, 2001; Porges, 2003). Regola principalmente il tratto digestivo e respiratorio attraverso neuroni mielinizzati che conducono il segnale con una velocità inferiore rispetto alla sua controparte sinistra.

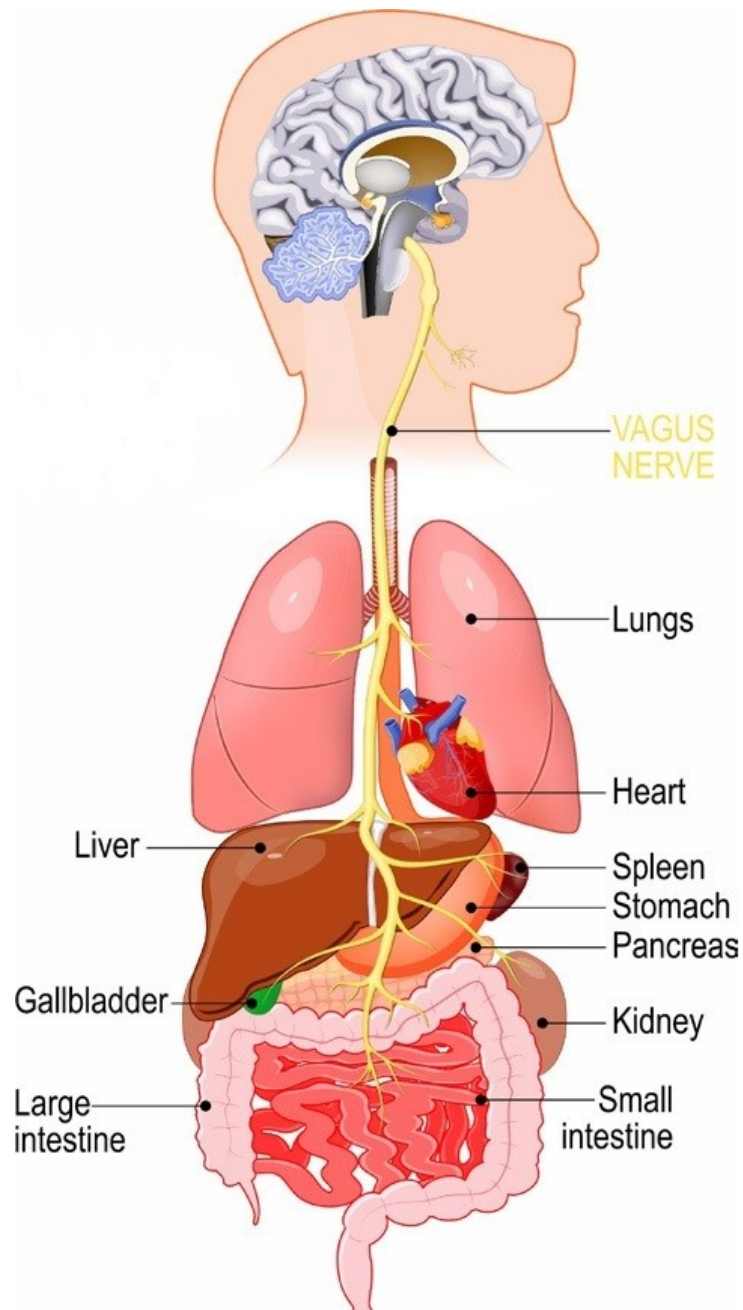


Figura 3. L'immagine raffigura la distribuzione dei rami del nervo vago.

Fonte: Boyle, 2020.

Il nervo vago è coinvolto, assieme alle strutture del sistema nervoso simpatico, nella regolazione cardiaca (Thayer & Lane, 2009).

Il cuore, è costituito da un muscolo cardiaco che ha delle proprietà diverse da quelle dei muscoli scheletrici che si trovano in altre parti del corpo; attraverso le sue contrazioni (sistole) e decontrazioni (diastole), consente la piccola circolazione (detta anche sistemica) e la grande circolazione (detta anche polmonare). Con la circolazione polmonare, il sangue passa dal ventricolo destro, ai polmoni per essere ossigenato, per poi tornare al cuore, nell'atrio sinistro. La circolazione sistemica permette di trasportare ossigeno al resto del corpo e raccogliere l'anidride carbonica di scarto prodotta.

È composto da quattro parti, due atri e due ventricoli, le quali cooperano per permettere la piccola e la grande circolazione. L'atrio destro riceve il sangue non ossigenato che viene pompato nei polmoni dal ventricolo destro; mentre il sangue ossigenato arriva all'atrio sinistro e passa per il ventricolo sinistro per svolgere la circolazione sistemica. Il sangue passa attraverso arterie se si sta allontanando dal cuore e trasporta ossigeno; mentre scorre nelle vene se giunge al cuore e trasporta anidride carbonica (Anastasi, Motta, & Balboni, 2006).

Le contrazioni del cuore che permettono la circolazione sanguigna hanno origine nel nodo senoatriale (NSA), che è collocato nella parete posteriore dell'atrio destro e sul quale ha prevalentemente influenza il SNP, e nel nodo atrioventricolare (NAV), che è collocato nel setto interatriale (Iaizzo, 2005 in Boman, 2018).

La frequenza di questi impulsi determina la frequenza cardiaca ed è influenzata dagli input provenienti dal sistema nervoso autonomo (Hall, 2011 in Boman, 2018).

Il sistema nervoso autonomo controlla il cuore e può influenzare il battito cardiaco, accelerandolo o rallentandolo attraverso gli impulsi (Sadava et al., 2011).

La stimolazione del nervo vago, e quindi del sistema parasimpatico, sul cuore determina una liberazione di acetilcolina a livello delle terminazioni vagali cardiache, questa sostanza ha due effetti fondamentali sul cuore: fa diminuire la frequenza del ritmo del nodo senoatriale e diminuisce l'eccitabilità delle fibre giunzionali atrioventricolari, determinando così un rallentamento della trasmissione dell'impulso cardiaco ai ventricoli, dovuto all'iperpolarizzazione che rende il tessuto meno eccitabile.

Diversamente, il sistema simpatico influisce sul cuore rilasciando noradrenalina, un neurotrasmettitore che aumenta la frequenza cardiaca e la forza della contrazione (D'Addio & Pinna, 2003).

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

La definizione di variabilità della frequenza cardiaca (HRV) corrisponde a “variazione nel tempo del periodo tra battiti cardiaci consecutivi” e dipende dalla regolazione estrinseca della frequenza cardiaca, è inoltre un buon indicatore dell'attività che svolge il nervo vago sul cuore (Beauchaine, 2001). È un indice del funzionamento neuro cardiaco ed è generato dalle interazioni tra cuore e cervello (Shaffer & Ginsberg, 2017).

Un cuore sano non è un metronomo. Le oscillazioni di un cuore sano sono complesse e non lineari (Shaffer & Ginsberg, 2017).

Con questa frase, Shaffer e Ginsberg intendono spiegare che i battiti del cuore variano nell'ordine di millisecondi la loro frequenza e questo dipende dalla regolazione estrinseca della frequenza cardiaca. Ne deriva che gli intervalli tra i battiti cardiaci non sono costanti, ma variano in base alle condizioni sia esterne che interne dell'organismo (Acharya, Joseph, Kannathal, Lim & Suri, 2006).

Dall'HRV si differenzia la frequenza cardiaca (HR), quest'ultima è la quantità di battiti medi al minuto e non può essere considerata una misura affidabile del tono vagale a causa dell'influenza del SNS su di essa.

Entrambe le divisioni del SNA influenzano il cuore e l'HR media rappresenta l'effetto del bilanciamento tra le attività toniche antagoniste del sistema simpatico e del vago sul cuore (D'Addio & Pinna, 2003).

Il maggiore dominio del simpatico provoca un inferiore intervallo inter-battito e, viceversa, un maggiore dominio del parasimpatico provoca un intervallo inter-battito più lungo (Thayer et al., 2012).

Possiamo quindi dedurre che l'HRV ci permette di carpire informazioni sull'equilibrio tra il SNS ed il SNP (Acharya, Joseph, Kannathal, Lim & Suri, 2006).

Per misurare l'HRV si utilizza uno strumento in grado di registrare il segnale bioelettrico generato dal cuore ad ogni ciclo cardiaco: l'elettrocardiogramma (ECG).

Per misurare l'HRV si può effettuare l'analisi delle variazioni di tempo tra un battito ed i successivi (tempo-dominio) oppure si può analizzare la variazione della frequenza interbattito.

Riguardo il primo tipo di misurazione possiamo affermare che è un tipo di misura non invasiva che viene valutata da una misurazione singola di breve durata, solitamente per 10 o 15 minuti, a riposo o durante l'esecuzione di un compito (Bertsch, Hagemann, Naumann, Schächinger & Schulz, 2012).

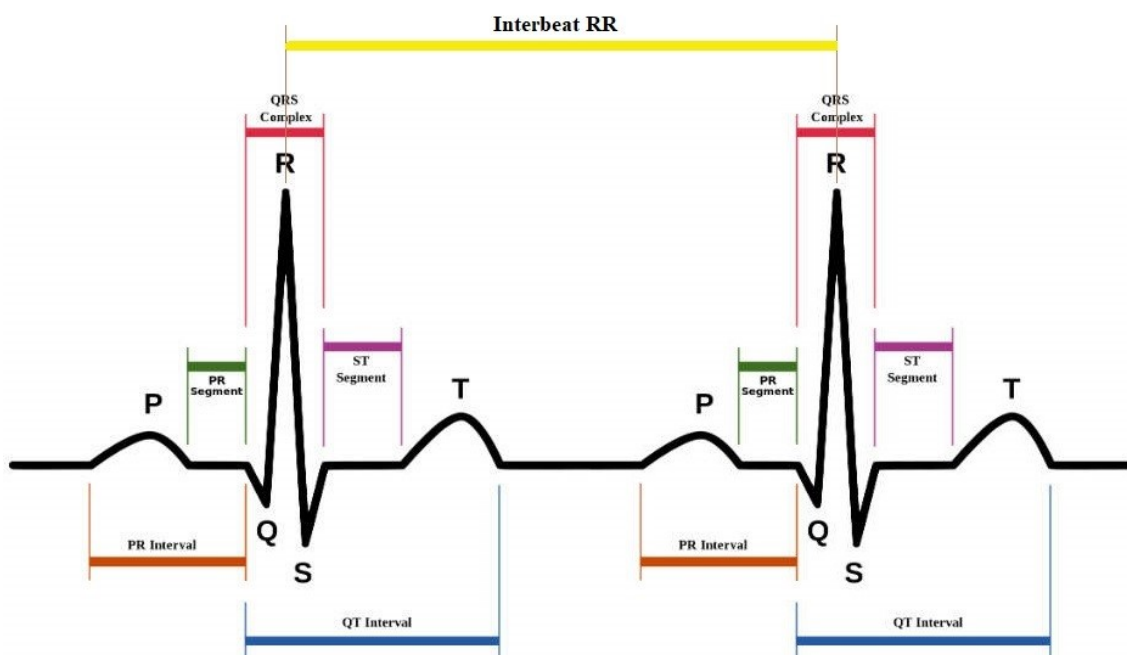


Figura 4. La figura rappresenta un segmento del tracciato ECG di due battiti successivi. Viene raffigurato il complesso QRS e l'intervallo interbattito tra i due picchi R. La figura è stata modificata.

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

La Figura 4 rappresenta un ciclo cardiaco nel tracciato ECG; esso è costituito da diverse onde, ognuna delle quali corrisponde ad un preciso evento elettrico.

L'onda P corrisponde alla depolarizzazione degli atri e precede la loro contrazione meccanica per il passaggio di sangue nei ventricoli.

Il complesso QRS, che segue l'onda P, corrisponde alla depolarizzazione dei ventricoli, seguita dalla loro contrazione e immissione del sangue nella circolazione.

Infine, l'onda T corrisponde alla ripolarizzazione dei ventricoli, ossia al loro rilassamento.

L'analisi della variabilità della frequenza cardiaca è calcolata sul tempo che intercorre tra due successivi cicli cardiaci, che si esprime in distanza temporale tra le onde R: intervallo R-R o intervallo inter-battito (Pennisi & Sarlo, 1998).

La misurazione del tono cardiaco vagale a riposo (baseline), ovvero in assenza di una situazione di stress che attivi l'organismo, riflette la sua capacità di mantenere l'omeostasi (Friedman & Thayer, 1998).

Il tono cardiaco vagale basale, infatti, rallenta la frequenza cardiaca attraverso l'aumento dell'attività sul nodo senoatriale (funzione inibitoria), riducendo quindi l'influenza contraria del sistema nervoso simpatico (Porges, 1995).

Un indice associato alla variabilità della frequenza cardiaca è l'aritmia sinusale respiratoria (RSA, Respiratory Sinus Arrhythmia). Essa rappresenta le variazioni della frequenza cardiaca che si verificano contemporaneamente all'attività respiratoria (ha un decremento con l'espirazione e ha un aumento con l'inspirazione), per questo possiamo ritenerlo un indicatore dell'attività del nervo vago (Miller et al., 2017).

Nella rilevazione di queste due misure possono insorgere delle criticità. Nella misurazione dell'RSA, i dati possono essere distorti dai movimenti; mentre, nell'HRV i dati sono influenzati da fattori individuali come il genere o l'età del soggetto. A conferma di questo, possiamo dire che è stato dimostrato che le donne presentano valori maggiori in confronto agli uomini, in situazioni controllate ed escludendo patologie. Con l'aumentare dell'età, l'HRV diminuisce (Bonnemeier, Wiegand, Brandes, Kluge, Katus, Richardt & Potratz, 2003).

2.4 Il tono cardiaco vagale

L'influenza del nervo vago sul muscolo cardiaco è denominata tono cardiaco vagale, corrisponde quindi all'azione della divisione parasimpatica sul cuore.

Il tono cardiaco vagale a riposo inibisce il cuore, rallentando la frequenza cardiaca attraverso l'incremento dell'attività sul nodo seno-atriale, determinando così una diminuzione dell'attività della divisione simpatica. Diversamente, in condizione di stress,

il tono cardiaco vagale diminuisce notevolmente, stabilendo così l'aumento della frequenza cardiaca. (Porges, 1995).

Come affermato nel paragrafo precedente, la variabilità della frequenza cardiaca, quindi anche l'attività cardiaca, è associato all'aritmia sinusale respiratoria, che si verifica a causa della stimolazione del nervo vago durante la stimolazione diaframmatica (Miller et al., 2017), per questo si può considerare un indicatore disposizionale del tono cardiaco vagale.

Nei prossimi sottoparagrafi, 2.4.1 e 2.4.2 analizzeremo rispettivamente il tono cardiaco vagale basale e il ruolo del tono cardiaco vagale in età evolutiva.

2.4.1 Il tono cardiaco vagale basale

Il tono cardiaco vagale basale, ovvero il tono cardiaco vagale a riposo, corrisponde alla funzione inibitoria che il sistema nervoso parasimpatico compie sul cuore attraverso il nervo vago, quando il soggetto non è sottoposto a sforzo.

Il tono cardiaco vagale basale è una caratteristica individuale intrinseca stabile nel tempo (Porges, 2007), nonostante sia stato riscontrato un decremento con l'avanzare dell'età, come già anticipato (Bonnemier et al., 2003).

Esso fornisce informazioni sulla capacità di un organismo di mantenere l'omeostasi e sulla sua potenziale reattività nel far fronte a richieste provenienti dall'ambiente esterno (Porges, Doussard-Roosvelt, Portales & Greenspan, 1996).

È inoltre un indice fisiologico dell'auto-regolazione, oltre ad essere collegato al coinvolgimento sociale, a molti aspetti della personalità, alla regolazione delle emozioni e alle capacità cognitive (Porges, 1995).

Infatti, le ricerche dimostrano che un buon tono cardiaco vagale a riposo è associato all'abilità di auto-regolarsi e quindi è connesso ad una maggiore flessibilità nel comportamento e adattabilità ai cambiamenti ambientali (Porges, 1995).

La letteratura propone molti studi a riguardo: un basso tono cardiaco, dovuto ad uno scarso controllo parasimpatico, determina una maggiore correlazione con l'emozionalità negativa e a problematiche relative all'ansia (Beauchaine, 2001; Porges, 2011; Miller et al., 2017).

Al contrario, un tono cardiaco vagale alto, che è indicativo di un buon controllo parasimpatico correla con minori problemi internalizzanti ed esternalizzanti, maggiore

connessione e competenza sociale ed un'emozionalità positiva (Beauchaine, 2015; Kok & Fredrickson, 2010; Miller et al., 2017).

L'HRV basale, essendo una misura dell'attività del sistema nervoso simpatico, del sistema nervoso parasimpatico e della capacità dell'organismo di mantenere l'omeostasi, rispecchia il tono cardiaco vagale; per cui un valore alto dell'HRV, corrisponde ad una buona capacità di autoregolazione, mentre un basso valore dell'HRV, corrisponde ad una scarsa capacità di autoregolazione.

Numerosi studi dimostrano che il tono cardiaco vagale ha un ruolo di rilievo sull'attuazione di comportamenti prosociali, infatti esso rappresenta l'aspetto fisiologico della regolazione emotiva e quest'ultima ha un effetto positivo sui comportamenti prosociali (Miller et al., 2017; Taylor, Eisenberg, & Spinrad, 2015).

2.4.2 Il tono cardiaco vagale in età evolutiva

Precedentemente è stato illustrato il ruolo del tono vagale ed è stato specificato che l'età assume il ruolo di variabile in relazione ad essa, infatti il tono cardiaco vagale si modifica con l'aumentare dell'età: si assiste ad una diminuzione dell'HRV (Bonnemeier et al., 2003).

Esso è un indicatore della flessibilità e delle abilità di autoregolazione negli adulti ma anche nei bambini (Kim et al., 2018; Thayer et al., 2012).

Questo pone la questione di come questo agisca durante l'età evolutiva.

Sappiamo che lo sviluppo dei circuiti del SNA e la mielinizzazione del nervo vago iniziano durante gli ultimi tre mesi di gestazione (Porges & Furman, 2011).

Si può dedurre quindi che, durante le prime fasi della vita, i bambini non riescano a regolare autonomamente la parte fisiologica e comportamentale, proprio a causa dello stato di sviluppo dei circuiti del SNA e, nello specifico, del nervo vago che svolge un ruolo fondamentale nella regolazione fisiologica, comportamentale ed emotiva.

Ne deriva la necessità di regolazione da parte del caregiver (eteroregolazione) finché questi circuiti non sono maggiormente sviluppati.

Per quanto riguarda lo sviluppo del tono cardiaco vagale in età evolutiva, è stato rilevato che esso aumenta gradualmente fino ai sette anni, per poi stabilizzarsi tra la tarda infanzia e la preadolescenza (Alkon et al., 2003; El-Sheikh, 2005).

Un alto tono vagale basale correla con un maggiore benessere emotivo e con un'emozionalità positiva nei bambini (Kok & Fredrickson, 2010; Oveis et al., 2009).

Diversamente, un basso tono vagale basale correla con scarse abilità di autoregolazione (Porges, 1995), a difficoltà con i pari e ad una emozionalità negativa (Michels et al., 2013), a difficoltà di coping e comportamenti esternalizzanti (Porges et al., 1996) ma anche a scarse abilità nelle funzioni esecutive (Marcovitch et al., 2010 in Scrimin et al., 2019).

Anche l'associazione tra controllo vagale e la regolazione emotiva è stata confermata da diversi studi (Donzella et al., 2000 in Scrimin et al., 2019).

Come abbiamo visto, un indice associato alla variabilità cardiaca è l'aritmia sinusoidale respiratoria che ci rivela importanti informazioni sull'abilità dei bambini nella regolazione delle risposte alle richieste ambientali: infatti alti livelli di RSA in riposo sono associati a competenze sociali, all'empatia e alla regolazione delle emozioni; al contrario, un basso livello di RSA in riposo è indice di fragilità emotiva che, in soggetti a rischio, è stata correlata a problemi comportamentali (Beauchaine, 2001).

2.5 Il ruolo del tono cardiaco vagale nella regolazione emotiva

Il nervo vago, come esposto precedentemente, è di primaria importanza nella connessione tra il cervello e il cuore e tra il cervello ed il resto dell'organismo; inoltre il tono cardiaco vagale svolge un ruolo fondamentale nella regolazione emotiva e nel mantenimento dell'omeostasi.

Tra i vari modelli che studiano quest'argomento, approfondiremo dei prossimi sottoparagrafi i due più recenti: la Teoria Polivagale (Porges, 1995, 2001, 2007) e il Modello di Integrazione Neuroviscerale (Thayer & Lane, 2000, 2009).

2.5.1 La Teoria Polivagale

La Teoria Polivagale (PVT), elaborata da Stephen Porges, spiega le reazioni dell'uomo in situazioni di pericolo ed è stata elaborata sulla base dell'evoluzione biologica del sistema nervoso umano.

Diversamente dal paradigma classico, che spiega il funzionamento del SNA in termini di antagonismo tra SNS e SNP, la Teoria Polivagale presenta il funzionamento del sistema nervoso autonomo in termini di gerarchie di risposta.

Questo modello suddivide il nervo vago in due rami distinti: il ramo dorsovagale, chiamato anche vago vegetativo e il ramo ventrovagale, chiamato anche vago intelligente. A questi due rami, si aggiunge una terza branca del SNA e, ognuna di esse, promuove strategie comportamentali differenti in base alle richieste provenienti dall'ambiente.

È utile tenere presente la differenza tra i rettili e i mammiferi per comprendere meglio la differenza tra i tre stadi gerarchici di risposta. I mammiferi, e quindi anche l'uomo, hanno bisogno di instaurare delle relazioni e avere dei rapporti sociali per sopravvivere, mentre i rettili basano la loro sopravvivenza sui rapporti sociali, essendo animali solitari. Per questo motivo, il sistema nervoso autonomo nei mammiferi si è dovuto evolvere, sviluppando così il vago ventrovagale (il ramo mielinizzato del nervo vago).

Questo specifico circuito, che è presente solo in alcuni mammiferi e nell'uomo, svolge una funzione inibitoria sul sistema simpatico attraverso l'influenza sul nodo senoatriale. In situazioni percepite come prive di pericolo, senza fonti eccessive di stress, il battito cardiaco e il respiro rallentano e viene promosso uno stato di quiete. Questa branca permette l'attivazione di comportamenti di affiliazione e vicinanza, oltre che di collaborazione e di aiuto reciproco, tuttavia si attiva solo in condizioni di sicurezza. Si parla, quindi, del sistema di coinvolgimento sociale che corrisponde alla risposta comportamentale più evoluta nei mammiferi: *tend and befriend* (Porges, 1995, 2001, 2007).

Diversamente, se il soggetto percepisce un potenziale pericolo, il circuito che si attiva è quello del sistema simpatico. Questa divisione prepara l'individuo all'azione regolando la capacità metabolica ed il battito cardiaco, ad esempio accelerando il battito cardiaco, stimolando la secrezione di sebo, dilatando le pupille e inibendo le funzioni che a breve termine non sono utili per la sopravvivenza dell'organismo (la crescita, la digestione e la riproduzione). In questo modo, tutto l'organismo è pronto a reagire attraverso una risposta di attacco o fuga (*fight or flight*), che verrà scelta sulla base della valutazione rapida della situazione (Porges, 2001).

In riferimento a quanto detto precedentemente, esiste una terza branca presente sia nei mammiferi, sia nei rettili, che costituisce la parte più primitiva di questo complesso sistema: il vago dorsovagale (il ramo non mielinizzato del nevo vago). Quest'ultima si attiva quando la mobilitazione delle energie provocata dal SNS non viene valutata come sufficiente, ovvero in condizioni che vengono valutate come di pericolo estremo.

In questo caso, si attivano comportamenti di immobilizzazione (freezing) e di apnea, durante i quali il muscolo cardiaco si trova in una situazione di bradicardia e ogni funzione metabolica viene interrotta (Porges, 2001).

Questo tipo di risposta, nel lungo periodo può essere fatale, ma è utile nel breve tempo perché funzionale alla sopravvivenza.

Stadi filogenetici	Componenti del SNA	Risposte comportamentali	Motoneuroni inferiori
III	Vago mielinizzato	Comunicazione sociale, inibizione, autocalmante, tend and befriend	Nucleo ambiguo
II	Simpatico-surrenale	Mobilizzazione, fight or flight, evitamento attivo	Midollo spinale
I	Vago non mielinizzato	Freezing, fingere la morte, evitamento passivo	Nucleo motore dorsale del vago

Tabella 1. I tre stadi filogenetici del controllo neurale del cuore proposti dalla Teoria Polivagale di Porges. La tabella è stata tradotta in italiano.

Fonte: Porges, 2001.

La Teoria Polivagale, in sintesi, descrive come il nervo vago agisce nelle diverse situazioni, sulla base della valutazione personale, in situazione di riposo o in stato di allarme, in risposta ai cambiamenti ambientali (Graziano & Derefinko, 2013).

2.5.2 Il Modello di Integrazione Neuroviscerale

Il Modello di Integrazione Neuroviscerale (NIM) è stato proposto da Thayer e Lane (2000, 2009), l'idea centrale è che aspetti fisiologici, emozionali, sociali, cognitivi e comportamentali influenzano le capacità di adattamento all'ambiente e di autoregolazione delle persone così da promuovere comportamenti diretti a uno scopo.

Il nome di questo modello è dovuto all'integrazione di più sistemi, autonomo, attentivo ed affettivo, che permette la regolazione delle emozioni.

Secondo Thayer e Lane, le unità funzionali che supportano l'adattamento alle richieste ambientali sono il nervo vago ed il network autonomo centrale (CAN).

Al nervo vago è stato dedicato un apposito paragrafo.

Il CAN è un circuito cardio-inibitorio di strutture corticali e sottocorticali del sistema nervoso centrale che, connettendosi al nervo vago e al nodo senoatriale, determina le risposte comportamentali, visceromotorie e neuroendocrine, oltre ad influire sulla frequenza cardiaca (Benarroch, 1993).

Come abbiamo detto, questa interazione col vago e con il nodo senoatriale, determina l'andamento della frequenza cardiaca; per questo motivo i due autori la ritengono un indice della connessione tra sistema nervoso centrale ed il resto dell'organismo (Thayer & Lane, 2000, 2009).

Secondo il Modello di Integrazione Neuroviscerale, una maggiore variabilità cardiaca correla con la regolazione emotiva e cognitiva che viene svolta dalla corteccia prefrontale. Questa teoria è supportata dagli studi di neuroimaging: un valore più elevato di HRV comporta un aumento del flusso sanguigno nella zona della corteccia prefrontale (Lane et al., 2009 in Scrimin et al., 2019).

Tra le funzioni principali associate alla corteccia prefrontale, possiamo indicare il controllo inibitorio che ha un ruolo fondamentale come indice di adattamento al contesto ambientale (Thayer et al., 2012), la regolazione emotiva e dell'attenzione (Thayer & Lane, 2009 in Scrimin et al., 2019). A sostegno di questa ipotesi, alcuni studi hanno rilevato che un alto tono cardiaco vagale è associato ad una modulazione funzionale dell'amigdala, al contrario di chi ha un valore inferiore di HRV basale (Steinfurth, Wendt, Geisler, Hamm, Thayer & Koenig, 2018).

Quanto evidenziato da questi studi, supporta quanto affermato nel Modello di Integrazione Neuroviscerale, ovvero che un alto tono cardiaco vagale correla con una buona capacità di autoregolazione, che a sua volta è indicativo di un buon adattamento ambientale (Thayer & Lane, 2000).

Possiamo concludere affermando che, secondo il NIM, l'HRV può essere considerata, un indicatore della capacità di regolazione delle emozioni e, conseguentemente, dell'adattamento alle richieste ambientali e fisiologiche che l'organismo deve affrontare (Thayer et al., 2012).

2.6 Il tono cardiaco vagale e la cooperazione

Nella Teoria Polivagale, come spiegato nel relativo paragrafo, il tono cardiaco vagale viene rapportato all'esperienza, all'espressione del comportamento sociale e alla regolazione emotiva. In particolare, si suppone che una buona regolazione vagale consenta l'emergere di maggiori comportamenti sociali, che a loro volta influenzano comportamenti di supporto sociale, prosociali e cooperativi.

Facendo riferimento al circuito più evoluto, che è attivo in situazioni protette, prive di pericolo, senza fonti di stress eccessive e in cui l'individuo si sente a suo agio, il ramo del nervo vago mielinizzato influenza il nodo senoatriale, consentendo uno stato di rilassamento, associato a funzioni di crescita, di ristorazione, a comportamenti comunicativi, di attenzione sostenuta, di esplorazione e di regolazione delle emozioni. Grazie a questo stato di quiete, vengono promosse le interazioni sociali, dato che questo ramo del vago agisce sul nodo senoatriale nel cuore, che influisce anche sui muscoli del volto, che, a loro volta modulano le espressioni facciali, e sugli organi di senso da cui dipendono il linguaggio e l'ascolto (Taylor, 2006).

Per questo, il vago intelligente può essere considerato come il sistema di coinvolgimento sociale, che influisce sui comportamenti prosociali e cooperativi (Porges, 2001).

In aggiunta, il tono cardiaco vagale viene modulato sulla base della valutazione individuale situazionale, mobilitando così le risorse per un'eventuale risposta di attacco o fuga, in caso di pericolo, oppure supportando comportamenti di impegno sociale in caso di situazioni valutate come prive di pericolo.

Altri autori hanno individuato che gli individui con un'alta attività vagale tendono a mostrare maggiori livelli di emozioni positive, connessione sociale e migliori capacità di regolazione delle emozioni negative di fronte a situazioni stressanti; tutti processi che sono alla base della prosocialità (Kogan et al., 2014).

Essendo quindi l'HRV un indice del tono vagale, possiamo affermare che esso influenza la regolazione delle emozioni e i comportamenti prosociali (Porges, 2007).

In particolare, l'HRV è associato a una buona discriminazione delle emozioni, ad una buona percezione dello stato mentale e a buone abilità di percezione (Quintana, Guastella, Outhred, Hickie, Kemp, 2012).

È anche associato all'autoregolazione, all'impegno sociale auto-riferito e a misure comportamentali legate alla sensibilità sociale (Muhtadie, Koslov, Akinola & Mendes, 2015).

Altri studi indicano come la formazione in svariate tecniche per ampliare la variabilità della frequenza cardiaca, influenzi anche il comportamento prosociale (Bornemann et al., 2016).

Riassumendo, esistono numerose ricerche che confermano la relazione tra tono cardiaco vagale e i comportamenti prosociali, come la cooperazione, e tra l'HRV ed i comportamenti prosociali.

CAPITOLO 3

Il supporto tra pari

3.1 Creare e mantenere relazioni: l'uomo è un animale sociale

Nel capitolo precedente, abbiamo parlato delle tre gerarchie di risposta proposte dalla Teoria Polivagale (2001), specificando che una di queste tre, *tend and befriend* (Porges, 2001), deriva dall'evoluzione dei mammiferi e dal loro bisogno di instaurare delle relazioni e avere dei rapporti sociali per sopravvivere.

Lo sviluppo del ramo mielinizzato del nervo vago, permette la maturazione della connessione faccia-cuore, la quale funge da connessione tra il comportamento sociale e la regolazione autonoma, di conseguenza, una regolazione vagale positiva promuove il comportamento sociale adattivo (Porges, 2001; Porges & Furman, 2011).

Infatti, gli umani, in quanto specie sociale, sono filogeneticamente predisposti all'interazione con l'altro.

A sostegno di questa tesi, molti studi più o meno recenti hanno dimostrato che i neonati, a poche ore dal parto, dimostrano interesse verso gli stimoli sociali, in particolare il volto (Morton & Johnson, 1991; Valenza et al., 2006); ma ancor prima della nascita è stata osservata questa tendenza alla socialità: in uno studio condotto su gravidanze gemellari, è stato riscontrato che dalla quattordicesima alla diciottesima settimana di gestazione l'interazione con il gemello aumenta, mentre diminuisce l'interesse verso sé e verso la parete uterina (Castiello et al., 2010) ed è stata individuata una predisposizione del neonato all'interazione con l'altro, indicata dalla tendenza all'imitazione e dalla proto-conversazione (Trevarthen, 1979). Questo confermerebbe quanto sopra affermato, ovvero che l'uomo è un animale sociale.

Come abbiamo detto, instaurare legami è di vitale importanza ed è strettamente legato alla sopravvivenza, per questo vengono coinvolti processi cognitivi, emotivi e comportamentali (Baumeister & Leary, 1995).

Quindi anche le risposte emotive sono coinvolte nel processo di creazione e mantenimento delle relazioni: il cambiamento reale, potenziale immaginato nella

relazione produce una risposta emotiva che, a seconda che siano implicati affetti positivi o negativi, produrranno rispettivamente un incremento e un consolidamento dei legami oppure un decremento e una rottura nel rapporto.

Numerosi studi, in accordo con quanto affermato, hanno dimostrato che le emozioni positive sono un elemento di supporto per il rinforzo dei legami sociali, sono infatti associate a maggior impegno sociale, apertura sociale e fiducia interpersonale (Dunn & Schweitzer, 2005; Nelson, 2009), sono quindi una convalida dell'importanza delle emozioni nelle relazioni, dunque anche nei rapporti amicali.

Collegandoci a quanto detto nel capitolo precedente, è stato rilevato che le connessioni sociali, ovvero la percezione soggettiva di una persona di avere relazioni intime e positive con gli altri nel mondo sociale, assumono il ruolo di variabile tra le emozioni positive e la salute fisica descritta in termini di maggiore tono cardiaco vagale (Seppala et al., 2013). Dunque il tono vagale, assume il ruolo di indice di flessibilità e adattabilità, caratteristiche che aumentano l'emozionalità positiva e le connessioni sociali (Kok & Fredrickson, 2010).

Un contributo attuale che descrive la relazione tra le variabili del tono cardiaco vagale e dell'emozionalità positiva alla percezione di avere relazioni sociali più positive, è il modello a spirale (*Figura 5*), elaborato da Kok e colleghi nel 2013. In particolare, un alto tono cardiaco vagale basale favorisce l'emozionalità positiva che, a sua volta, aumenta la percezione di essere socialmente connessi con gli altri. Viceversa, anche l'esperire emozioni positive e la connessione sociale, hanno un'influenza sul tono cardiaco vagale, il quale aumenterà nel lungo termine (Kok et al., 2013).

Analizzando la questione dal punto di vista evolutivo, notiamo che il sistema nervoso autonomo si sviluppa negli ultimi tre mesi di gravidanza e durante il primo anno di vita del bambino; conseguentemente aumenta la capacità di regolazione comportamentale e fisiologica attraverso l'interazione con il caregiver: si tratta del periodo dell'eteronomia, momento dello sviluppo in cui il bambino non è in grado provvedere ai suoi bisogni e per soddisfarli si affida alle sue figure di riferimento (motivo per cui risulta fondamentale l'interazione).

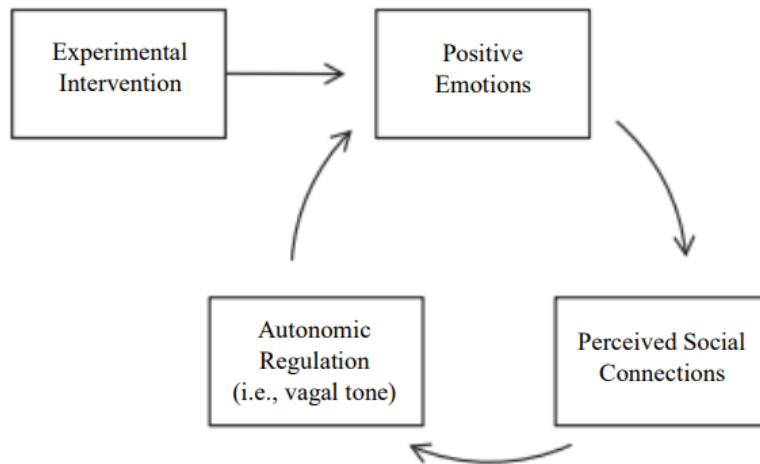


Figura 5. Modello concettuale che descrive le relazioni tra l'intervento sperimentale, il tono vagale, le emozioni positive e le connessioni sociali. Fonte: Kok et al., 2013.

Durante lo sviluppo dei circuiti cerebrali che regolano i nuclei del tronco encefalico, responsabili delle funzioni autonome dell'organismo, il bambino diventa più indipendente, sempre più capace di avere interazioni sociali con gli altri e di autoregolarsi. Grazie alle capacità di autoregolazione che vengono gradualmente acquisite, la dipendenza dal caregiver diminuisce, il bambino impara a stare più tempo da solo e diventa più abile nella socializzazione (Porges & Furman, 2011).

Pertanto possiamo asserire che all'aumentare delle abilità cognitive, motorie, emotive, linguistiche e di autoregolazione, la dipendenza dall'altro diminuisce mentre l'interesse per la socializzazione è una caratteristica che rimane costante durante tutto il corso della vita.

Instaurare legami sociali, dunque, comporta numerosi vantaggi su diversi piani: è stata rilevata un'associazione con il benessere fisico, una buona salute, la competenza sociale e l'orientamento prosociale (Seppala et al., 2013).

Diversamente, la scarsità di legami sociali, correla con difficoltà di regolazione dello stato fisiologico, che a sua volta incide sulla salute mentale e fisica a causa della disregolazione fisiologica (Porges & Furman, 2011), e aumenta la propensione a comportamenti antisociali (Seppala et al., 2013).

Quanto affermato in questo paragrafo, confermerebbe la tesi secondo cui l'uomo è un animale sociale, il quale è predisposto filogeneticamente ad interagire con gli altri in funzione della sua sopravvivenza e di quella della sua specie.

Ma la ragione del suo bisogno di avere delle interazioni sociali non si limita a questo, possiamo individuare un'altra motivazione nel mantenimento di uno stato di benessere fisico e mentale.

3.2 Le reti amicali

Diverse sono le definizioni di amicizia che gli studiosi hanno elaborato ma tutte hanno alcuni elementi fondamentali in comune.

Ad esempio, alcuni autori l'hanno definita come un rapporto intimo diadico e stabile (Berti & Bombi, 2013).

Altri l'hanno definita come un legame interpersonale stabile, intimo e volontariamente scelto dagli individui che ne fanno parte perché trovano piacevole e di supporto stare assieme condividendo esperienze (Bombi, 1994 in Cattelino, 2018).

Ma, come anticipato, nonostante la differenza nelle sfumature, tutte queste spiegazioni hanno delle caratteristiche comuni: il supporto sociale all'interno della relazione, quindi la messa a disposizione di risorse materiali e psicologiche per aiutare l'altro a far fronte ad uno stress (Dubow & Ullman, 1989 in Chu et al., 2010); la stabilità nel tempo; la reciprocità, sia per quanto riguarda il riconoscimento della relazione da entrambe le parti, sia dal punto di vista degli affetti: l'interdipendenza tra le due parti nasce da motivazioni socio-emotive piuttosto che strumentali, nonostante le seconde possano diventare la base per il progredire della relazione di amicizia; la volontarietà dell'amicizia che non è né obbligatoria né prescritta (Rubin et al., 2007).

Nel 1953, Sullivan ha proposto la prima teoria che ha tentato di spiegare perché le esperienze dei bambini con i coetanei, nelle quali rientrano le esperienze con chi fa parte della propria rete amicale, sono legate al loro adattamento. Riassumendo, Sullivan ha suggerito che in diversi periodi di sviluppo emergono specifici bisogni interpersonali e che specifiche relazioni sociali sono più adatte a soddisfare determinati bisogni.

Fino all'età di due anni, ovvero durante il periodo dell'infanzia, il bisogno primario è quello di tenerezza, che viene soddisfatto dai genitori.

A seguire, il principale bisogno dai due ai sei anni è la compagnia, la quale dev'essere anch'essa soddisfatta dai genitori.

Durante il periodo dai sei ai nove anni, il bisogno principale è l'accettazione la cui soddisfazione viene condivisa tra i genitori ed i coetanei.

A partire dalla preadolescenza, quindi dai nove ai dodici anni, il bisogno di intimità emerge e viene soddisfatto principalmente dai coetanei dello stesso sesso; questi pari svolgono anche un ruolo chiave nel soddisfare altri bisogni sociali, infatti continuano a svolgere un ruolo primario appagando i bisogni di accettazione e di compagnia.

Infine, fino ai sedici anni, durante l'adolescenza, emergono i bisogni legati alla sessualità i quali vengono soddisfatti da coetanei, che continuano ad appagare anche gli altri bisogni sociali emersi precedentemente (Sullivan, 1953 in Erdley & Day, 2016).

Periodo	Bisogni emergenti	Soddisfazione dei bisogni
0-2 anni	Tenerezza	Genitori
2-6 anni	Compagnia	Genitori
6-9 anni	Accettazione	Genitori e coetanei
9-12 anni	Intimità	Coetanei
12-16 anni	Sessualità	Coetanei

Tabella 2. La tabella riassume i bisogni relativi ai diversi periodi presentati da Sullivan nella sua Teoria Interpersonale (1953).

Concludendo, possiamo affermare che le amicizie emergono come relazioni altamente significative durante la preadolescenza. Coerentemente con questa idea, è stato scoperto che durante l'adolescenza, gli amici intimi iniziano a superare i genitori come fonte primaria di sostegno sociale (Furman e Buhrmester, 1992).

3.2.1 Le reti amicali e il contesto di crescita

È utile studiare le reti amicali seguendo una prospettiva ecologica, nello specifico Bronfenbrenner, nel 1979, ha proposto la Teoria dei Sistemi Ecologici dello Sviluppo del Bambino, la quale postula che la qualità delle interazioni tra il bambino e gli elementi

ambientali, ad esso prossimali, influenzano i risultati del suo sviluppo (Bronfenbrenner, 1977; Bronfenbrenner & Morris, 1998).

Nella sua teoria, l'ambiente ecologico si compone di quattro sottosistemi: il microsistema è il contesto in cui il bambino è immerso nella vita quotidiana e che lo influenza direttamente. Esso comprende la famiglia, i gruppi di coetanei e la scuola; il mesosistema che fa riferimento all'insieme di relazioni esistenti tra i vari microsistemi e la sua importanza risiede nel fatto che le esperienze vissute dal bambino in un contesto possono avere delle conseguenze notevoli sulle sue esperienze in un altro contesto; l'esosistema, il quale comprende tutti i contesti in cui il bambino non è un partecipante attivo, ma che possono influenzare il suo sviluppo in maniera indiretta, come ad esempio l'attività lavorativa dei genitori, la classe frequentata dai fratelli, le amicizie dei genitori; il macrosistema che è costituito da quegli elementi della cultura (ad esempio i valori sociali, le ideologie e le istituzioni politiche della società in cui l'individuo vive) in cui la persona è immersa e che influenzano chiunque.

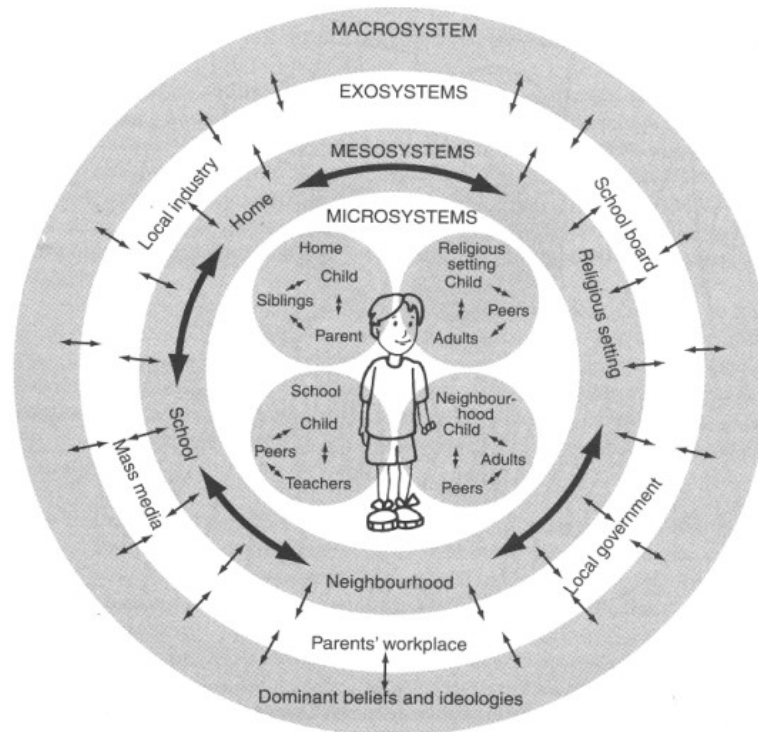


Figura 6. Rappresentazione della Teoria dei Sistemi Ecologici dello Sviluppo del Bambino (Bronfenbrenner, 1979).

Fonte: Penn, 2005.

Dunque, le relazioni amicali fanno parte dei microsistemi in cui il bambino è inserito e, con l'ampliarsi delle possibilità di interazioni all'esterno della famiglia, il bambino partecipa in modo diretto ad un maggior numero di microsistemi e le reti sociali diventano sempre più complesse (Bronfenbrenner, 1979).

Ogni microsistema, quindi anche il microsistema delle amicizie, attraverso la qualità delle relazioni, può influenzare in maniera positiva o negativa lo sviluppo del bambino dal punto di vista sociale, emotivo e cognitivo (Osher et al., 2020).

3.2.2 Le reti amicali in età scolare

Tornando alle caratteristiche specifiche delle relazioni d'amicizia, possiamo affermare che esistono delle differenze rispetto ad altre tipologie di relazione, infatti i bambini si impegnano più positivamente con gli amici (sorridente, parlando, cooperando e aiutando maggiormente) rispetto a chi non ritengono amico. (Newcomb & Bagwell, 1995).

Nelle relazioni amicali vi è più uguaglianza, meno competizione e dominanza rispetto a rapporti non di amicizia (Newcomb & Bagwell, 1995).

La gestione dei conflitti è qualitativamente diversa tra gli amici e tra chi non è amico: con gli amici si tende ad utilizzare di più la negoziazione per preservare il rapporto, diversamente i non amici tendono a rifiutare la negoziazione, rimanendo inflessibili e cercando di affermare la propria forza (Newcomb & Bagwell, 1995).

Un'altra caratteristica è la somiglianza nelle caratteristiche, ovvero l'omofilia, che porterebbe ad una preferenza verso chi ci assomiglia (Dishion et al., 1995). Questo spiegherebbe la propensione a stringere amicizia con persone dello stesso sesso, età, livello socio-economico, gruppo etnico di appartenenza, grado di socievolezza e successo scolastico. A loro volta, i processi di socializzazione, tenderebbero ad influire sulla somiglianza: gli amici, nel tempo, tendono a diventare ancora più simili tra loro (Dishion et al., 1996; Giletta et al., 2011 in Erdley & Day, 2016).

E in questo processo di costruzione di relazioni amicali, gioca un ruolo fondamentale il periodo dai tre ai sei anni circa, ovvero il lasso di tempo in cui i bambini si trovano nell'età prescolare, perché è il momento in cui esperiscono le prime interazioni con i pari in assenza dei caregivers e iniziano a mostrare preferenze verso determinati compagni.

Successivamente, l'entrata a scuola e gli anni successivi determinano un cambiamento contestuale rilevante: dai sei ai dodici anni, ovvero in età scolare, i bambini interagiranno per molte ore durante la settimana con adulti e con coetanei che, da sconosciuti, diventeranno sempre più rilevanti nella loro vita e contribuiranno alla loro crescita personale e sociale, costruendo rapporti e amicizie nel contesto scolastico, ma anche durante le attività extrascolastiche.

Questo offrirà loro l'opportunità di confrontarsi con gruppi diversi di pari e di adulti e di scegliere con chi instaurare un rapporto amicale.

A partire da quest'età, infatti, i bambini scelgono i loro compagni, sulla base di chi preferiscono e con chi si trovano meglio, non sono più relazioni che dipendono dai loro caregivers ma dalle loro preferenze. In aggiunta, scelgono gli amici in maniera più stabile, sono più preoccupati di essere accettati da parte dei pari (Rubin et al., 2007), hanno una preferenza verso le amicizie durevoli e si impegnano consapevolmente a mantenerle, iniziano a comprendere che l'amicizia si basa fundamentalmente sul condividere sentimenti e pensieri piuttosto che sulla condivisione di risorse materiali (Berti & Bombi, 2013).

Lo sviluppo delle capacità emotive e socio-cognitive permettono ai bambini di diventare sempre più competenti nello stringere rapporti di amicizia (Rubin et al., 2007). Ma queste abilità possono essere apprese ed esercitate solo nell'ambito delle stesse relazioni amicali (Cattelino, 2018).

L'affinarsi delle capacità emotive, è utile allo sviluppo sociale, nel quale rientrano: il piano individuale, che fa riferimento alla comprensione e all'attribuzione di significato delle esperienze; il piano relazionale, ovvero la capacità di interagire con gli altri; il piano sociale, quindi l'interiorizzazione delle regole, della simbologia e dei significati della cultura e della società d'appartenenza (Barone, 2012).

Un'altra questione importante riguarda lo sviluppo dell'autostima, dell'abilità di autoregolazione e del senso del sé; è stato rilevato che su questi gioca un ruolo primario l'interazione sociale. Infatti il bambino si ritrova a far parte di un gruppo, cosa che richiede il rispetto di regole e convenzioni, sulla quale influisce anche l'abilità di autoregolazione, ma anche a dover costruire un'identità personale differenziata (Barone, 2012).

In questo processo e, in particolare, nella valutazione dei rapporti amicali, sono di rilievo il supporto sociale percepito e la qualità della relazione.

Il supporto sociale percepito fa riferimento alla percezione individuale della misura in cui le persone che fanno parte della propria rete sociale sono disponibili per fornire supporto sociale; il supporto sociale ha una forte correlazione col benessere psicologico rispetto alle altre dimensioni del supporto (Bokhorst et al., 2010), inoltre è influenzato dal modo in cui le relazioni vengono esperite, processate e ricordate (Thompson, 2015).

Riguardo alla qualità dell'amicizia, possiamo dire che riguarda il livello di intimità, prosocialità e supporto emotivo e sociale che un individuo esperisce in un rapporto amicale.

La qualità delle interazioni sociali, inoltre, influisce anche sulla creazione del senso del sé, in particolare sul senso del sé come emotivamente e socialmente abile, nonché come individuo accettato dai pari, oltre che sullo sviluppo dell'autostima e sulla capacità regolatoria del bambino (Barone, 2012).

Infine, possiamo affermare che, i coetanei influenzano lo sviluppo emotivo dei bambini per due ragioni: in primo luogo, i bambini si trovano in una posizione migliore per comprendere la vita emotiva dei loro coetanei rispetto ai genitori o ai figli di altri gruppi di età, grazie alla loro somiglianza e in una certa misura indipendentemente dalle differenze interindividuali dovute al livello di sviluppo, personalità o educazione (Dunn & Hughes, 1998 in Von Salisch, 2001), infatti i bambini della stessa età discutono sullo stesso livello socio-cognitivo e morale, affrontano le stesse transizioni e gli stessi eventi di vita normativi e condividono lo stesso ruolo.

La seconda ragione deriva dal fatto che i pari formano un gruppo e questo dovrebbe intensificare alcune delle emozioni che vengono provate, nonché la valutazione condivisa di queste ultime (Rubin et al., 1997 in Von Salisch, 2001).

3.3 Le reti amicali e la regolazione emotiva

Nello sviluppo della capacità di regolazione, le relazioni di amicizia hanno un'importante influenza.

Ma anche il modo in cui le persone regolano le proprie emozioni, condiziona le loro relazioni, il loro benessere ed i livelli di stress (Gross, 2002 in Lopes & Salovey, 2005).

Infatti, tra le reti amicali e la regolazione emotiva, come dimostrato da numerose ricerche, esiste una relazione bidirezionale.

In questo, un ruolo principale è giocato anche dalle differenze individuali, infatti le persone differiscono nelle loro abilità di regolare le emozioni, utilizzando strategie più o meno efficaci (Mayer & Salovey, 1997 in Lopes & Salovey, 2005).

Dunque, le caratteristiche individuali (affettive, sociali, emotive e cognitive) del bambino rappresentano un elemento che può favorire lo sviluppo delle reti amicali.

A loro volta, questo tipo di relazioni, diversamente dai rapporti con gli adulti, fungono da allenamento e permettono di rifinire le abilità di autoregolazione, le funzioni esecutive e le capacità interpersonali e comunicative (Osher et al., 2020).

La capacità di regolare le emozioni implica la modulazione dell'esperienza emotiva per raggiungere gli stati affettivi desiderati. Questa capacità è cruciale per l'intelligenza emotiva (Mayer e Caruso, 2002 in Lopes & Salovey, 2005).

Secondo Mayer e Salovey (1997), l'intelligenza emotiva comprende quattro abilità interconnesse coinvolte nell'elaborazione delle informazioni emotive: percepire le emozioni, usare le emozioni per facilitare il pensiero, comprendere le emozioni e regolare le proprie emozioni e le emozioni degli altri.

Si ritiene che queste abilità siano importanti per l'interazione sociale perché le emozioni sono strettamente legate alle funzioni comunicative e sociali, trasmettono informazioni sui pensieri e le intenzioni delle persone e coordinano l'interazione sociale (Keltner & Haidt, 2001, in Lopes & Salovey, 2005).

Di queste quattro abilità, la regolazione delle emozioni è probabilmente la più importante per l'interazione sociale perché influenza direttamente l'espressione e il comportamento emotivo. Uno scoppio di rabbia inappropriato può influire negativamente o distruggere una relazione.

Al contrario, la capacità di percepire e comprendere le emozioni influenza l'interazione sociale in modo più indiretto, aiutando le persone ad interpretare segnali interni e sociali, per poter guidare la regolazione emotiva e il comportamento (Lopes & Salovey, 2005).

Nello studio di Lopes & Salovey del 2005, è stata esaminata la relazione tra la capacità di regolazione delle emozioni, valutate con una misura delle prestazioni dell'intelligenza emotiva, e la qualità delle interazioni sociali, valutate con i rapporti tra pari; è stato rilevato che gli individui con un buon punteggio nelle capacità di regolazione delle

emozioni si consideravano più sensibili dal punto di vista interpersonale e prosociali rispetto alle loro controparti.

Inoltre viene affermato che l'allenamento delle capacità di regolazione delle emozioni possa aiutare le persone ad interagire con gli altri in maniera efficace (Lopes & Salovey, 2005) e possiamo ipotizzare che questo influisca positivamente sulla creazione delle reti amicali.

Per tutta la durata dell'infanzia e dell'adolescenza, gli amici svolgono alcune funzioni decisive per la regolazione emotiva.

In aggiunta alla funzione principale di compagnia, gli amici fanno parte di una relazione che è caratterizzata da intimità, sono una fonte di affetto (Erdley & Day, 2016), sono pronti a fornire aiuto strumentale, infatti l'aiuto offerto è maggiore tra amici che tra non amici, sono leali, di conseguenza viene sostenuta la percezione di sicurezza, e sono un fattore protettivo verso l'ansia (Furman & Robbins, 1985).

Altri studi hanno dimostrato che durante la scuola primaria, i bambini che fanno esperienza di relazioni amicali tendono ad essere più cooperativi, socievoli e sicuri di sé rispetto a bambini senza amici (Newcomb & Bagwell, 1995).

I bambini che hanno amici sono più indipendenti, emotivamente supportivi, altruisti e prosociali; sono anche meno aggressivi confrontandoli con chi non ha amici.

Un altro studio ha riscontrato che negli adolescenti che hanno amici sono stati rilevati un livello di benessere emotivo elevato e un livello di distress emotivo inferiore (Wentzel et al., 2004).

Possiamo concludere affermando che, come abbiamo visto, la relazione tra le reti amicali e la regolazione emotiva è bidirezionale, infatti la regolazione emotiva è influenzata dalle reti amicali, ma anche il modo in cui le emozioni sono regolate condiziona le relazioni.

3.4 Le reti amicali e la cooperazione

Nel capitolo 1, abbiamo visto che la cooperazione rientra nella più grande categoria dei comportamenti prosociali, ovvero di quei comportamenti volontari, esercitati intenzionalmente, utili agli altri e che sono messi in atto senza una motivazione specifica. Nello specifico, la cooperazione si riferisce a qualsiasi comportamento in cui gli individui si scambiano reciprocamente benefici o agiscono insieme per ottenere un beneficio maggiore rispetto a sé stessi (Kappeler & van Schaik, 2006).

Un primo punto centrale per la spiegazione della relazione che intercorre tra le reti amicali e la cooperazione è che il comportamento cooperativo porta a un maggiore successo con i pari (Dunn et al., 2002; Roseth, Johnson e Johnson, 2008 in Blair & Perry, 2018) e offre opportunità per un'ulteriore crescita prosociale (Hay, 1979 in Blair & Perry, 2018).

Un secondo punto riguarda il fatto che la cooperazione è particolarmente importante per le amicizie grazie alla sua capacità di aumentare la compagnia, l'intimità e la risoluzione dei conflitti attraverso l'unione che deriva dal perseguimento verso gli stessi obiettivi; in aggiunta, la cooperazione è importante anche per la qualità percepita dell'amicizia (Blair & Perry, 2018).

Per questo, la cooperazione è stata concettualizzata come una componente fondamentale delle amicizie diadiche (Sullivan, 1953).

Introduciamo ora alcuni studi che hanno analizzato l'influenza dell'amicizia sul grado di comportamento cooperativo e, viceversa, della cooperazione sull'amicizia.

Uno studio ha individuato che condividere una relazione amichevole con un individuo può avere un ruolo positivo nella disponibilità di un individuo a cooperare (Majolo et al., 2006).

Nella ricerca di Majolo e colleghi del 2006, è stato utilizzato il dilemma del prigioniero ripetuto (IPD) per analizzare la cooperazione tra due attori e per indagare se i soggetti cooperano di più quando giocano con un amico rispetto ad un estraneo. I risultati hanno mostrato che le persone cooperano maggiormente con persone che ritengono amiche a confronto con individui sconosciuti (Majolo et al., 2006).

Questo studio supporta i risultati ottenuti in altre ricerche, le quali hanno dimostrato che le relazioni sociali amichevoli possono essere benefiche in vari modi e riescono ad aumentare la cooperazione (Silk, 2002; Yamagishi et al., 2005).

Inoltre, come già anticipato, la cooperazione influisce anche sulla qualità dell'amicizia, in particolare, per ottenere relazioni di alta qualità, gli individui devono cooperare sforzandosi verso obiettivi che sono interdipendenti con gli obiettivi di un altro (Johnson & Johnson, 2005 in Blair & Perry, 2018).

Quindi la cooperazione, l'abilità prosociale di lavorare con gli altri per raggiungere un obiettivo comune, è un probabile antecedente delle interazioni e della qualità dell'amicizia (Blair & Perry, 2018).

Cooperando, i bambini riducono il conflitto e la competizione, riducendo così gli attriti che possono impedire il progresso verso obiettivi condivisi e personali (Johnson & Johnson, 2005) e che possono rovinare il rapporto amicale.

Possiamo quindi concludere questo paragrafo affermando che, sulla base della letteratura, l'amicizia ha un certo grado di influenza sui comportamenti prosociali, in particolare sui comportamenti cooperativi, e la cooperazione condiziona a sua volta la relazione amicale tra due individui.

CAPITOLO 4

Il metodo

4.1 Presentazione del progetto

Il progetto di questa tesi si inserisce nell'ambito di un più ampio programma, che prende il nome di "Illuminiamo la scuola" e, nello specifico, all'interno di un percorso di collaborazione, formazione e sostegno promosso dal Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione (DPSS) dell'Università di Padova, il quale è stato coordinato dalla professoressa Sara Scrimin, docente del DPSS, in collaborazione con Mission Bambini. Il progetto si pone come continuazione di un percorso dalla durata triennale per contrastare la povertà educativa, denominato "La mia scuola è differente" attivo da Gennaio 2019 a Dicembre 2021 in alcune scuole primarie di Padova, volto al miglioramento delle competenze socio-emotive dei bambini.

"Illuminiamo la scuola" è un progetto promosso da Mission Bambini, che è attivo in due istituti comprensivi, uno di Padova e uno di Milano, il quale mira a favorire lo sviluppo di competenze cognitive e socio-emozionali negli studenti, cercando di rispondere a diverse problematiche sociali. È nato in seguito alla pandemia da Covid-19, in risposta alle influenze e all'impatto che questo periodo storico ha avuto sulla popolazione, minando, soprattutto, il benessere di bambini e ragazzi che vivono in contesti difficili. Aderendo a tale progetto, il team dell'Isola della Calma del DPSS, coadiuvato dalle Dott.sse Marta Peruzza e Andrea Lorioni, si è attivato per cercare di migliorare il benessere dei bambini e della comunità nella scuola e nel territorio.

Gli obiettivi generali del Team dell'Isola della Calma in questi anni sono stati:

- promuovere attività volte a fornire ai bambini degli strumenti per imparare a comprendere le proprie emozioni, in funzione di una migliore regolazione emotiva;
- sviluppare la capacità di socializzazione e di regolazione del proprio comportamento;

- implementare un clima di classe dove lo sviluppo socio-emotivo abbia un ruolo centrale e in cui venga stimolato quotidianamente al fianco degli apprendimenti accademici;
- sensibilizzare l'ambiente scolastico all'importanza dello sviluppo emotivo e sociale per l'apprendimento.

La presente ricerca si inserisce nell'ambito del progetto “STARE BENE ASSIEME...PER STARE BENE! Migliorare la qualità delle relazioni attraverso la cooperazione.” la cui realizzazione è coordinata dalla Professoressa Sara Scrimin e coadiuvata dalla Dott.sa Libera Ylenia Mastromatteo.

Il progetto è stato avviato in seguito all'autorizzazione da parte del Dirigente Scolastico degli istituti comprensivi. Successivamente, sono stati presi contatti con gli insegnanti che volevano aderire, informandoli circa le modalità e le finalità del progetto, riguardo entrambe le fasi di laboratorio e di raccolta dati.

Il percorso è stato avviato e si è svolto nel secondo quadrimestre dell'anno scolastico 2021-2022.

La prima fase è stata quella laboratoriale, la quale era composta da due giornate di laboratorio all'interno di ognuna delle classi che hanno aderito e il cui obiettivo principale era quello di sensibilizzare l'ambiente scolastico in merito all'importanza dello sviluppo dei comportamenti prosociali e cooperativi, di fornire strumenti utili per migliorare la messa in atto di comportamenti prosociali e cooperativi dei bambini coinvolti e studiare la relazione tra l'ambiente sociale in cui sono immersi i bambini e alcuni specifici aspetti del comportamento cooperativo, in un'ottica di promozione del buon funzionamento psicologico e di un migliore clima scolastico.

Per quanto riguarda la fase di ricerca, l'obiettivo è stato quello di approfondire il tema della relazione tra comportamenti prosociali, ambiente di crescita e benessere emotivo, nel quale sono stati coinvolti solamente i bambini i cui genitori avessero firmato un consenso scritto per la partecipazione allo studio.

I laboratori sono stati condotti tra Febbraio e Aprile 2022, in orario scolastico e durante i quali è stata fondamentale la collaborazione degli/delle insegnanti che hanno messo a disposizione spazi e tempi per lo svolgimento delle attività; nello specifico, sono state coinvolte 14 classi tra la prima e la quinta elementare. Sono stati svolti due incontri, a distanza di una settimana, per classe della durata di due ore.

Le attività che sono state proposte includevano l'utilizzo della psicoeducazione, brainstorming, giochi, spiegazioni frontali, discussioni e lavori in gruppo. Inoltre, i laboratori erano distinti in base all'età dei bambini a cui venivano proposti ed erano guidati sempre almeno da tre referenti che potevano essere o psicologhe o tirocinanti di psicologia.

Andando ad analizzare approfonditamente gli incontri, il primo, più formale, aveva lo scopo, attraverso la psicoeducazione, di approfondire il tema della diversità e dell'unicità di ogni bambino e di conoscere e familiarizzare con i bambini in modo tale che si sentissero più a loro agio durante la raccolta dati. Ai bambini venivano, quindi, date alcune indicazioni sull'importanza di essere "uguali ma diversi" e su quali sono gli elementi che servono per stare bene insieme.

Il secondo giorno di laboratori, proponeva ai bambini delle attività per favorire strategie di cooperazione e insegnare loro a stare bene insieme collaborando, confrontandosi e rispettandosi.

Giochi e attività in piccoli gruppi hanno permesso di lavorare sull'importanza della cooperazione imparando attraverso l'esperienza concreta, inoltre, i due incontri venivano conclusi con una discussione finale, durante la quale veniva prodotto del materiale sull'importanza del collaborare per star bene, che ha permesso di consolidare quanto appreso durante gli incontri.

4.2 La Ricerca

La seconda fase del progetto è stata la raccolta dei dati per la ricerca scientifica, la quale è stata eseguita solamente dopo aver ritirato il consenso informato restituito dai genitori. Durante gli incontri laboratoriali, sono stati distribuiti agli alunni degli opuscoli informativi nei quali venivano fornite tutte le informazioni utili, al loro interno vi era anche una parte dedicata al consenso informato per la partecipazione volontaria al progetto. In particolare, all'interno dell'opuscolo è stata descritta la procedura sperimentale che sarebbe stata utilizzata, mentre nel consenso informato venivano presentati gli scopi del progetto, ribadito il non utilizzo dei dati per fini diagnostici e la possibilità da parte del bambino di potersi ritirare in qualsiasi momento e per qualsiasi motivo senza per questo essere penalizzato. 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.

In concomitanza con lo svolgimento dei laboratori, verso l'inizio di Marzo, è iniziata la raccolta dati, la quale ha coinvolto le stesse classi che avevano partecipato ai laboratori, e si è protratta fino a fine Maggio 2022, concludendosi qualche settimana prima della fine dell'anno scolastico.

In accordo con le/gli insegnanti, un bambino alla volta veniva prelevato dalla classe, per circa 30/40 minuti, da uno degli sperimentatori e accompagnato in un'altra aula della scuola adibita appositamente per la raccolta dati, silenziosa e lontana da altre fonti di rumore e distrazione. Nella stanza erano presenti altri due sperimentatori ognuno dei quali con uno specifico ruolo. In un primo momento, avveniva la somministrazione di alcune interviste da parte dello sperimentatore A. La prima intervista riguardava alcuni dati sociodemografici e la CHIP-CE (Child Health and Illness Profile - Child Edition; Riley et al., 2004), successivamente venivano registrati i dati fisiologici mentre il bambino veniva invitato ad osservare un cartone e mentre avveniva la somministrazione dello Slingshot Challenge (SC; Eulalio Cabral & Rodrigues Sampaio, 2021), con e senza stressor. Infine, al bambino venivano sottoposti altri questionari e delle Task di controllo. Una volta terminata la procedura il partecipante veniva riaccompagnato in classe dallo sperimentatore A.

4.2.1 Obiettivi

L'obiettivo generale del presente lavoro di tesi è stato quello di indagare la messa in atto di comportamenti cooperativi e prosociali in relazione ad un'importante fattore ambientale, ovvero il supporto tra pari, e ad una variabile individuale, ovvero la capacità di regolazione misurata attraverso il tono cardiaco vagale a riposo.

4.2.2 Domande di Ricerca

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

- 1. I comportamenti cooperativi messi in atto dai bambini in età scolare sono associati alla quantità di supporto tra pari percepito dal bambino?*

Per quanto riguarda la relazione tra i comportamenti cooperativi nei bambini ed il supporto percepito tra pari, ci aspettiamo un'associazione positiva tra le due

variabili. Infatti, la letteratura ha più volte dimostrato come la cooperazione influisca sulla qualità dell'amicizia; in particolare, per ottenere relazioni di alta qualità, gli individui devono cooperare sforzandosi verso obiettivi che sono interdipendenti con gli obiettivi di un altro (Johnson & Johnson, 2005 in Blair & Perry, 2018) e, viceversa, come una relazione supportiva può essere benefica in vari modi, ad esempio favorendo comportamenti cooperativi (Silk, 2002; Yamagishi et al., 2005).

2. *I comportamenti cooperativi messi in atto dai bambini in età scolare si modificano in funzione della loro capacità di regolazione in termini di tono cardiaco vagale a riposo?*

Ci aspettiamo una correlazione positiva tra il tono cardiaco vagale a riposo ed i comportamenti cooperativi.

In letteratura è stato dimostrato come una buona regolazione vagale favorisce la messa in atto di comportamenti sociali adattivi, che a loro volta influenzano i comportamenti di supporto sociale, prosociali e cooperativi (Porges, 2001).

Il vago ventrovagale, agendo sul nodo senoatriale, consente uno stato di quiete, grazie al quale vengono promosse le interazioni sociali, dato che questo ramo del vago agisce sul nodo senoatriale nel cuore, che influisce anche sui muscoli del volto, che, a loro volta modulano le espressioni facciali, e sugli organi di senso da cui dipendono il linguaggio e l'ascolto (Taylor, 2006); per questo, il vago intelligente può essere considerato come il sistema di coinvolgimento sociale, che influisce sui comportamenti prosociali e cooperativi (Porges, 2001).

Inoltre, essendo l'HRV un indice del tono vagale, possiamo affermare che anch'esso influenza la regolazione delle emozioni e la messa in atto di comportamenti prosociali (Porges, 2007).

3. *Il supporto percepito dal bambino in relazione ai pari e le sue abilità di regolazione (tono cardiaco vagale) possono influenzare direttamente i comportamenti cooperativi messi in atto in età scolare? Inoltre, l'interazione tra il supporto percepito tra pari e l'autoregolazione sono in grado di influenzare i comportamenti cooperativi messi in atto dai bambini?*

Come anticipato, numerosi studi hanno dimostrato che il tono cardiaco vagale a riposo, come indice di autoregolazione, influisce positivamente sulla messa in atto di comportamenti cooperativi (Porges, 2001, 2007; Taylor, 2006) e che il supporto percepito tra pari incide positivamente sulla cooperazione (Silk, 2002; Yamagishi et al., 2005).

Per questo ci aspettiamo che l'interazione tra il tono cardiaco vagale basale e il supporto percepito tra pari siano in grado di influenzare positivamente i comportamenti cooperativi messi in atto dai bambini.

4.3 I partecipanti

Alla raccolta dati hanno partecipato complessivamente 173 bambini, di cui 70 maschi e 103 femmine, con un'età media di 7.9 anni (DS = 1.37), compresa tra 6 e 11 anni. I partecipanti appartengono a due istituti comprensivi di Padova, per un totale di cinque plessi coinvolti dei quali hanno aderito al progetto 14 classi.

Alcune delle scuole coinvolte sono inserite in quartieri caratterizzati da basso livello socioeconomico, povertà educativa ed elevata presenza di stranieri. Molti bambini sono immigrati di seconda generazione o sono arrivati in Italia nei primi anni della loro vita. Un'ampia parte del target coinvolto è composto da bambini appartenenti a famiglie meno abbienti, caratterizzate da vulnerabilità e disagio socioeconomico.

4.4 La procedura

I dati raccolti nell'anno scolastico 2021/2022 hanno seguito una procedura elaborata che ha visto coinvolti tre sperimentatori già noti ai bambini.

Ogni sperimentatore aveva un compito diverso: lo sperimentatore A era colui che si interfacciava maggiormente con il bambino, fornendo le istruzioni sui compiti da svolgere; lo sperimentatore B interagiva meno con il bambino, il suo ruolo principale era quello di registrare le risposte del partecipante su una griglia appositamente preparata; lo sperimentatore C, infine, aveva il compito di azionare e monitorare i software per la rilevazione dei dati fisiologici, segnando su una griglia i diversi tempi che scandivano l'inizio delle registrazioni delle diverse attività. I tre sperimentatori cambiavano di volta in volta, in base a chi aveva precedentemente preso parte ai laboratori di quella specifica

classe e, dunque, era riuscito ad instaurare un rapporto di fiducia e conoscenza con il bambino, in modo tale da riuscire a metterlo a suo agio.

Nella stanza in cui avveniva l'esperimento, messa a disposizione dalla scuola, veniva posizionata ed organizzata tutta l'attrezzatura: serviva un tavolo con quattro sedie, su cui venivano sistemati due computer, uno per la somministrazione dei giochi ai bambini e uno per la registrazione dei dati fisiologici. Venivano preparati i programmi utilizzati durante la procedura e si verificava il loro funzionamento corretto; veniva anche sistemato il materiale per la registrazione fisiologica, il quale veniva collegato al computer apposito. Anche i diversi materiali per lo svolgimento della ToM task (una scatola di cereali con all'interno dei sassi, una scatola con all'interno un pupazetto, una scatola di cerotti con all'interno un pupazetto e diversi fogli con immagini utili per le storie), della MIT, della Numeracy e del questionario CHIP-CE venivano organizzati sopra al tavolo.

Nel frattempo, gli sperimentatori B e C preparavano anche le griglie sulle quali andavano riportati i dati dei partecipanti.

Dopo aver organizzato tutto il materiale, lo sperimentatore A andava a chiamare il bambino e lo accompagnava nell'aula della sperimentazione, cercando di metterlo a suo agio, per poter poi iniziare la somministrazione.

Si iniziava con un'intervista, la quale andava ad indagare diversi aspetti della vita del bambino. Le domande venivano poste oralmente dallo sperimentatore A, che sedeva a fianco al bambino, ed il soggetto intervistato rispondeva indicando la risposta scelta su una scala Likert, costituita da pallini di varie dimensioni. Nel frattempo lo sperimentatore B segnava le risposte su un'apposita griglia. Oltre ad alcune domande volte ad indagare le informazioni sociodemografiche (età, classe, componenti della famiglia, informazioni volte ad indagare lo status socioeconomico), facevano parte di questa prima intervista, il questionario CHIP-CE (Riley, 2004) e la Child Parent Relationship (Pianta, 1992). La CHIP-CE è un'intervista strutturata le cui domande indagavano il benessere del bambino all'interno della classe, il suo comportamento scolastico, il rapporto con i compagni di classe, con gli amici, con gli insegnanti e con i genitori nelle ultime quattro settimane. Il secondo questionario andava ad indagare la relazione e il supporto genitoriale. Lo sperimentatore A, oltre a porre le domande, doveva anche assicurarsi che il bambino avesse compreso correttamente le domande proposte, ma anche che tenesse a mente il periodo temporale di riferimento degli item. Per questo, in particolare con gli alunni più

piccoli, venivano utilizzati esempi concreti di più facile comprensione (ad esempio al posto di dire “nelle ultime quattro settimane” al bambino veniva detto “da quando c’è stata la festa di Carnevale”, “da quando ci sono state le vacanze di Pasqua” oppure “da quando abbiamo iniziato i laboratori insieme”). Per ogni domanda inoltre lo sperimentatore A ricordava ad alta voce le cinque opzioni di risposta relative ad una scala Likert a cinque punti (“Mai”, “Quasi mai”, “Qualche volta”, “Quasi sempre”, “Sempre”), chiedendo sempre al bambino di indicare con il proprio dito il pallino, di grandezza crescente, relativo alla risposta data.

Dopo la prima fase di intervista, si procedeva con la rilevazione dei dati fisiologici. Lo sperimentatore A si occupava di illustrare al bambino le attrezzature utilizzate, ad esempio le fascette per la rilevazione del battito cardiaco o del respiro. Lo scopo di questo, era quello di tranquillizzare il soggetto sperimentale in modo da non creargli malessere o disagio. Successivamente la strumentazione veniva, previo consenso del bambino, posizionata sul torace e sull’addome, a questo punto lo sperimentatore C, seduto di fronte al partecipante, mostrava, attraverso il computer portatile, il battito cardiaco e l’attività respiratoria registrata, illustrandogli il significato delle onde riprodotte dal segnale (durante questa fase lo sperimentatore C controllava che il battito cardiaco e la respirazione venissero rilevate in maniera corretta dalla strumentazione).

Quindi, venivano registrate le risposte fisiologiche di base mentre al bambino veniva mostrato un cartone animato della durata di circa cinque minuti. Dopo la visione del cartone, lo sperimentatore A spiegava al bambino il compito di cooperazione, ovvero il videogioco Slingshot Challenge (SC; Eulalio Cabral & Rodrigues Sampaio, 2021), mentre lo sperimentatore B procedeva al settaggio del gioco sul computer. Lo sperimentatore A prestava attenzione a fornire tutte le indicazioni precise per il gioco, recitando il seguente discorso, in modo che fosse uguale per tutti i bambini e non ci fossero influenze esterne sui risultati:

“Adesso facciamo un gioco! Immagina di essere in squadra con un altro bambino di un’altra scuola che sta giocando da un altro computer. Sarai in una squadra online con questo bambino. Voi due giocherete insieme contro altre squadre. Il vostro obiettivo è quello di usare la fionda per colpire il maggior numero di lattine possibile. A te è stato assegnato il colore rosso, mentre al tuo compagno di squadra il colore blu. Farete un lancio a testa per dieci lanci. Per ogni lattina colpita rossa, tu guadagni 1 punto, mentre per ogni lattina blu, guadagna un punto il tuo compagno di squadra. Puoi scegliere se colpire

solo le tue lattine oppure se colpire anche le lattine del tuo compagno per aumentare il numero di lattine totali della tua squadra. Partirai tu e dovrai scegliere per primo se colpire il tuo colore o quello del tuo compagno, dopo invece sceglierà lui/lei.”

Lo sperimentatore C, registrava i dati fisiologici sia durante la spiegazione delle istruzioni, sia durante il gioco.

Una volta terminato il gioco, ci si complimentava con il bambino e si proponeva di rifare il gioco cooperativo con una difficoltà in più, infatti veniva introdotto un elemento disturbante di stress: veniva chiesto al bambino di nominare un suono per lui molto fastidioso, aiutandolo con alcuni esempi come il suono dell'ambulanza, l'allarme o le unghie sulla lavagna. Al bambino venivano fatte indossare delle cuffie collegate al computer dello sperimentatore C e gli veniva spiegato che, in seguito al suono molto forte di una campana, avrebbe potuto sentire il suono da lui descritto, invitando il bambino alla massima concentrazione nonostante la difficoltà. Durante la spiegazione, lo sperimentatore B, provvedeva ancora una volta al settaggio del gioco, mentre lo sperimentatore C, si occupava della registrazione degli indici fisiologici e del suono.

Finito il gioco, venivano tolti gli strumenti per la misurazione fisiologica dal bambino, il quale era invitato a rispondere a una seconda breve intervista con la quale si andava ad indagare la piacevolezza del gioco a cui era stato sottoposto (Engagement Task) e alcune informazioni relative alla cooperazione e al rispetto delle regole.

Conclusa questa parte, il bambino veniva sottoposto a quattro Task di controllo, la cui somministrazione era controbilanciata tra i vari bambini per evitare effetti di ordine sui risultati. Queste quattro Task erano così composte: una andava ad analizzare la Teoria della Mente (ToM), un'altra era una versione adattata per bambini in età scolare dell'AX Continuous Performance Task (Chatham, Frank, & Munakata, 2009), inoltre, vi erano la Numeracy Task (Halberda, Mazocco & Feigenson, 2008) e il Moral Disengagement (Moral Identity Test, MIT; Coskun & Kara, 2019).

Alla fine di tutta la somministrazione, durante un momento di debriefing con il bambino, veniva consegnato il diploma di “Scienziato della cooperazione” e il bambino veniva riaccompagnato in classe dallo sperimentatore A.

4.5 Gli strumenti

Per il presente lavoro di tesi sono stati presi in esame solamente gli strumenti atti a valutare le variabili di interesse, ovvero la cooperazione e i comportamenti prosociali, il tono cardiaco vagale e il supporto tra pari, pur avendo utilizzato diversi altri strumenti durante le procedure appena descritte. Per il primo costrutto è stato somministrato lo Slingshot Challenge (Eulalio Cabral & Rodrigues Sampaio, 2021), per la misurazione dell'HRV si è adoperata una fascetta munita di sensore POLAR H10 per poter rilevare l'elettrocardiogramma (ECG) dei partecipanti e per la misurazione del supporto tra pari percepito è stata utilizzata la CHIP-CE (Riley et al., 2004).

4.5.1 La cooperazione e i comportamenti prosociali

Per indagare la messa in atto di comportamenti cooperativi e prosociali, è stato utilizzato lo Slingshot Challenge (SC) (Eulalio Cabral & Rodrigues Sampaio, 2021), un gioco digitale utilizzato per simulare il gioco economico per adulti The Stag Hunt Game (Rousseau), che descrive al meglio il tipo di cooperazione indagata, ovvero lavorare in funzione di un obiettivo comune.

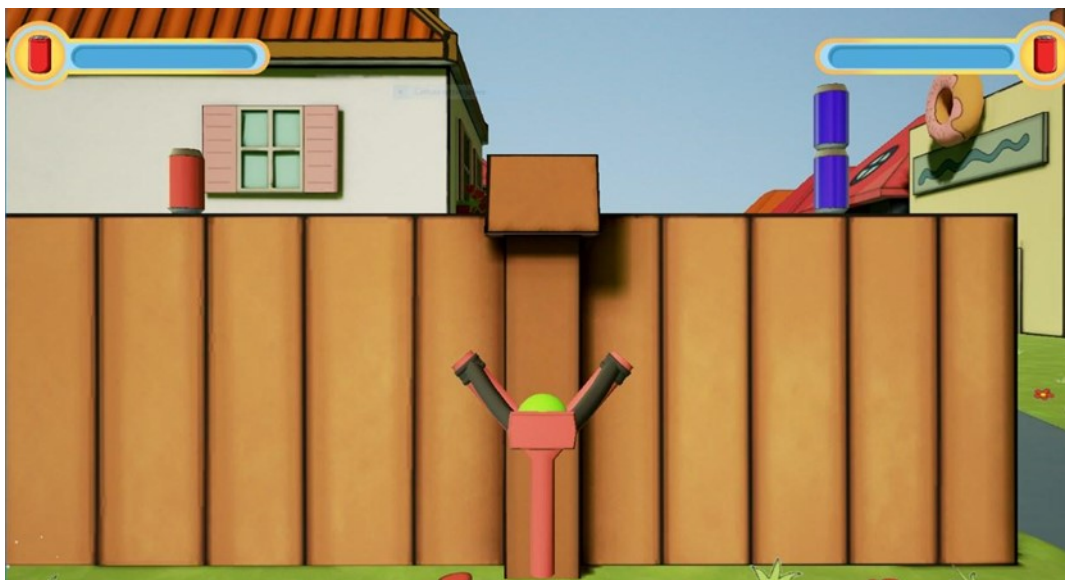


Figura 7. Rappresentazione della schermata di gioco con la fionda e le lattine.

Fonte: Eulalio Cabral & Rodrigues Sampaio, 2021.

Lo Slingshot Challenge consiste in un videogioco in cui i bambini devono colpire delle lattine disposte sullo sfondo del monitor attraverso una fionda (Figura 7). Il partecipante

veniva invitato ad immaginare di giocare in squadra online simultaneamente con un altro bambino di un'altra scuola; in realtà, il secondo partecipante della squadra veniva simulato dal computer. Ad ogni giocatore veniva associato un colore e le sue fionde e lattine erano colorate di conseguenza: al bambino che partecipava all'esperienza, veniva associato il colore rosso, mentre al compagno di squadra il blu.

La partita durava dieci round, durante i quali il bambino sceglieva se colpire le lattine del colore associatogli o le lattine del compagno. Durante la presente ricerca, a iniziare il turno era sempre il bambino che partecipava all'esperienza, che poteva scegliere in primis a quale lattina mirare, usando il mouse per orientare la fionda; nello specifico, colpire le lattine del compagno, anziché le proprie, veniva associato alla messa in atto di comportamenti cooperativi.

Il gioco veniva settato impostando nella matrice di lattine di sinistra, una lattina P1 e nella matrice di lattine di destra, due lattine P2, come mostrato di seguito (Figura 8). Ciò faceva sì che in tutti i turni il numero di lattine del colore del partecipante fossero inferiori al numero di lattine del colore del compagno di squadra.



Figura 8. Rappresentazione del layout delle lattine. Fonte: Eulalio Cabral & Rodrigues Sampaio, 2021.

4.5.2 Il tono cardiaco vagale

Per indagare il tono cardiaco vagale, è stata posizionata una fascetta attorno al torace del bambino, in modo tale che il sensore POLAR H10 applicato su di essa fosse a contatto

con la pelle (*Figura 9*), quest'ultimo codifica l'impulso cardiaco in tempo reale, trasmettendolo ad un apposito computer (ProComp Infiniti, Thought Technology; Montreal, Canada) attraverso un sistema di monitoraggio multimodale.

Il segnale ECG è processato a 12-bit da analogico a digitale e convertito con un campionamento a 256 volt al secondo, e successivamente vengono calcolati gli intervalli interbattito, ovvero la differenza di tempo in millisecondi tra un'onda R e l'altra, grazie al software Kubios-HRV Analysis 2.2 (The Biomedical Signal Analysis Group, Department of Applied Physics, University of Kuopio, Finland). Inoltre, sono state calcolate le medie della frequenza cardiaca a riposo (HR) e le radici quadrate delle differenze tra intervalli successivi (rMSSD). Quest'ultime rappresentano un indice sensibile alle misurazioni del tono cardiaco vagale, poiché rispecchiano direttamente l'attività parasimpatica che svolge il nervo vago. Per far ciò è stato utilizzato un sistema di codifica computerizzato, il FlexComp Infiniti™ (Thought Technology Ltd, Montreal, Canada), approvato dalla "U.S. Food and Drug Administration" (FDA).



Figura 9. Rappresentazione della fascia POLAR H10 e della modalità di posizionamento.

Fonte: <https://www.polar.com/it/sensors/h10-heart-rate-sensor/>

Fonte: https://support.polar.com/it/support/wearing_the_heart_rate_sensor

Il segnale è stato considerato durante la visione del cartone neutro (baseline) per un tempo di circa 5 minuti, durante il video gioco e durante la prova del videogioco con stress, entrambi dalla durata di circa 3 minuti. Per la presente ricerca, sono stati utilizzati i dati fisiologici raccolti durante la visione di un cartone animato neutro e durante il videogioco Slingshot Challenge (Eulalio Cabral & Rodrigues Sampaio, 2021).

4.5.3 Il supporto tra pari

Per indagare il supporto percepito tra pari, è stata utilizzata la Child Health and Illness Profile – Child Edition (CHIP-CE, Riley et al., 2004), che consiste in un questionario self-report che valuta lo stato di salute generale dei bambini tra i 6 e gli 11 anni. Nello specifico indaga 5 domini della vita del bambino (soddisfazione, comfort, resilienza, evitamento del rischio, conseguimento di risultati) per un totale di 98 item. Utilizza un formato illustrato e una scala likert figurata costituita da pallini di dimensioni crescenti con relative 5 possibilità di risposta, ad esempio: “Mai”, “Quasi mai”, “Qualche volta”, “Quasi sempre”, “Sempre” (Figura 10).

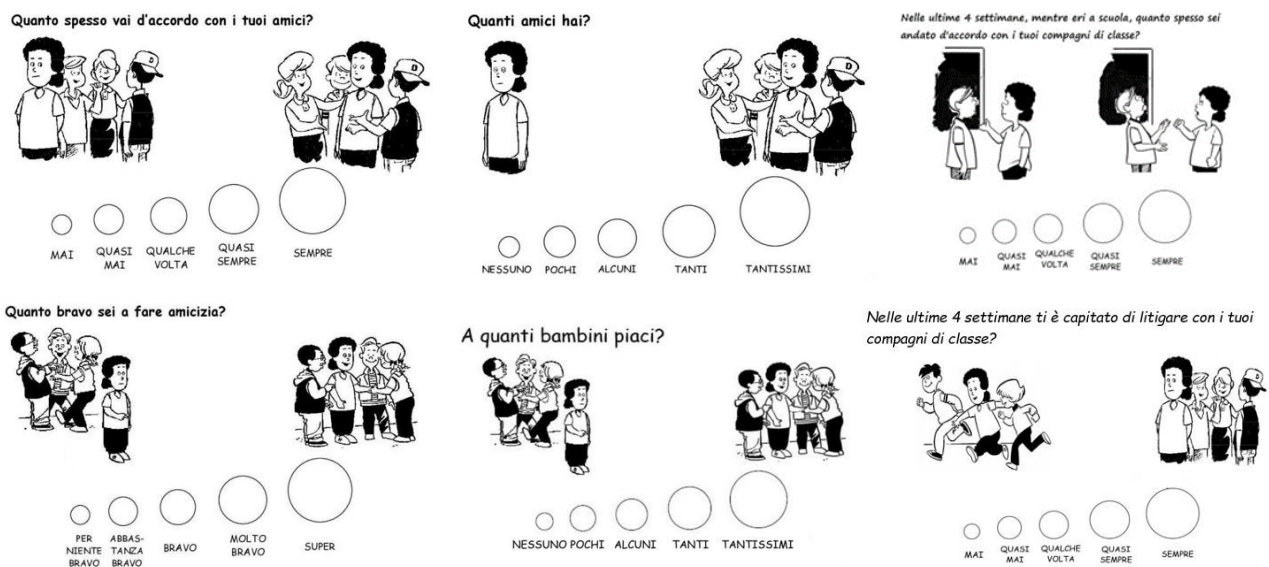


Figura 10. Rappresentazione di alcuni item CHIP-CE. Fonte: Riley et al., 2004.

Durante la procedura di raccolta dati abbiamo utilizzato una versione ridotta a 32 item e per la presente ricerca sono state considerate solo le domande che studiano le relazioni con gli amici (“Quanti amici hai?”, “Quanto spesso vai d’accordo con i tuoi amici?”),

“Quanto sei bravo a fare amicizia?”, “A quanti bambini piaci?”) e le domande che studiano la relazione con i compagni di classe (“Quanto spesso sei andato d’accordo con i tuoi compagni di classe?”, “Ti è capitato di litigare con i tuoi compagni di classe?”).

4.6 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 i comportamenti cooperativi messi in atto dai bambini in età scolare fossero associati al supporto percepito tra pari, sono state condotte delle correlazioni.
2. Per valutare se i comportamenti cooperativi messi in atto dai bambini fossero associati al tono cardiaco vagale a riposo, come indice di autoregolazione, sono state condotte delle correlazioni.
3. Per valutare se i comportamenti cooperativi messi in atto dai bambini fossero influenzati in modo diretto e indiretto dal supporto tra pari e dal tono cardiaco vagale, è stata condotta una regressione lineare inserendo il supporto tra pari e il tono cardiaco vagale e considerando anche l’interazione tra queste. Abbiamo inoltre controllato per età.

CAPITOLO 5

Risultati

5.1 I comportamenti cooperativi e il supporto tra pari

Per valutare se i comportamenti cooperativi messi in atto dai bambini in età scolare fossero associati al supporto percepito tra pari sono state condotte delle correlazioni.

Come si vede nella *Figura 11*, non si evidenzia una relazione significativa tra comportamenti cooperativi messi in atto dai bambini e le diverse scale del supporto tra pari. Osservando le diverse distribuzioni possiamo tuttavia notare che le varie scale del supporto tra pari sono tra loro positivamente associate: la relazione è molto significativa tra la scala che misura la relazione con i pari e la scala del rapporto con i compagni di classe; tra quest'ultima e la scala che misura il clima in classe; tra le due scale del rapporto con i pari e del clima in classe.

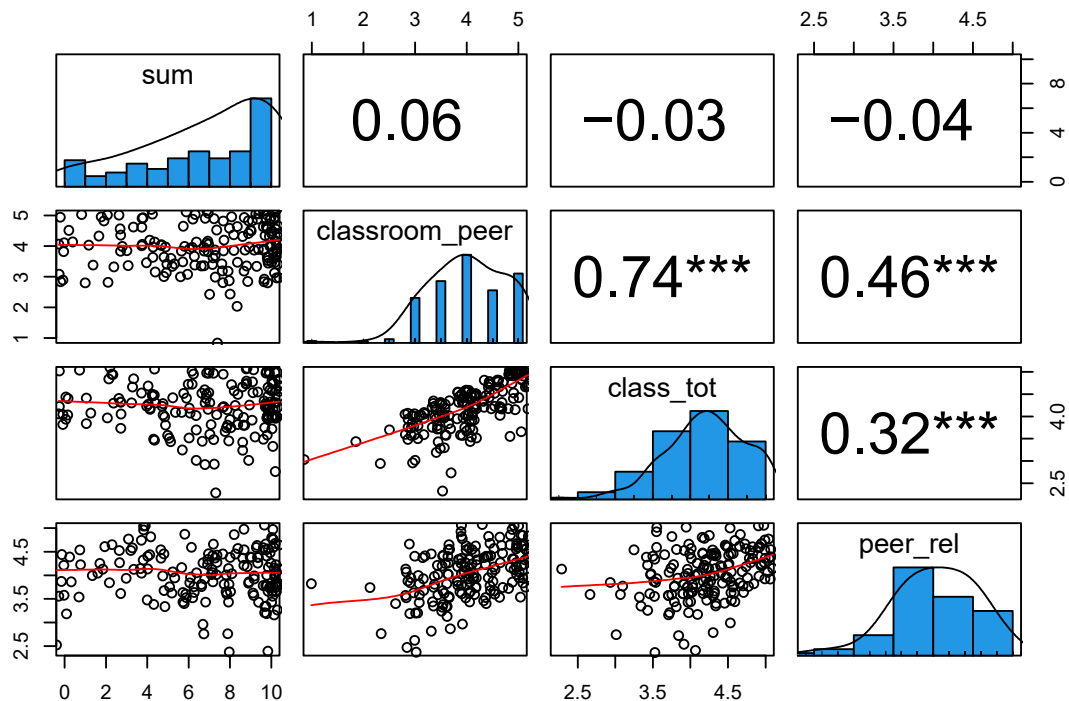


Figura 11. Pattern di correlazioni tra i comportamenti cooperativi e le scale relative al supporto di pari.

Nella *Figura 12* è rappresentato lo scatterplot della distribuzione, detto anche grafico a dispersione; in questo tipo di grafico, che permette di osservare la relazione tra due variabili quantitative, le variabili sono riportate su uno spazio cartesiano. I valori dei comportamenti cooperativi sono indicati sull'asse orizzontale delle x, mentre i valori del supporto percepito da parte dei compagni sono rappresentati sull'asse verticale delle y. Ogni unità statistica è rappresentata da un punto posizionato sul grafico in base alle sue coordinate.

Osservando più nel dettaglio i dati, si vede (*Figura 12*) che i bambini percepiscono mediamente un alto supporto da parte dei compagni e questo non risulta significativamente associato ai comportamenti cooperativi ($r = .06$), infatti la densità si concentra nella parte destra del grafico e non sono presenti unità statistiche nella parte sinistra, in basso.

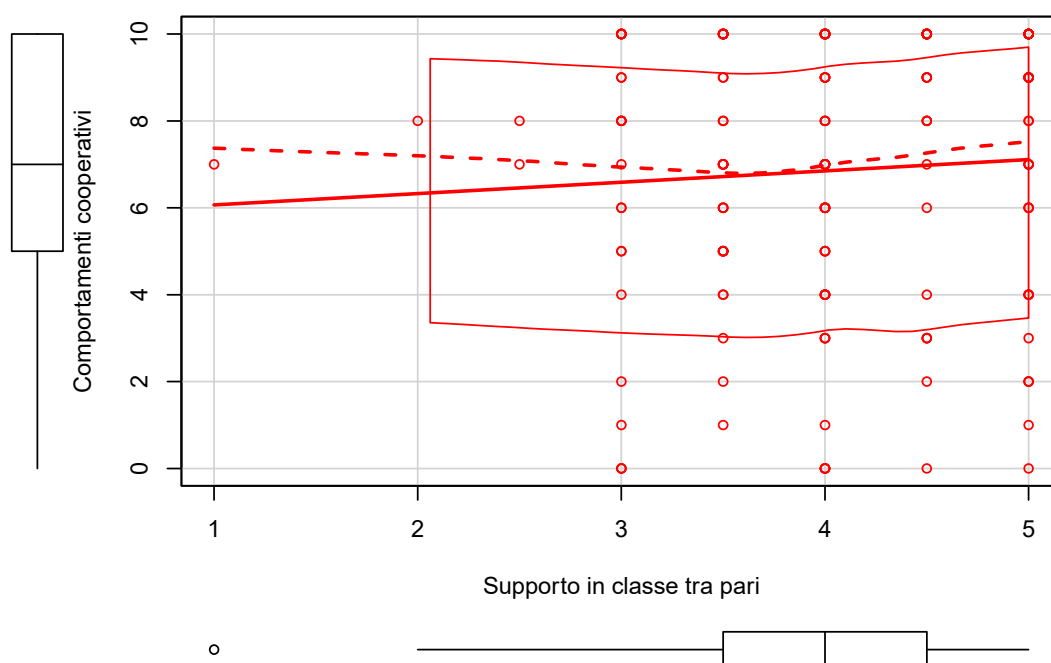


Figura 12. Scatterplot rappresentante la correlazione tra i comportamenti cooperativi e il supporto in classe tra pari.

Successivamente abbiamo osservato la relazione tra comportamenti cooperativi e il clima in classe percepito dal bambino.

Come si vede nella *Figura 13*, la relazione ancora una volta non è significativa ($r = .07$) tuttavia i dati mostrano che i bambini percepiscono un clima positivo in classe. Possiamo anche notare un addensamento dei punti che si concentra nella parte in alto e a destra del grafico, per avere una relazione significativa avremmo dovuto avere delle unità statistiche anche nella parte in basso a sinistra.

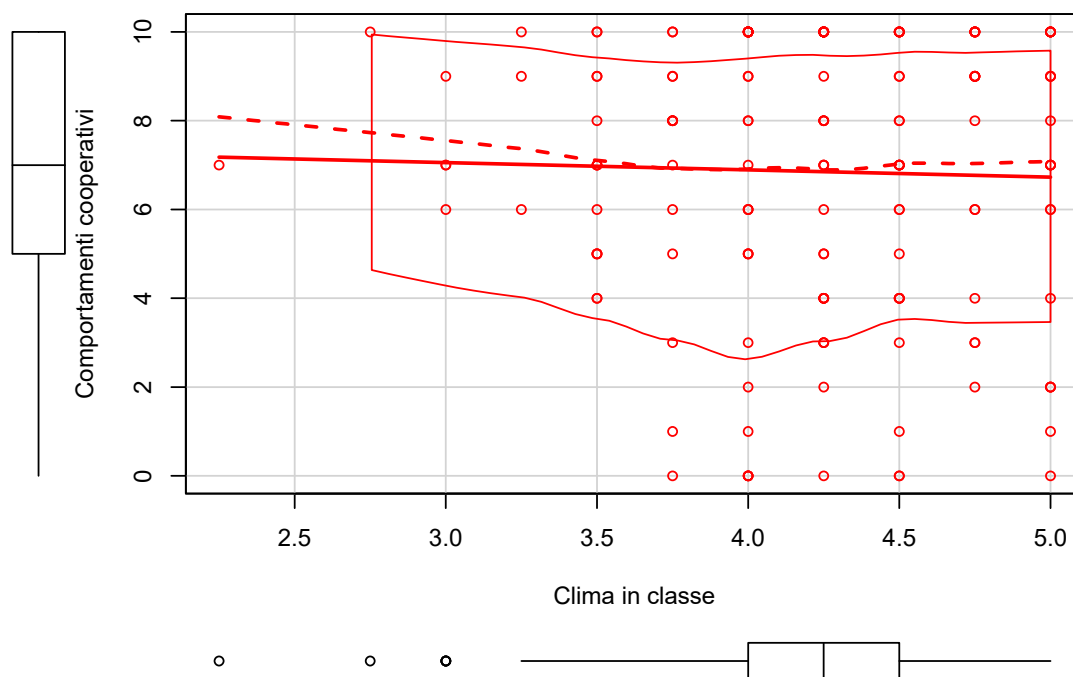


Figura 13. Scatterplot rappresentante la correlazione tra i comportamenti cooperativi e il clima in classe.

5.2 I comportamenti cooperativi e il tono cardiaco vagale

Per valutare se i comportamenti cooperativi messi in atto dai bambini fossero associati al tono cardiaco vagale a riposo, come indice di autoregolazione, sono state condotte delle correlazioni.

Come si vede nella *Figura 14*, non si riscontra alcuna correlazione lineare significativa tra le due variabili, $r = .07$. Si nota, però, una distribuzione dei comportamenti cooperativi molto alta; invece, la distribuzione del tono cardiaco vagale non è molto elevata.

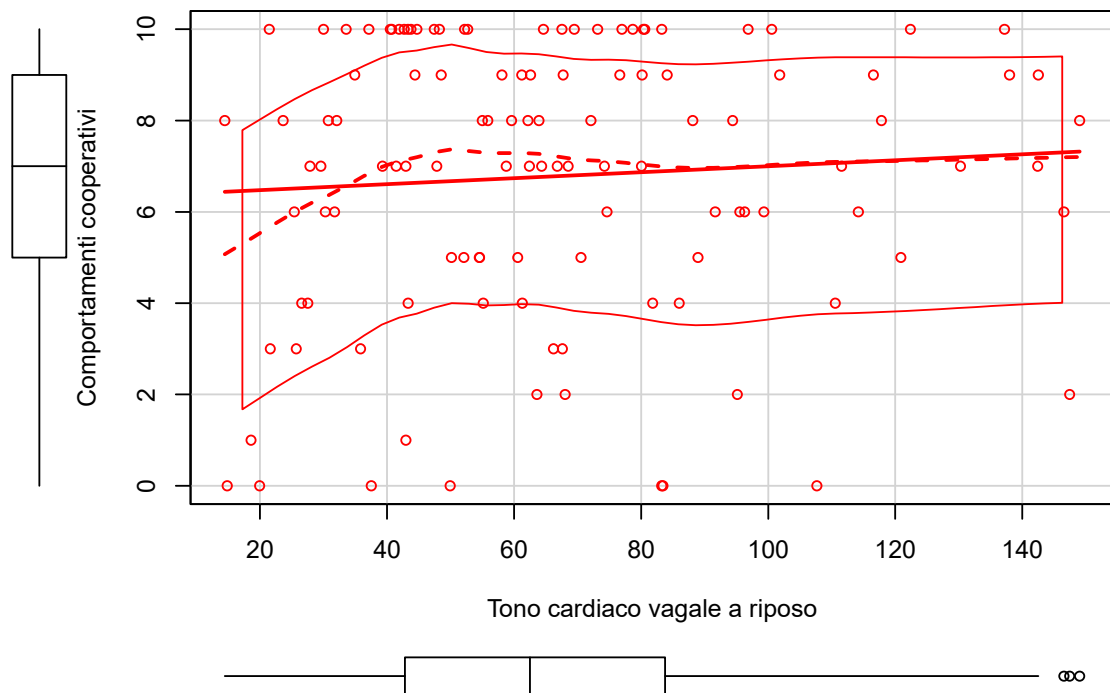


Figura 14. Scatterplot rappresentante la correlazione tra i comportamenti cooperativi ed il tono cardiaco vagale a riposo.

Tuttavia, conducendo una regressione lineare e controllando per età, si evidenzia un effetto significativo del rMSSD.

	<i>B</i>	<i>ES</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Età	1.43	0.48	2.98	0.003 **
Tono cardiaco vagale	0.09	0.05	1.96	0.05 ·
Tono * età	-0.01	0.005	-1.90	0.06 ·
<i>R</i>²	.10			

Note ·*p* < 0.1 **p* < .05 ***p* < .01 ****p* < .001

Tabella 3. Valori ottenuti dalla regressione lineare tra tono cardiaco vagale a riposo ed età.

Osservando la relazione tra le variabili (*Tabella 3*) notiamo che è risultato un effetto significativo per l'età, che influenza molto i comportamenti cooperativi, ma anche un effetto abbastanza significativo per il tono cardiaco vagale, il quale incide sulla cooperazione. Inoltre, si può osservare una leggera significatività nell'interazione tra rMSSD e l'età, per cui all'aumentare dell'età, diminuisce il tono cardiaco vagale.

Per comprendere meglio l'interazione tra l'età e il tono cardiaco vagale basale in relazione ai comportamenti cooperativi messi in atto dal bambino, abbiamo rappresentato graficamente le slope.

Da questo si evince come i bambini con un'età maggiore tenderebbero a cooperare di più quando sono meno regolati, mentre i bambini con un'età inferiore sembrano cooperare di più quando sono maggiormente regolati.

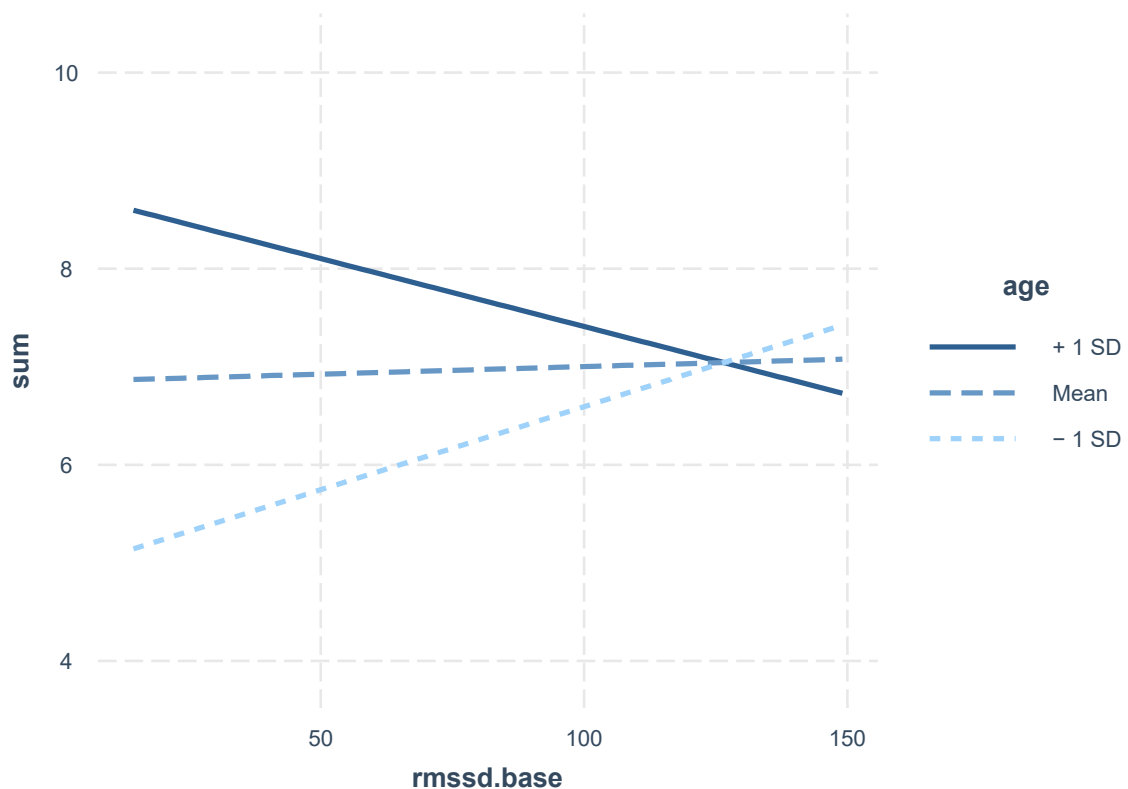


Figura 15. Rappresentazione grafica degli slope per la relazione tra età e tono cardiaco vagale basale in relazione ai comportamenti cooperativi.

5.3 I comportamenti cooperativi, la relazione tra pari e il tono cardiaco vagale

Per valutare se i comportamenti cooperativi messi in atto dai bambini fossero influenzati in modo diretto e indiretto dal supporto tra pari e dal tono cardiaco vagale, è stata condotta una regressione lineare inserendo il supporto tra pari e il tono cardiaco vagale e considerando anche l'interazione tra queste. Abbiamo inoltre controllato per età.

Nello specifico, i comportamenti cooperativi sono stati inseriti come variabile dipendente, mentre il clima di classe, in cui rientra il supporto tra pari, e la variabilità cardiaca come predittori, controllando per età.

	<i>B</i>	<i>ES</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Età	1.39	0.48	2.87	0.01 **
Tono cardiaco vagale	0.09	0.05	1.81	0.07 ·
Clima in classe	-0.28	0.52	-0.53	0.60
Tono cardiaco vagale x età	-0.01	0.006	-1.78	0.08 ·
R²	.12			

Note ·p < 0.1 *p < .05 **p < .01 ***p < .001

Tabella 4. Valori ottenuti dalla regressione lineare tra tono cardiaco vagale, età, clima in classe e comportamenti cooperativi.

Come si vede nella *Tabella 4*, è risultato un effetto molto significativo per l'età, per cui si può notare che i bambini più piccoli cooperano di più quando sono maggiormente regolati (alto tono cardiaco vagale), viceversa nei bambini più grandi la tendenza è opposta: la cooperazione è maggiore nei bambini con basso tono cardiaco vagale. In presenza di alti livelli di tono cardiaco vagale, tuttavia, bambini grandi e piccoli mettono in atto un numero simile di comportamenti cooperativi.

CAPITOLO 6

Discussione

L'obiettivo del presente lavoro di tesi è quello di indagare la relazione tra la messa in atto di comportamenti prosociali, in particolare di quelli cooperativi, il supporto percepito tra pari e il tono cardiaco vagale, inteso come indice di autoregolazione.

Nello specifico, abbiamo valutato la relazione diretta tra i comportamenti cooperativi messi in atto dai bambini ed il supporto tra pari percepito; tra i comportamenti cooperativi e la variabilità cardiaca a riposo; l'interazione tra la due variabili dipendenti e la loro influenza sulla cooperazione in età scolare.

Discuteremo nei seguenti paragrafi i risultati emersi dalle analisi condotte a riguardo, considerando singolarmente ogni domanda di ricerca.

6.1 Relazione tra comportamenti cooperativi e supporto tra pari percepito

La prima domanda di ricerca si proponeva di valutare se i comportamenti cooperativi variassero in funzione del supporto tra pari percepito dal bambino, ipotizzando la presenza di una maggior quantità di comportamenti cooperativi in relazione ad una maggior percezione di supporto da parte dei pari, come confermato dalla letteratura: è stato dimostrato che le relazioni sociali possono influire positivamente sulla messa in atto di comportamenti cooperativi (Silk, 2002; Yamagishi et al., 2005). Tuttavia, dai risultati non è stata evidenziata una relazione significativa tra le due variabili. Questi risultati, pur andando contro l'ipotesi iniziale, non sono sorprendenti se si considera che, per entrambe le variabili, la media è molto alta, infatti i bambini che riportano un clima negativo in classe sono molto pochi e questo va ad incidere sulla significatività della relazione.

Abbiamo poi analizzato la relazione tra i comportamenti cooperativi e il clima percepito in classe dal bambino e, ancora una volta, la relazione non è risultata significativa.

Pur essendoci assicurati, durante la procedura, della piena comprensione delle domande del questionario e pur essendo quest'ultimo validato per questa fascia d'età, è rischioso affermare che, dati tali risultati, non ci sia alcuna relazione tra la messa in atto di

comportamenti cooperativi ed il supporto tra pari, perché è necessario considerare la possibilità che le risposte non siano state date con sufficiente accuratezza. È importante anche tenere in considerazione che è stata utilizzata una misura della percezione del livello del supporto fornito dai pari, quindi una descrizione di quanto viene vissuto dai bambini; non è stato invece misurato effettivamente il clima di classe attraverso, ad esempio, un'osservazione diretta, se non durante i due incontri laboratoriali. Durante i laboratori, è stata osservata una grande eterogeneità tra le varie classi e tra bambini di età differenti, infatti in alcune classi si potevano osservare più comportamenti di aiuto e di supporto rispetto che in altre.

6.2 Relazione tra comportamenti cooperativi e tono cardiaco vagale

Un'altra domanda che ha guidato lo sviluppo della presente ricerca riguardava l'esistenza di una relazione tra la variabilità cardiaca a riposo, come indice di autoregolazione, ed i comportamenti cooperativi messi in atto dai bambini. L'ipotesi iniziale prevedeva un'associazione lineare positiva tra le due variabili.

Dai risultati non è emersa alcuna correlazione lineare significativa tra il tono cardiaco vagale ed i comportamenti cooperativi, tuttavia si nota una distribuzione elevata dei comportamenti cooperativi e una distribuzione non molto elevata del tono cardiaco vagale. Come si può notare nel grafico, indipendentemente dalla variabilità cardiaca, la maggior parte dei bambini tende a cooperare.

Le spiegazioni di questi dati possono essere molteplici.

Una possibile spiegazione della mancanza di correlazione lineare potrebbe essere ricondotta all'età, infatti la maggior parte del campione è composta da bambini di prima o seconda elementare, la cui variabilità cardiaca non è molto elevata; sappiamo, in effetti, che la variabilità cardiaca cresce all'aumentare dell'età, per cui un campione composto da bambini più grandi avrebbe potuto probabilmente aumentare la distribuzione della variabilità cardiaca, andando ad incidere anche sulla significatività della correlazione tra le due variabili prese in esame. Questo viene anche dimostrato dalla regressione tra il tono cardiaco vagale e l'età, la quale ha un effetto significativo molto forte sui comportamenti cooperativi ed anche un effetto abbastanza significativo della variabilità cardiaca sulla cooperazione.

Nei bambini con un'età maggiore, analizzando i dati, sembrerebbe che i comportamenti cooperativi siano svincolati dall'età, mentre per i bambini più piccoli avere un alto tono cardiaco vagale è fondamentale per la messa in atto di comportamenti cooperativi.

Un altro possibile fattore che potrebbe avere influenzato i risultati, è la tendenza a svolgere il compito a computer cercando di raggiungere il punteggio più elevato possibile, abbiamo infatti notato che i bambini si impegnavano a raggiungere un punteggio elevato, senza però la volontà di mettere in atto realmente dei comportamenti cooperativi.

Questi risultati non confermano quanto citato in letteratura, ma superando i limiti descritti precedentemente e che verranno approfonditi nel paragrafo dedicato, ci si può aspettare risultati coerenti con la letteratura.

6.3 Relazione tra comportamenti cooperativi, supporto tra pari e tono cardiaco vagale

La terza domanda di ricerca posta all'interno del presente elaborato, riguardava il rapporto tra comportamenti cooperativi, il supporto tra pari e il tono cardiaco vagale; in particolare ci siamo chiesti se i comportamenti cooperativi messi in atto dai bambini fossero influenzati in modo diretto e indiretto dal supporto tra pari e dal tono cardiaco vagale.

Per analizzare questa relazione è stata condotta una regressione lineare, inserendo il supporto tra pari e il tono cardiaco vagale, considerando anche l'interazione tra queste; infine, è stato controllato anche per età.

I risultati hanno mostrato un effetto molto significativo per l'età, una tendenza alla significatività del tono cardiaco vagale in positivo e dell'interazione tra il tono cardiaco vagale e l'età. Nello specifico, i bambini più piccoli cooperano di più quando sono maggiormente regolati (alto tono cardiaco vagale), viceversa nei bambini più grandi la tendenza è opposta: la cooperazione è maggiore nei bambini con basso tono cardiaco vagale. In presenza di alti livelli di tono cardiaco vagale, tuttavia, bambini grandi e piccoli mettono in atto un numero simile di comportamenti cooperativi.

Quest'interazione negativa tra il tono cardiaco vagale e l'età può essere spiegata dal fatto i bambini più piccoli riescono a cooperare se hanno un buon tono vagale, quindi se hanno una buona regolazione.

Un'altra possibile spiegazione potrebbe essere che i bambini più grandi, con l'esperienza, apprendono che cooperare non sempre funziona, quindi, quando hanno una buona regolazione, cooperano meno.

Tuttavia, sarebbe necessaria più letteratura a riguardo per poter arrivare ad una lettura più chiara di questo dato.

Come anticipato, i bambini che riportano un clima in classe negativo sono pochi, infatti la media è molto alta, questo può indicare una mancata comprensione delle domande che sono state loro poste per indagare questa variabile oppure una scarsa accuratezza nel fornire le risposte. Nonostante lo strumento utilizzato, la CHIP-CE (Riley et al., 2004), fosse uno strumento specifico per la fascia d'età indagata, abbiamo notato che per i bambini più piccoli risultava più difficile mantenere l'attenzione per tutta la durata della somministrazione del questionario.

Infine, l'età ha un ruolo fondamentale nella messa in atto di comportamenti cooperativi, i risultati mostrano che all'aumentare dell'età, aumentano anche i comportamenti cooperativi, questo potrebbe indicare che una maggiore esperienza, acquisita con il passare degli anni, possa incidere sulla cooperazione. Alcuni studi, infatti, hanno confermato l'aumento della messa in atto di comportamenti prosociali all'aumentare dell'età (Matsumoto, Yamagishi, Li, Kiyonari, 2016).

6.4 Limiti della ricerca

Nello svolgimento del presente lavoro di tesi, è necessario considerare alcuni aspetti che possono aver influenzato i dati raccolti e, di conseguenza, i risultati ottenuti.

Un aspetto rilevante è legato alla complessità del costrutto indagato: la variabile dipendente scelta, ovvero la cooperazione, viene influenzata da moltissime variabili.

Possiamo poi ricondurre questi limiti a due aree: i limiti legati alle caratteristiche del campione e i limiti legati alla situazione sperimentale e alla strumentazione.

Per quanto riguarda le caratteristiche del campione, in primo luogo, l'eterogeneità dello stesso ha inciso fortemente sui dati che sono stati raccolti: abbiamo riscontrato differenze nella somministrazione tra i bambini di prima e seconda elementare, rispetto a quelli di quinta, infatti quelli più grandi spesso riportavano di aver svolto dei compiti troppo semplici, erano poco interessati durante alcuni momenti della procedura, ad esempio

durante la visione del cartone animato, invece quelli più piccoli avevano maggiori difficoltà nel comprendere i compiti, gli item e l'utilizzo del computer.

In secondo luogo, non abbiamo potuto raccogliere sufficienti informazioni sul background familiare direttamente dalle famiglie. Nonostante sia stata indagata la relazione con la famiglia somministrando la Child Parent Relationship (Pianta, 1992) al bambino, non abbiamo potuto ricavare informazioni dai caregivers, ad esempio sullo stile di parenting adottato, quali valori e credenze vengono trasmesse ai figli, sulle differenze culturali, sul lavoro dei genitori e sull'integrazione nella comunità. Queste variabili sarebbero state interessanti da analizzare, dato che sappiamo che molte di loro influiscono sulla cooperazione.

Un limite importante riguarda la numerosità campionaria, essendo un campione abbastanza ridotto, non è possibile generalizzare i risultati all'intera popolazione.

Un ulteriore limite che riguarda il campione, riguarda la varietà delle etnie dei bambini. Una buona parte dei partecipanti erano immigrati di prima o di seconda generazione e in alcuni casi erano presenti difficoltà linguistiche che potevano ripercuotersi sulla comprensione degli item. Nonostante le nazionalità dei bambini fossero varie, non erano sufficienti per prendere in considerazione questa variabile in modo a sé stante all'interno dello studio.

L'altra macroarea racchiude i limiti legati alla situazione sperimentale e alla strumentazione.

Innanzitutto, il setting sperimentale era diverso a seconda della scuola in cui veniva svolta la procedura e, nonostante la massima attenzione nello strutturare l'ambiente, nel posizionare i materiali e gli sperimentatori, c'erano delle differenze. Infatti, alcuni ambienti messi a disposizione dalle scuole, potevano essere più rumorosi di altri, ad esempio per la vicinanza al cortile dove altre classi stavano facendo ricreazione, alla palestra oppure all'aula di musica. Altre volte, la procedura è avvenuta durante il cambio d'ora, oppure le classi passavano per il corridoio facendo rumore mentre il bambino stava svolgendo i compiti che gli erano stati assegnati. Queste variabili non controllabili, hanno un effetto sul livello di concentrazione e rilassamento del bambino, quindi possono aver influito sui risultati che sono stati rilevati.

Un aspetto da non dimenticare è legato alla misurazione fisiologica, abbiamo utilizzato una strumentazione che non era conosciuta dai bambini il più delle volte e, nonostante

fosse spiegato ad ognuno di loro il funzionamento e l'inoffensività della stessa, poteva creare agitazione e determinare alterazioni dei valori nella registrazione. Anche il momento della giornata in cui avveniva la procedura può avere delle ripercussioni sui dati raccolti; gli orari forniti dagli insegnanti erano diversi, questo implicava che il partecipante potesse essere appena rientrato dalla ricreazione, dalla pausa pranzo, dall'ora di educazione fisica o che fosse molto stanco se la giornata era quasi giunta al termine. Per cercare di superare questi limiti, abbiamo sempre dedicato il tempo necessario per mettere a proprio agio il bambino e per far in modo che raggiungesse le condizioni fisiologiche adatte.

Sicuramente, un limite importante è legato al periodo storico in cui stiamo vivendo, la pandemia di Covid-19 ha infatti influito sull'interazione con i bambini, che non potevano vedere il viso degli sperimentatori a causa della mascherina, alcuni bambini, invece, sono risultati positivi durante la raccolta dei dati nella loro classe, quindi hanno partecipato alla procedura qualche settimana dopo, magari a ridosso della fine della scuola e quindi erano più stanchi o meno entusiasti di partecipare se, nel frattempo, i loro compagni stavano svolgendo laboratori o giochi.

Infine, il compito di cooperazione è stato simulato da un computer, per cui il bambino si trovava in una situazione non reale. Il vantaggio dell'utilizzo del computer era quello di poter creare una situazione standardizzata per tutti i bambini, tuttavia l'utilizzo di un apparecchio tecnologico spinge i bambini ad essere competitivi, cercando di raggiungere il punteggio più alto possibile, senza veramente voler cooperare. Questo ha portato a rilevare risultati molto positivi nei comportamenti cooperativi messi in atto, ma non è una misura del tutto affidabile di come i bambini si comporterebbero di fronte ad un compito di cooperazione reale, ad esempio nel contesto della classe, durante un gioco o un compito.

6.5 Proposte future

L'analisi dei limiti presentata nel paragrafo precedente è il punto di partenza per lo sviluppo di alcune proposte per le ricerche future.

Sarebbe interessante disporre di un campione omogeneo per quanto riguarda l'età, proporre compiti con difficoltà diverse in base all'età, per permettere ai bambini più grandi di confrontarsi con un compito sfidante e ai bambini più piccoli di affrontare un

compito non eccessivamente difficile. In relazione all'età, una ricerca longitudinale che va ad indagare i cambiamenti nella messa in atto di comportamenti cooperativi, permetterebbe di indagare se emergono alcuni cambiamenti a lungo termine che non sono emersi nell'attuale ricerca. In questo, si potrebbe anche includere un'analisi delle influenze del periodo storico attuale: la pandemia di Covid-19, ha influenzato lo sviluppo di competenze sociali e relazionali, andando ad influire anche sui comportamenti prosociali; sarebbe stimolante poter confrontare i dati raccolti durante la pandemia e i futuri dati nei prossimi anni.

Inoltre, una possibilità, potrebbe essere quella di includere un incontro anche con la famiglia, per avere informazioni sul background familiare, quindi sullo specifico stile di parenting, sui valori e sulle credenze trasmesse ai figli, sul lavoro dei genitori e sull'integrazione nella comunità; infatti, come abbiamo affermato in precedenza, la letteratura indica che uno stile di parenting che fornisce cure e affetto, la capacità del caregiver di modellare il comportamento di aiuto e di discutere delle emozioni, è fondamentale per lo sviluppo del comportamento prosociale (Gluschkoff et al., 2018).

Nello specifico, sarebbe importante dedicare una parte dell'intervista alle differenze culturali, per poter includere questo aspetto nella ricerca.

Anche analizzare le differenze legate al genere nella messa in atto di comportamenti prosociali potrebbe essere utile.

Un ultimo spunto interessante sarebbe quello di realizzare una ricerca che possa valutare la cooperazione in una situazione reale, quindi non attraverso apparecchi tecnologici, i quali possono creare condizioni in cui il bambino cerca di raggiungere il punteggio più alto possibile, osservando l'interazione con i compagni di classe e gli amici, in una situazione quotidiana, sottoponendo i bambini a giochi cooperativi o raccogliendo i dati durante lavori di gruppo in classe e durante la ricreazione.

6.6 Implicazioni operative

Il presente lavoro di tesi si inserisce all'interno di un più ampio progetto, che include una parte di raccolta dati e ricerca e una parte di psicoeducazione, il cui scopo è quello di implementare le abilità di autoregolazione emotiva e comportamentale nei bambini della scuola primaria e secondaria.

Nei capitoli precedenti abbiamo visto che lo sviluppo di comportamenti prosociali, le capacità di regolazione emotiva e di supportare i pari sono fondamentali per lo sviluppo dei bambini, hanno infatti effetti positivi sul benessere di questi ultimi: chi mette in atto comportamenti di aiuto, mostra livelli più elevati di felicità e autostima, maggiori relazioni sociali, un livello più elevato di benessere e minore solitudine, inoltre favoriscono le relazioni sociali e un buon adattamento psicosociale (Van Willigen, 2000; Weinstein & Ryan, 2010); un alto tono cardiaco vagale correla con un maggiore benessere emotivo e con un'emozionalità positiva nei bambini (Kok & Fredrickson, 2010; Oveis et al., 2009); instaurare legami sociali, in particolare di tipo supportivo, è associato ad un maggiore benessere fisico, emotivo, ad una buona salute e all'orientamento prosociale (Seppala et al., 2013).

Come illustrato nel capitolo quattro, nelle classi che hanno aderito al progetto, si sono svolti due incontri sulle tematiche discusse. Sono stati occasione di crescita e riflessione per i bambini, in particolare per quelli più grandi, ma la durata ridotta degli interventi può essere considerata un punto critico per l'apprendimento di queste abilità; sarebbe, quindi, utile progettare un numero maggiore di incontri, aumentandone anche la frequenza, per poter sviluppare delle strategie che i bambini possano mantenere a lungo termine, che permettano loro di gestire validamente gli eventi quotidiani a livello emotivo e comportamentale, oltre a sviluppare le loro competenze relazionali.

È ormai chiaro che il benessere dei bambini viene influenzato da tutti i contesti in cui esso è inserito e da tutti quei microsistemi che lo influenzano direttamente o indirettamente (Bronfenbrenner, 1979). Ne deriva, dunque, che, oltre al contesto familiare, anche il clima scolastico e quello di classe debba essere positivo affinché il bambino possa raggiungere e mantenere uno stato di benessere.

Infatti, la scuola svolge un ruolo fondamentale nello sviluppo individuale, sia perché influenza la crescita dei bambini, i quali la frequentano per gran parte della giornata, in un periodo critico per lo sviluppo, sia perché mitiga le possibili influenze negative degli altri microcontesti. Da qui nasce l'assoluta importanza dell'educazione scolastica: la prevenzione nelle scuole permette di promuovere lo sviluppo positivo nei bambini.

Ne deriva che attraverso l'investimento su tematiche socio-emotive, è possibile incrementare il benessere e ridurre i comportamenti a rischio, agendo anche dal punto di vista sociale ed economico, diminuendo notevolmente i costi.

Per questo, è importante implementare la normale didattica con programmi di apprendimento socio-emotivo (SEL – Social and Emotional Learning), i quali promuovono il riconoscimento e la gestione delle emozioni, favoriscono un migliore adattamento nei diversi ambiti di funzionamento, il comportamento sociale positivo e migliori relazioni con i compagni (Casel, 2012), contribuendo a rafforzare la relazione tra emozioni positive, connessioni sociali e regolazione autonoma (Kok et al., 2013).

Tuttavia le ore dedicate all'insegnamento di queste abilità sono limitate e viene prestata poca attenzione alla loro acquisizione, per questo sarebbe importante dedicare uno spazio maggiore nella scuola italiana a queste attività, in particolare in un contesto come quello italiano, caratterizzato da una varietà socio-culturale importante.

Il progetto dell'Isola della Calma, ha lo scopo di far fronte a queste difficoltà presenti all'interno delle scuole.

Nonostante il nostro intervento abbia riguardato principalmente i bambini e in rari casi gli insegnanti, riteniamo importante agire anche su questi ultimi, creando un solido rapporto di collaborazione con loro e aiutandoli a lavorare tra di loro in sinergia, con l'obiettivo di fornire loro una guida per sviluppare le competenze necessarie per aiutare i bambini ad autoregolarsi. Gli insegnanti, come ci siamo detti, sono fondamentali in questo processo, per questo sarebbe importante offrire loro la possibilità di partecipare a training psicoeducativi, indirizzando una specifica parte del progetto anche a loro.

Spesso sono sovraccaricati da impegni lavorativi, non sono sempre supportati ed aiutati di fronte a situazioni complicate e non hanno le competenze necessarie per poter essere di supporto ai bambini.

È necessario, inoltre, fornire degli spazi di incontro per i bambini anche al di fuori dell'orario scolastico. Per questo, l'Isola della Calma ha organizzato, per tutto l'anno, un doposcuola gratuito, in cui i bambini, seguiti da psicologhe e tirocinanti, potevano svolgere i compiti e migliorare le loro competenze sociali e relazionali; sarebbe utile ampliare questo progetto, coinvolgendo altre scuole di Padova, ma anche associazioni sul territorio.

In conclusione, possiamo affermare che questo progetto è stato utile, innanzitutto, per lo sviluppo positivo dei bambini e per il loro benessere, ma anche per noi tirocinanti, infatti abbiamo imparato a metterci in gioco e a collaborare tra di noi, grazie anche ai bambini che, seppur piccoli, possono essere un esempio anche per noi adulti.

BIBLIOGRAFIA

Acharya, U. R., Joseph, K. P., Kannathal, N., Lim, C. M., & Suri, J. S. (2006). Heart rate variability : a review. *Medical and biological engineering and computing*, 44(12), 1031-1051. <https://doi.org/10.1007/s11517-006-0119-0>

Activity During Explicit Emotion Regulation. *Frontiers in neuroscience*, 12, 794. <https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00794>

Aknin, L. B., Barrington-Leigh, C. P., Dunn, E. W., Helliwell, J. F., Burns, J., Biswas-Diener, R., Kemeza, I., Nyende, P., Ashton-James, C. E., & Norton, M. I. (2013). Prosocial spending and well-being : cross-cultural evidence for a psychological universal. *Journal of personality and social psychology*, 104(4), 635–652. <https://doi.org/10.1037/a0031578>

Alessandri, G., Caprara, G. V., Eisenberg, N., & Steca, P. (2009). Reciprocal relations among self-efficacy beliefs and prosociality across time. *Journal of personality*, 77(4), 1229–1259. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.2009.00580.x>

Alkon, A., Goldstein, L. H., Smider, N., Essex, M. J., Kupfer, D. J., & Boyce, W. T. (2003). Developmental and contextual influences on autonomic reactivity in young children. *Developmental psychobiology*, 42(1), 64–78. <https://doi.org/10.1002/dev.10082>

Anastasi, G., Motta, P., & Balboni, G.C. (2006). *Trattato di anatomia umana*, voll. I-III, Edi-Ermes, Milano, 281-304, 316-324, 285-343.

Barclay, P. (2016). Biological markets and the effects of partner choice on cooperation and friendship. *Current Opinion in Psychology*, 7, 33-38. <http://dx.doi.org/10.1016/j.copsyc.2015.07.012>

Barone, L. (2012). *Manuale di psicologia dello sviluppo*. Roma: Carrocci Editore.

Barry, C. M., & Wentzel, K. R. (2006). Friend influence on prosocial behavior : The role of motivational factors and friendship characteristics. *Developmental Psychology*, 42(1), 153–163. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.42.1.153>

Baumeister, R. F., & Leary, M. R. (1995). The need to belong : desire for interpersonal attachments as a fundamental human motivation. *Psychological bulletin*, 117(3), 497–529.

Beauchaine T. P. (2012). Physiological Markers of Emotional and Behavioral Dysregulation in Externalizing Psychopathology. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 77(2), 79–86. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5834.2011.00665.x>

Beauchaine, T. P. (2001). Vagal tone, development, and Gray’s motivational theory : Toward an integrated model of autonomic nervous system functioning in psychopathology. *Development and Psychopathology*, 13(2), 183-214. <https://doi.org/10.1017/s0954579401002012>

Beauchaine, T. P., & Thayer, J. F. (2015). Heart rate variability as a transdiagnostic biomarker of psychopathology. *International Journal of Psychophysiology*, 98(2), 338-350. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2015.08.004>

Beauchaine, T. P., Gatzke-Kopp, L., & Mead, H. K. (2007). Polyvagal Theory and developmental psychopathology : Emotion dysregulation and conduct problems from preschool to adolescence. *Biological Psychology*, 74(2), 174–184. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2005.08.008>

Benarroch, E. E. (1993). The central autonomic network : functional organization, dysfunction, and perspective. *Mayo Clinic Proceedings*, 68(10), 988-1001. [https://doi.org/10.1016/s0025-6196\(12\)62272-1](https://doi.org/10.1016/s0025-6196(12)62272-1)

Berndt, T. J. (1981a). Age changes and changes over time in prosocial intentions and behavior between friends. *Developmental Psychology*, 17, 408–416.

Berndt, T. J. (1981b). Relations between social cognition, non-social cognition, and social behavior : The case of friendship. In J. H. Flavell & L. D. Ross (Eds.), *Social cognitive development : Frontiers and possible futures*, 176–199. New York : Cambridge University Press.

Berndt, T. J. (1985). Prosocial behavior between friends in middle childhood and early adolescence. *Journal of Early Adolescence*, 5, 307–317. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1177/0272431685053005>

Berndt, T. J., Hawkins, J. A., & Hoyle, S. G. (1986). Changes in friendship during a school year : Effects on children's and adolescents' impressions of friendship and sharing with friends. *Child Development*, 57, 1284–1297. <https://psycnet.apa.org/doi/10.2307/1130451>

Berti, A. E. & Bombi A. S. (2013). *Corso di psicologia dello sviluppo. Dalla nascita all'adolescenza*. Il Mulino.

Bertsch, K., Hagemann, D., Naumann, E., Schächinger, H., & Schulz, A. (2012). Stability of heart rate variability indices reflecting parasympathetic activity. *Psychophysiology*, 49(5), 672-682. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2011.01341.x>

Blair, B. L., Gangel, M. J., Perry, N. B., O'Brien, M., Calkins, S. D., Keane, S.P., & Shanahan, L. (2016). Indirect Effects of Emotion Regulation on Peer Acceptance and Rejection : The Roles of Positive and Negative Social Behaviors. *Merrill-Palmer Quarterly*, 62(4), 415–439. <https://doi.org/10.13110/merrpalmquar1982.62.4.0415>

Blair, B. L., Perry, N. B. (2018). Parental sensitivity and friendship development : The mediating role of cooperation. *Social Development*, 28(1), 106-119.

Bokhorst, C. L., Sumter, S. R., Westenberg, P. M. (2010). Social Support from Parents, Friends, Classmates, and Teachers in Children and Adolescents Aged 9 to 18 Years : Who Is Perceived as Most Supportive ? *Social Development*, 19(2), 417-426. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9507.2009.00540.x>

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

Bonnemeier, H., Wiegand, U. K., Brandes, A., Kluge, N., Katus, H. A., Richardt, G., & Potratz, J. (2003). Circadian profile of cardiac autonomic nervous modulation in healthy subjects : differing effects of aging and gender on heart rate variability. *Journal of cardiovascular electrophysiology*, 14(8), 791-799. <https://doi.org/10.1046/j.1540-8167.2003.03078.x>

- Bornemann, B., Kok, B. E., Boeckler, A., & Singer, T. (2016). Helping from the heart : Voluntary upregulation of heart rate variability predicts altruistic behavior. *Biological psychology*, *119*, 54-63. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2016.07.004>
- Bortone, M., (2007). Le “generalità” della condotta prosociale. *Scienze del pensiero e del comportamento*.
- Bronfenbrenner, U. (1977). Toward an experimental ecology of human development. *American Psychologist*, *32*(7), 513–531. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.32.7.513>
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The Ecology of Human Development : Experiments by Nature and Design*. Harvard University Press.
- Bronfenbrenner, U., & Morris, P. A. (1998). The ecology of developmental processes. In W. Damon & R. M. Lerner (Eds.), *Handbook of child psychology : Theoretical models of human development*, 993–1028. John Wiley & Sons Inc.
- Brown, D. R., Gary, L. E., Greene, A. D., & Milburn, N. G. (1992). Patterns of social affiliation as predictors of depressive symptoms among urban Blacks. *Journal of Health and Social Behavior*, *33*, 242–253. <https://psycnet.apa.org/doi/10.2307/2137354>
- Busching, R., & Krahé, B. (2020). With a little help from their peers : The impact of classmates on adolescents’ development of prosocial behavior. *Journal of Youth and Adolescence*, *49*(9), 1849–1863. <https://doi.org/10.1007/s10964-020-01260-8>
- Campbell, D.T. (1983). The Two Distinct Routes Beyond Kin Selection to Ultrasociality : Implications for the Humanities and Social Sciences. *New York : Academic*. https://doi.org/10.1207/s15327957pspr0802_3
- Carlo, G., Mestre, M. V., Samper, P., Tur, A., Armenta, B. E. (2010). The longitudinal relations among dimensions of parenting styles, sympathy, prosocial moral reasoning, and prosocial behaviors. *International Journal of Behavioral Development*, *35*(2), 116-124. <https://doi.org/10.1177/0165025410375921>
- CASEL. (2012). 2013 CASEL guide: Effective social and emotional learning programs—Preschool and elementary school edition. *Preschool and Elementary School Edition*.

- Castiello, U., Becchio, C., Zoia, S., Nelini, C., Sartori, L., Blason, L., D'Ottavio, G., Bulgheroni, M., & Gallese, V. (2010). Wired to be social : The ontogeny of human interaction. *PLoS ONE*, 5(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0013199>
- Cattelino, E. (2018) *Rischi in adolescenza: Comportamenti problematici e disturbi emotivi*. Roma: Carrocci Editore.
- Charbonneau, D., & Nicol, A. A. (2002). Emotional intelligence and prosocial behaviors in adolescents. *Psychological reports*, 90(2), 361–370. <https://doi.org/10.2466/pr0.2002.90.2.361>
- Chatham, C. H., Frank, M. J., & Munakata, Y. (2009). Pupillometric and behavioral markers of a developmental shift in the temporal dynamics of cognitive control. *PNAS Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106(14), 5529–5533. <https://doi.org/10.1073/pnas.0810002106>
- Chu P. S., Saucier D. A., Hafner E. (2010). Meta-Analysis of the Relationships Between Social Support and Well-Being in Children and Adolescents. *Journal of Social and Clinical Psychology* 29(6). <https://doi.org/10.1521/jscp.2010.29.6.624>
- Corsaro, W. A., & Eder, D. (1990). Children's peer cultures. *Annual Review of Sociology*, 16, 197–220. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1146/annurev.so.16.080190.001213>
- Coskun, K., & Kara, C. (2019). Moral Identity Test (MIT) for children: Reliability and validity. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 32. <https://doi.org/10.1186/s41155-019-0120-9>
- Crandall, J. E. (1975). A scale for social interest. *Journal of Individualistic Psychology*, 31, 187–195.
- Crandall, J. E., & Lehman, R. E. (1977). Relationship of stressful life events to social interest, locus of control, and psychological adjustment. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 45(6), 1208. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.45.6.1208>
- D'Addio & Pinna. (2003). Metodologie non invasive per la valutazione del sistema nervoso autonomo. *Midiaonline.It*
- Damon, W. (1988). *The moral child : Nurturing children's natural moral growth*. New York : Free Press.

- Dishion, T. J., Andrews, D. W., Crosby, L. (1995). Antisocial Boys and Their Friends in Early Adolescence : Relationship Characteristics, Quality, and Interactional Process. *Child Development, 66*(1), 139-151. <https://doi.org/10.2307/1131196>
- Dishion, T. J., Spracklen, K. M., Andrews, D. W., & Patterson, G. R. (1996). Deviancy training in male adolescents friendships. *Behavior Therapy, 27*(3), 373–390. [https://doi.org/10.1016/S0005-7894\(96\)80023-2](https://doi.org/10.1016/S0005-7894(96)80023-2)
- Driscoll, K., & Pianta, R. C. (2011). Child-Parent Relationship Scale (CPRS). APA PsycTests. <https://doi.org/10.1037/t16909-000>
- Dubow E. F. & Ullman G. D. (1989). Assessing Social Support in Elementary School Children : The Survey of Children’s Social Support. *Journal of Clinical Child Psychology, 18*. https://doi.org/10.1207/s15374424jccp1801_7
- Dunn, E. W., Aknin, L. B., & Norton, M. I. (2008). Spending money on others promotes happiness. *Science, 319*, 1687–1688. Doi : 10.1126/science.1150952
- Dunn, J. R., & Schweitzer, M. E. (2005). Feeling and believing : the influence of emotion on trust. *Journal of personality and social psychology, 88*(5), 736–748. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.88.5.736>
- Dunn, J., & Hughes, C. (1998). Young children’s understanding of emotions within close relationships. *Cognition and Emotion, 12*, 171–190. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1080/026999398379709>
- Dunn, J., Cutting, A. L., & Fisher, N. (2002). Old friends, new friends : Predictors of children’s perspective on their friends at school. *Child Development, 73*, 621-635. Doi :10.1111/1467-8624.00427
- Eggum, N. D., Eisenberg, N., Kao, K., Spinrad, T. L., Bolnick, R., Hofer, C., Kupfer, A. S., Fabricius, W. V. (2011). Emotion understanding, theory of mind, and prosocial orientation : Relations over time in early childhood. *The Journal of Positive Psychology, 6*(1), 4-16. <https://doi.org/10.1080/17439760.2010.536776>
- Eisenberg N. (2000). Emotion, regulation, and moral development. *Annual review of psychology, 51*, 665–697. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.51.1.665>

- Eisenberg, N., & Eggum, N. D. (2009). Empathic responding : Sympathy and personal distress. In J. Decety & W. Ickes (Eds.), *The social neuroscience of empathy*, 71–83. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262012973.003.0007>
- Eisenberg, N., & Miller, P. A. (1987). The relation of empathy to prosocial and related behaviors. *Psychological Bulletin*, *101*(1), 91–119. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.101.1.91>
- Eisenberg, N., Eggum, N. D., Spinrad, T. (2015). The development of prosocial behavior. *Oxford handbook of prosocial behavior*, 114-136.
- Ellison, C. G. (1991). Religious involvement and subjective well-being. *Journal of Health and Social Behavior*, *32*(1), 80–99. <https://doi.org/10.2307/2136801>
- El-Sheikh, M. (2005). Stability of respiratory sinus arrhythmia in children and young adolescents : A longitudinal examination. *Developmental Psychobiology*, *46*(1), 66–74. <https://doi.org/10.1002/dev.20036>
- Erdley, C. A., & Day, H. J. (2016). Friendship in childhood and adolescence. *The psychology of friendship*, 3–19. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780190222024.003.0001>
- Fehr, E., & Rockenbach, B. (2004). Human altruism : economic, neural, and evolutionary perspectives. *Current opinion in neurobiology*, *14*(6), 784–790. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2004.10.007>
- Feshbach, N.D. (1978). Studies of empathic behavior in children. In B.A. Maher (Ed.), *Progress in experimental personality research*, *8*, 1–47. New York: Academic Press.
- Flavell, J. (2004). Theory-of-mind development : Retrospect and prospect. *Merrill-Palmer Quarterly*, *50*(3), 274–290. <http://dx.doi.org/10.1353/mpq.2004.0018>
- Friedman, B. H., & Thayer, J. F. (1998). Anxiety and autonomic flexibility : a cardiovascular approach. *Biological psychology*, *47*(3), 243-263. [https://doi.org/10.1016/s0301-0511\(97\)00027-6](https://doi.org/10.1016/s0301-0511(97)00027-6)
- Fry, C. M., & Gatzke-Kopp, L. M. (2021). Association Between Dynamic Parasympathetic Reactivity to Frustration and Children’s Social Success with Peers in

Kindergarten. *Research on child and adolescent psychopathology*, 49(12), 1537–1549.
<https://doi.org/10.1007/s10802-021-00844-7>

Furman, W., & Buhrmester, D. (1992). Age and sex differences in perceptions of networks of personal relationships. *Child development*, 63(1), 103–115.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1992.tb03599.x>

Gavin, L. A., & Furman, W. (1989). Age differences in adolescents' perceptions of their peer groups. *Developmental Psychology*, 25(5), 827–834. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.25.5.827>

Gazelle, H., & Druhen, M. J. (2009). Anxious solitude and peer exclusion predict social helplessness, upset affect, and vagal regulation in response to behavioral rejection by a friend. *Developmental Psychology*, 45(4), 1077–1096. <https://doi.org/10.1037/a0016165>

Gecas, V., & Burke, P. J. (1995). Self and identity. In K. S. Cook, G. Fine, & J. S. House. *Sociological perspectives on social psychology*, 41–67. Boston, MA : Allyn & Bacon.

Giletta, M., Scholte, R. H. J., Burk, W. J., Engels, R. C. M. E., Larsen, J. K., Prinstein, M. J., & Ciairano, S. (2011). Similarity in depressive symptoms in adolescents' friendship dyads : Selection or socialization ? *Developmental Psychology*, 47, 1804–1814. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0023872>

Gluschkoff, K., Oksman, E., Knafo-Noam, A., Dobewall, H., Hintsala, T., Keltikangas-Järvinen, L., & Hintsanen, M. (2018). The early roots of compassion : From child care arrangements to dispositional compassion in adulthood. *Personality and Individual Differences*, 129, 28–32. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2018.03.005>

Goetz, J. L., Keltner, D., & Simon-Thomas, E. (2010). Compassion : An evolutionary analysis and empirical review. *Psychological Bulletin*, 136, 351–374. <http://dx.doi.org/10.1037/a0018807>

Gowdy, J., & Krall, L. (2016). The economic origins of ultrasociality. *The Behavioral and brain sciences*, 39, e92. <https://doi.org/10.1017/S0140525X1500059X>

Graziano, P., & Derefinko, K. (2013). Cardiac vagal control and children's adaptive functioning: A meta-analysis. *Biological psychology*, 94(1), 22-37. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2013.04.011>

Gross, J. J. (2002). Emotion Regulation : Affective, Cognitive, and Social Consequences. *Psychophysiology*, 39, 281-291. <http://dx.doi.org/10.1017/S0048577201393198>

Guo, Y. (2017). The Influence of Social Support on the Prosocial Behavior of College Students : The Mediating Effect Based on Interpersonal Trust. *English Language Teaching*, 10(12), 158-163.

Hastings, P. D., Miller, J. G. (2014). Autonomic Regulation, Polyvagal Theory, and Children's Prosocial Development. *Prosocial development : A multidimensional approach*, 112-127. <http://dx.doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199964772.003.0006>

Hay, D. F. (1979). Cooperative interactions and sharing between very young children and their parents. *Developmental Psychology*, 15, 647-653. Doi :10.1037/0012-1649.15.6.647

Henrich, J., & Muthukrishna, M. (2021). The origins and psychology of human cooperation. *Annual Review of Psychology*, 72, 204–240. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-081920-042106>

Howland H. R., (2014). Vagus Nerve Stimulation. *Current Behaviour Neuroscience*, 1 : 64-73. <https://doi.org/10.1007/s40473-014-0010-5>

Hughes, C., & Cutting, A. L. (1999). Nature, nurture, and individual differences in early understanding of mind. *Psychological Science*, 10, 429 – 432. <http://dx.doi.org/10.1111/1467-9280.00181>

Imuta, K., Henry, J. D., Slaughter, V., Selcuk, B., & Ruffman, T. (2016). Theory of mind and prosocial behavior in childhood: A meta-analytic review. *Developmental Psychology*, 52(8), 1192–1205. <https://doi.org/10.1037/dev0000140>

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2005). New developments in social interdependence theory. *Genetic, Social, and General Psychology Monographs*, 131, 285–358. Doi :10.3200/MONO.131.4.285-358

- Kandel, E. R., Schwartz, J. H., & Jessell, T. M. (2003). *Principi di Neuroscienze (3° edizione)*. Milano: Casa editrice ambrosiana.
- Kappeler, P., Van Schaik, C. P. (2006). *Cooperation in Primates and Humans : Mechanisms and Evolution*. Springer.
- Keltner, D., & Haidt, J. (2001). Social functions of emotions. In T. J. Mayne & G. A. Bonanno (Eds.), *Emotions : Current issues and future directions. Emotions and social behavior*, 192–213. New York : Guilford Press.
- Kim, H. G., Cheon, E. J., Bai, D. S., Lee, Y. H., & Koo, B. H. (2018). Stress and heart rate variability : A meta-analysis and review of the literature. *Psychiatry Investigation*, 15(3), 235. <https://doi.org/10.30773/pi.2017.08.17>
- Knafo, A., & Plomin, R. (2006). Parental discipline and affection and children’s prosocial behavior : Genetic and environmental links. *Journal of Personality and Social Psychology*, 90(1), 147–164. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.90.1.147>
- Kogan, A., Gruber, J., Shallcross, A. J., Ford, B. Q., & Mauss, I. B. (2013). Too much of a good thing ? Cardiac vagal tone’s nonlinear relationship with well-being. *Emotion (Washington, D.C.)*, 13(4), 599–604. <https://doi.org/10.1037/a0032725>
- Kogan, A., Oveis, C., Carr, E. W., Gruber, J., Mauss, I. B., Shallcross, A., Impett, E. A., van der Lowe, I., Hui, B., Cheng, C., & Keltner, D. (2014). Vagal activity is quadratically related to prosocial traits, prosocial emotions, and observer perceptions of prosociality. *Journal of personality and social psychology*, 107(6), 1051–1063. <https://doi.org/10.1037/a0037509>
- Kok, B. E., & Fredrickson, B. L. (2010). Upward spirals of the heart : Autonomic flexibility, as indexed by vagal tone, reciprocally and prospectively predicts positive emotions and social connectedness. *Biological Psychology*, 85(3), 432-436. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2010.09.005>
- Kok, B. E., Coffey, K. A., Cohn, M. A., Catalino, L. I., Vacharkulksemsuk, T., Algoe, S. B., Brantley, M., & 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.
<https://doi.org/10.1177/0956797612470827>
- Lopes, P. N., Salovey, P., Côté, S., Beers, M., & Petty, R. E. (Ed.). (2005). Emotion Regulation Abilities and the Quality of Social Interaction. *Emotion*, 5(1), 113–118.
<https://doi.org/10.1037/1528-3542.5.1.113>
- Majolo, B., Ames, K., Brumpton, R., Garratt, R., Hall, K., Wilson, N. (2006). Human friendship favours cooperation in the Iterated Prisoner's Dilemma. *Behaviour* 143(11),1383-1395. <http://dx.doi.org/10.1163/156853906778987506>
- Majolo, B., Ames, K., Brumpton, R., Garratt, R., Hall, K., Wilson, N. (2006). *Behaviour*, 143(11), 1383-1395. <http://dx.doi.org/10.1163/156853906778987506>
- Martini F. H., Timmons M. J., Tallitsch R. B. (2008). *Anatomia umana*, Napoli: EdiSES s.r.l.
- Matsumoto, Y., Yamagishi, T., Li, Y., & Kiyonari, T. (2016). Prosocial behavior increases with age across five economic games. *PloS ONE*, 11(7), Article e0158671.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0158671>
- Mayer, J. D., & Salovey, P. (1997). What is emotional intelligence ? In P. Salovey & D. J. Sluyter (Eds.), *Emotional development and emotional intelligence : Educational implications*, 3–34. Basic Books.
- McGuire, K. D., & Weisz, J. R. (1982). Social cognition and behavior correlates of preadolescent chumship. *Child Development*, 53(6), 1478–1484.
<https://doi.org/10.2307/1130074>
- Michels, N., Sioen, I., Clays, E., De Buyzere, M., Ahrens, W., Huybrechts, I., Vanaelst, B., & De Henauw, S. (2013). Children's heart rate variability as stress indicator : Association with reported stress and cortisol. *Biological Psychology*.
<https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2013.08.005>
- Miller, J. G., Kahle, S., & Hastings, P. D. (2016). Moderate baseline vagal tone predicts greater prosociality in children. *Developmental Psychology*, 53(2), 274–289.
<https://doi.org/10.1037/dev0000238>

- Miller, J.G., Hastings, P.D. (2016). Biopsychosocial models of prosociality : Compassionate love, vagal regulation, and children's altruism. In : Narvaez D, Braungart-Rieker J, Miller L, Gettler L, Hastings PD, editors. *Contexts for Young Child Flourishing : Evolution, Family and Society*. New York : Oxford University Press, 185–200.
- Miller, J.G., Kahle, S., Hastings, P.D. (2015). Roots and benefits of costly giving : Young children's altruism is related to having less family wealth and more autonomic flexibility. *Psychological Science*, 1038–1045. Doi : 10.1177/0956797615579273.
- Miller, M. J., Denton, G. O., & Tobacyk, J. J. (1986). Social interests and feelings of hopelessness among elderly persons. *Psychological Reports*, 58(2), 410.
<https://doi.org/10.2466/pr0.1986.58.2.410>
- Morton, J. & Johnson, M. H. (1991). CONSPEC and CONLERN : a two-process theory of infant face recognition. *Psychological review*, 98(2), 164–181.
<https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0033-295X.98.2.164>
- Muhtadie, L., Koslov, K., Akinola, M., & Mendes, W. B. (2015). Vagal flexibility : A physiological predictor of social sensitivity. *Journal of personality and social psychology*, 109(1), 106–120. <https://doi.org/10.1037/pspp0000016>
- Nelson, D. W. (2009). Feeling good and open-minded : The impact of positive affect on cross cultural empathic responding. *Journal of Positive Psychology*.
<https://doi.org/10.1080/17439760802357859>
- Newcomb, A. F., & Bagwell, C. L. (1995). Children's friendship relations : A meta-analytic review. *Psychological Bulletin*, 117(2), 306–347. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.117.2.306>
- Newman, S., Vasudev, J., & Onawole, R. (1986). Older volunteers' perceptions of impacts of volunteering on their psychological well-being. *Journal of Applied Gerontology*, 4, 123–134.
- Nyklíček, I. (2011). Mindfulness, Emotion Regulation, and Well-Being. *Emotion Regulation and Well-Being*, 101-118. http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4419-6953-8_7

- Osher, D., Cantor, P., Berg, J., Steyer, L., & Rose, T. (2020). Drivers of human development : How relationships and context shape learning and development. *Applied Developmental Science, 24*(1), 6–36. <https://doi.org/10.1080/10888691.2017.1398650>
- Oveis, C., Cohen, A. B., Gruber, J., Shiota, M. N., Haidt, J., & Keltner, D. (2009). Resting respiratory sinus arrhythmia is associated with tonic positive emotionality. *Emotion, 9*(2), 265–270. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0015383>
- Padilla-Walker, L. M., Fraser, A. M., Black, B. B., & Bean, R. A. (2015). Associations between friendship, sympathy, and prosocial behavior toward friends. *Journal of Research on Adolescence, 25*(1), 28–35. <https://doi.org/10.1111/jora.12108>
- Paulus, M. (2017). *The multidimensional nature of early prosocial behavior : A motivational perspective*. COPSYC. <http://dx.doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.09.003>
- Penn, H. (2005). *Understanding early childhood : issues and controversies*. Open University Press.
- Pennisi, P., Sarlo, M. (1998). *Indici elettrofisiologici in psicologia*. CLEUP Editrice.
- Piaget, J. (1932). *The moral judgment of the child*. Harcourt, Brace.
- Porges, S. W. (1972). Heart rate variability and deceleration as indexes of reaction time. *Journal of Experimental Psychology, 92*(1), 103–110. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0032181>
- 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 & Biobehavioral Reviews, 19*(2), 225-233. [https://doi.org/10.1016/0149-7634\(94\)00066-a](https://doi.org/10.1016/0149-7634(94)00066-a)
- Porges, S. W. (2001). The polyvagal theory : Phylogenetic substrates of a social nervous system. *International Journal of Psychophysiology, 42*(2), 123-146. [https://doi.org/10.1016/s0167-8760\(01\)00162-3](https://doi.org/10.1016/s0167-8760(01)00162-3)

Porges, S. W. (2003). The Polyvagal Theory : phylogenetic contributions to social behavior. *Physiology & Behavior* 79(3), 503-513. [https://doi.org/10.1016/s0031-9384\(03\)00156-2](https://doi.org/10.1016/s0031-9384(03)00156-2)

Porges, S. W. (2007). A phylogenetic journey through the vague and ambiguous Xth cranial nerve : A commentary on contemporary heart rate variability research. *Biological psychology*, 74(2), 301-307. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/j.biopsycho.2006.08.007>

Porges, S. W. (2011). *The Polyvagal Theory : Neurophysiological Foundations of Emotions, Attachment, Communication, and Self-Regulation*. W W Norton & Co Inc.

Porges, S. W. (2020). The COVID-19 Pandemic is a paradoxical challenge to our nervous system : a Polyvagal Perspective. *Clin Neuropsychiatry*, 17, 135-8. <https://doi.org/10.36131/CN20200220>

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. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2302\(199612\)29:8%3C697::AID-DEV5%3E3.0.CO;2-O](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2302(199612)29:8%3C697::AID-DEV5%3E3.0.CO;2-O)

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(1). <https://doi.org/10.1002/icd.688>

Premack, D., & Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind ? *Behavioral and Brain Sciences*, 1(4), 515–526. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00076512>

Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Hall, W. C., La Mantia, A. S., White, L. E., (2013). *Neuroscienze (4° edizione italiana)*. Bologna: Zanichelli editore S.P.A.

Quintana, D. S., Guastella, A. J., Outhred, T., Hickie, I. B., & Kemp, A. H. (2012). Heart rate variability is associated with emotion recognition : direct evidence for a relationship between the autonomic nervous system and social cognition. *International journal of*

psychophysiology : official journal of the International Organization of Psychophysiology, 86(2), 168–172. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2012.08.012>

Rand, D. G., & Nowak, M. A. (2013). Human cooperation. *Trends in cognitive sciences*, 17(8), 413–425. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2013.06.003>

Ribeiro Eulalio Cabral, G., Rodrigues Sampaio, L., Ribeiro Eulalio Cabral, G., & Bastos Santana, R. (2022). Slingshot Challenge and Star Mines : Two digital games as a prisoner's dilemma to assess cooperation in children. *Behavior research methods*, 54(2), 597–610. <https://doi.org/10.3758/s13428-021-01661-y>

Richerson, P., Boyd, R. (1998). The evolution of human ultrasociality. *Indoctrinability, Ideology and Warfare, Eibl-Eibesfeldt, FK Salter*, 71–96. New York : Berghahn Books.

Rietschlin, J. (1998). Voluntary association membership and psychological distress. *Journal of Health and Social Behavior*, 39, 348 –355.
<https://psycnet.apa.org/doi/10.2307/2676343>

Riley, A. W., Forrest, C. B., Starfield, B., Rebok, G. W., Robertson, J. A., & Green, B. F. (2004). The Parent Report Form of the CHIP-Child Edition : reliability and validity. *Medical care*, 42(3), 210–220. <https://doi.org/10.1097/01.mlr.0000114909.33878.ca>

Roberts, W., & Strayer, J. (1996). Empathy, emotional expressiveness, and prosocial behavior. *Child Development*, 67(2), 449–470. <https://doi.org/10.2307/1131826>

Roche, R. (1995). *Psicologia y education para la prosocialidad*. Università Autonoma di Barcellona, Barcellona 1995.

Rohrbeck, A. C., & Ginsburg-Block, M. (2003). Peer-assisted learning interventions with elementary school students : A meta-analytic review. *Journal of Educational Psychology*, 95(2), 240-257. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.95.2.240>

Roseth, C. J., Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2008). Promoting early adolescents' achievement and peer relationships : The effects of cooperative, competitive, and individualistic goal structures. *Psychological Bulletin*, 134, 223–246.

Doi :10.1037/0033-2909.134.2.223

- Rubin, D. M., O'Reilly, A. L., Luan, X., & Localio, A. R. (2007). The impact of placement stability on behavioral well-being for children in foster care. *Pediatrics*, *119*(2), 336–344. <https://doi.org/10.1542/peds.2006-1995>
- Rubin, K.H., Bukowski, W., & Parker, J. (1997). Peer interactions, relationships, and groups. *Handbook of child psychology : Social, emotional, and personality development*, *3*(5), 619-700.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2001). To be happy or to be self-fulfilled : A review of research on hedonic and eudaimonic well-being. *Annual Review of Psychology*, *52*, 141–166. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.141>
- Sadava, D. Heller, G., Orians, G., Purves, W., Hillis, D., Pignocchino M. (2011) *Biologia*. Zanichelli editore.
- Salovey, P., Mayer, J. D., & Caruso, D. (2002). The positive psychology of emotional intelligence. In C. R. Snyder & S. J. Lopez (Eds.), *Handbook of positive psychology*, 159–171. Oxford University Press.
- Schwartz, C. E., Meisenhelder, J. B., Yusheng, A., & Reed, G. (2003). Altruistic social interest behaviors are associated with better mental health. *Psychosomatic Medicine*, *65*, 778 –785. <https://doi.org/10.1097/01.psy.0000079378.39062.d4>
- Schwerdtfeger, A. R., & Schlagert, H. (2011). The conjoined effect of naturalistic perceived available support and enacted support on cardiovascular reactivity during a laboratory stressor. *Annals of Behavioral Medicine*, *42*(1), 64–78. <https://doi.org/10.1007/s12160-011-9272-2>
- 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. <https://doi.org/10.1111/cch.12596>
- Scrimin, S., Patron, E., Lanfranchi, S., Moscardino, U., Palomba, D., & Mason, L. (2019). Profiles of vagal withdrawal to challenging interactions : Links with preschoolers' conceptual shifting ability. *Developmental Psychobiology*. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1002/dev.21787>
- Searle, J. (1995). *The construction of social reality*. New York : The Free Press.

- Seppala, E., Rossomando, T., Doty, J.R. (2013) Social Connection and Compassion : Important Predictors of Health and Well-Being. *Social research*, 80(2).
- Shaffer, F., Ginsberg, J. P. (2017). An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms. *Frontiers*. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00258>
- Silk, J. (2002). Females, food, family and friendship. *Evolutionary Anthropology*, 11(3), 85-87. <https://doi.org/10.1002/evan.10011>
- Silverthorn, D. U., (2010). *Fisiologia Umana, un approccio integrato*. Torino: Pearson.
- Small, R., Taft, A.J. & Brown, S.J. (2011). The power of social connection and support in improving health: lessons from social support interventions with childbearing women. *BMC Public Health*, 11. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-11-S5-S4>
- Steinbeis N. (2018). Taxing behavioral control diminishes sharing and costly punishment in childhood. *Developmental science*, 21(1), 10.1111/desc.12492. <https://doi.org/10.1111/desc.12492>
- Steinbeis, N. (2017). *Neurocognitive mechanisms of prosociality in childhood*. COPSYC. <http://dx.doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.08.012>
- Steinbeis, N., & Over, H. (2017). Enhancing behavioral control increases sharing in children. *Journal of experimental child psychology*, 159, 310–318. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2017.02.001>
- Steinfurth, E., Wendt, J., Geisler, F., Hamm, A. O., Thayer, J. F., & Koenig, J. (2018). Resting State Vagally-Mediated Heart Rate Variability Is Associated With Neural
- Stellar, J.E., Cohen, A., Oveis, C., Keltner, D. (2015). Affective and physiological responses to the suffering of others : Compassion and vagal activity. *Journal of Personality and Social Psychology*. 572–585. Doi : 10.1037/pspi0000010.
- Sullivan, H. S. (1953). *The interpersonal theory of psychiatry*. New York, NY : Norton.
- Sutter, M., & Untertrifaller, A. (2020). Children’s heterogeneity in cooperation and parental background : An experimental study. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 171, 286-296. 10.1016/j.jebo.2020.01.010

- Taylor, S. E. (2006). Tend and Befriend : Biobehavioral Bases of Affiliation Under Stress. *Current Directions in Psychological Science*, 15(6), 273–277. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1111/j.1467-8721.2006.00451.x>
- Taylor, Z. E., Eisenberg, N., & Spinrad, T. L. (2015). Respiratory sinus arrhythmia, effortful control, and parenting as predictors of children’s sympathy across early childhood. *Developmental Psychology*, 51(1), 17–25. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0038189>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2008.08.004>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.11.009>
- Thayer, J. F., Lane, R. D. (2000). A model of neurovisceral integration in emotion regulation and dysregulation. *Journal of Affective Disorders*, 61, 201-216. [https://doi.org/10.1016/S0165-0327\(00\)00338-4](https://doi.org/10.1016/S0165-0327(00)00338-4)
- Thompson, R. A. (1994). Emotion regulation : A theme in search of definition. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 59(2-3), 25–52, 250–283. <https://doi.org/10.2307/1166137>
- Thompson, R. A. (2015). Relationship, regulation and early development. *Handbook of Child Psychology and Developmental Science : Socioemotional processes*, 201–246. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1002/9781118963418.childpsy306>
- Trapanotto M. (2005) *Lezioni di Psicobiologia*. Padova: CLEUP Editrice.
- Traulsen, A., & Nowak, M. A. (2006). Evolution of cooperation by multilevel selection. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 103(29), 10952–10955. <https://doi.org/10.1073/pnas.0602530103>
- Trevarthen, C. (1979). *Communication and cooperation in early infancy : a description of primary intersubjectivity*.

- Trivers, R.L. (1971). *The evolution of reciprocal altruism*. 46, 35-57.
- Trobst, K. K., Collins, R. L., & Embree, J. M. (1994) The role of emotion in social support provision : gender, empathy and expressions of distress. *Journal of Social and Personal Relationships*, 11, 45-62. <https://doi.org/10.1177%2F0265407594111003>
- Tuomela, R. (1995). What Is Cooperation ? *Erkenntnis*, 38(1), 87-101.
- Turchin, P. (2013). The puzzle of human ultrasociality : How did large-scale complex societies evolve ? *Cultural Evolution : Society, Technology, Language, and Religion*, 61–73. Cambridge, MA : MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262019750.003.0004>
- Valenza, E., Leo, I., Gava, L., Simion, F. (2006). Perceptual Completion in Newborn Human Infants. *Child Development*, 77(6). <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2006.00975.x>
- Van Willigen, M. (2000). Differential benefits of volunteering across the life course. *The Journals of Gerontology : Series B : Psychological Sciences and Social Sciences*, 55(5), S308–S318. <https://doi.org/10.1093/geronb/55.5.S308>
- Von Salisch, M. (2001). Children’s emotional development : Challenges in their relationships to parents, peers and friends. *International Journal of Behavioral Development*, 25(4), 310-319. <https://doi.org/10.1080%2F01650250143000058>
- Warneken, F. (2015). Precocious Prosociality : Why Do Young Children Help ? *Child Development Perspectives*, 9(1). <http://dx.doi.org/10.1111/cdep.12101>
- Warneken, F., & Tomasello, M. (2009). Varieties of altruism in children and chimpanzees. *Trends in cognitive sciences*, 13(9), 397–402. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2009.06.008>
- Weinstein, N., & Ryan, R. M. (2010). When helping helps : Autonomous motivation for prosocial behavior and its influence on well-being for the helper and recipient. *Journal of Personality and Social Psychology*, 98(2), 222–244. <https://doi.org/10.1037/a0016984>
- Wellman, H. (1990). *The child’s theory of mind*. Cambridge, MA: MIT Press.

- Wellman, H., Cross, D., & Watson, J. (2001). Meta-analysis of theory-of-mind development : The truth about false belief. *Child Development*, 72, 655–684. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00304>
- Wentzel, K. R., & Caldwell, K. (1997). Friendships, peer acceptance, and group membership : Relations to academic achievement in middle school. *Child Development*, 68, 1198–1209. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1997.tb01994.x>
- Wentzel, K. R., & McNamara, C. C. (1999). Interpersonal relationships, emotional distress, and prosocial behavior in middle school. *The Journal of Early Adolescence*, 19(1), 114–125. <https://doi.org/10.1177/0272431699019001006>
- Wentzel, K. R., Barry, C. M., & Caldwell, K. (2004). Friendships in middle school : Influences on motivation and school adjustment. *Journal of Educational Psychology*, 96, 195–203. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0022-0663.96.2.195>
- Wentzel, K. R., Barry, C. M., & Caldwell, K. A. (2004). Friendships in Middle School : Influences on Motivation and School Adjustment. *Journal of Educational Psychology*, 96(2), 195–203. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.96.2.195>
- Wentzel, K. R., McNamara Barry, C., Caldwell, K. A. (2004). Friendships in Middle School : Influences on Motivation and School Adjustment. *Journal of Educational Psychology*, 96(2), 195–203. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.96.2.195>
- Wheeler, J. A., Gorey, K. M., & Greenblatt, B. (1998). The beneficial effects of volunteering for older volunteers and the people they serve : a meta-analysis. *International journal of aging & human development*, 47(1), 69–79. <https://doi.org/10.2190/VUMP-XCMF-FQYU-V0JH>
- Wilson, J., & Musick, M. (1999). The effects of volunteering on the volunteer. *Law and Contemporary Problems*, 62, 141–168. <https://doi.org/10.2307/1192270>
- Wrangham RW. 2019. *The Goodness Paradox : How Evolution Made Us Both More and Less Violent*. London : Profile Books.
- Wyman, E., & Tomasello M. (2007). The ontogenetic origins of human cooperation. *The Oxford Handbook of Evolutionary Psychology*, 227–237.

Yamagishi, T., Kanazawa, S., Mashima, R., Terai, S. (2005). Separating Trust from Cooperation in a Dynamic Relationship : Prisoner's Dilemma with Variable Dependence. *Rationality and Society*, 17(3), 275-308. Doi :10.1177/1043463105055463

Youniss, J. (1981). An analysis of moral development through a theory of social construction. *Merrill–Palmer Quarterly*, 27, 384–403.

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. <https://doi.org/10.1002/dev.21926>

SITOGRAFIA

Boyle, a., (2020). Feinstein researchers develop method to activate specific fibers in vagus nerve. *BioWorld*.

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

https://support.polar.com/it/support/wearing_the_heart_rate_sensor

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

<https://www.polar.com/it/sensors/h10-heart-rate-sensor/>

<https://www.salute.gov.it/portale/rapportiInternazionali/dettaglioContenutiRapportiInternazionali.jsp?area=rapporti&id=1784&lingua=italiano&menu=mondiale#:~:text=Secondo%20la%20Costituzione%20dell'OMS,assenza%20di%20malattie%20o%20infermit%C3%A0%E2%80%9D.>

<https://www.treccani.it/>

RINGRAZIAMENTI

Vorrei dedicare questo spazio a chi, ha contribuito alla realizzazione di questo elaborato. Innanzitutto, ringrazio la mia relatrice, la Prof.ssa Sara Scrimin, per avermi guidata e supportata con grande pazienza e competenza durante una delle fasi più importanti del mio percorso di laurea.

Un sentito grazie alla Dott.ssa Libera Ylenia Mastromatteo, correlatrice di tesi, per il supporto prezioso.

Un grazie speciale ai miei genitori, Mario e Caterina, che hanno sempre creduto in me, sui quali posso sempre contare.

Ringrazio infinitamente Marco, mio compagno di vita, per avermi sempre sostenuta, incoraggiata e capita in questi anni.

Una persona a cui vorrei dedicare un grazie è mio fratello Matteo, che è sempre stato al mio fianco a darmi coraggio.

Ringrazio tutti i miei amici che hanno alleggerito momenti di tensione.

Grazie a tutta la mia famiglia.