



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione

Corso di Laurea in Psicologia clinica dello sviluppo

Tesi di laurea Magistrale

**Effetti dell'esposizione passiva alla natura durante lezioni
di scuola nel verde: uno studio esplorativo**

**Effects of passive exposure to nature during school lessons in the
greenness: an exploratory study**

Relatrice

Prof.ssa Mason Lucia

Correlatrice

Dott.ssa Ronconi Angelica

Laureanda: Cotignoli Sara

Matricola: 2017396

Anno accademico 2021-2022

Indice

Abstract	5
Introduzione.....	6
CAPITOLO I	8
La natura e i suoi benefici.....	8
1.1 Spazi verdi urbani in Italia	8
1.2 Natura e benessere fisico	10
1.3 Natura e benessere psicologico	12
CAPITOLO II.....	17
L'effetto rigenerante della natura: teorie e sviluppi	17
2.1. Stress Reduction Theory (SRT).....	17
2.2 L'Attention Restoration Theory (ART): natura e cognizione	21
2.3 Ricerche basate sull'Attention Restoration Theory (ART)	24
CAPITOLO III.....	30
L'importanza del contatto con il verde nelle scuole	30
3.1 Esposizioni a breve termine alla natura	31
3.2 Esposizioni a lungo termine alla natura	34
CAPITOLO IV	37
La ricerca.....	37
4.1. Obiettivi di ricerca	37
4.1.1 Domande di ricerca	38
4.1.2 Le ipotesi.....	38
4.2 Metodo	40
4.2.1 I partecipanti.....	40
4.2.2 Materiali	41
4.2.3 Procedura.....	46

CAPITOLO V	48
Risultati e discussione	48
5.1 Statistiche descrittive	48
5.1.1 Variabili dipendenti.....	48
5.1.2 Variabili di controllo	50
5.2 Analisi statistiche delle variabili dipendenti	52
5.2.1 Ambiente e prestazioni scolastiche: la prova di comprensione del testo	53
5.2.2 Rigeneratività ambientale.....	53
5.2.3 Ambiente e prestazioni scolastiche: la prova di calcolo	53
5.2.4 Rigenaratività ambientale.....	54
5.3 Analisi statistiche delle variabili di controllo nella comprensione del testo ..	54
5.3.1 I punti di forza e debolezza	55
5.3.2 Attenzione visiva.....	56
5.3.3. Sensibilità ambientale	57
5.3.4 Inibizione.....	57
5.4 Analisi statistiche delle variabili di controllo nel calcolo	58
5.4.1 Punti di forza e debolezza	58
5.4.2 Attenzione visive.....	60
5.4.3 Sensibilità ambientale	61
5.4.4 Inibizione.....	61
5.5 Interpretazione dei risultati	62
5.6 Limiti e indicazioni per la ricerca futura	64
Bibliografia	68
Sitografia	73

Abstract

Il ruolo privilegiato che la natura ha nell'apprendimento non è un concetto nuovo nell'attuale ricerca psicologica. L'interesse per l'aumento degli spazi verdi nelle scuole è in crescita e per questo è utile ricercare quali possano essere i benefici cognitivi ed emotivi. Ad oggi, la maggior parte degli studi in questo campo si è focalizzata sugli effetti rigenerativi di brevi pause nel verde sull'attenzione e sullo stato emotivo dei bambini. Questo studio esplorativo vuole indagare se l'esposizione passiva alla natura, durante ordinarie lezioni scolastiche, consumi meno l'attenzione, come sostiene l'*Attention Restoration Theory* (ART; Kaplan, 1995), e ne conseguano, poi, migliori prestazioni nei compiti scolastici. I partecipanti (cinque classi di due scuole primarie) hanno svolto due lezioni all'aperto nei giardini della scuola e due in aula; sono state somministrate prove di calcolo e di comprensione del testo ed è stato fatto compilare un breve questionario sulla rigeneratività percepita del luogo in cui hanno svolto la lezione. Contrariamente all'ipotesi principale, la ricerca non ha riportato risultati significativi, in seguito all'esposizione passiva al verde, sulle prestazioni scolastiche. Nonostante ciò, i bambini hanno valutato i giardini della scuola come ambienti più rigenerativi, rispetto alle aule. Vengono discussi i risultati ottenuti e, viste alcune potenzialità emerse nello stare in contatto con l'ambiente naturale, ci si aspetta che in futuro possano essere svolti ulteriori studi che indaghino il rapporto tra natura e apprendimento scolastico.

Parole chiave: ambiente naturale, attenzione, rigeneratività, lezioni nella natura

Introduzione

È risaputo quanto la natura e le attività svolte all'aria aperta siano benefiche; la psicologia, ad oggi, si è dedicata molto allo studio delle interazioni tra ambiente naturale e individuo, e dei risvolti che esso ha sul benessere sia fisico che mentale dell'essere umano. Tanto che si sta cercando di integrare queste nuove scoperte anche nei contesti di apprendimento come le scuole, in quanto la letteratura sostiene che la natura abbia un ruolo importante anche nel funzionamento cognitivo.

Il presente studio, partendo dall'analisi delle principali teorie e studi presenti sul tema, vuole studiare gli effetti del contatto breve con la natura in bambini della scuola primaria. In particolare, lo studio indaga: le prestazioni in prove di comprensione del testo e di calcolo in colonna, e la rigeneratività percepita, a seguito dello svolgimento di una lezione scolastica all'aperto rispetto a una normale lezione svolta in aula.

Questo lavoro è articolato in cinque capitoli.

Il primo capitolo tratta degli studi che sono stati svolti fino ad oggi sul ruolo della natura sul benessere fisico e psicologico, iniziando da una descrizione delle diverse aree verdi che possiamo trovare nel nostro paese. Viene fatto un riferimento anche ai suggerimenti che l'Organizzazione mondiale della Sanità (OMS) ha riferito sulla relazione natura e salute.

Nel secondo capitolo si presentano le basi teoriche; viene prima esposta la Stress reduction theory (SRT; Ulrich et al., 1991) e, successivamente, l'Attention restoration theory (ART; Kaplan, 1995), caposaldo della presente ricerca. Inoltre vengono riportati alcuni studi a supporto delle due teorie.

Il terzo capitolo tratta del ruolo della natura negli ambienti scolastici. Vengono esposte una serie di ricerche che si sono focalizzate sugli effetti di esposizioni a breve termine e a lungo termine alla natura sulle funzioni cognitive di studenti di diversi livelli di istruzione.

Nel quarto capitolo vengono illustrati in dettaglio gli obiettivi, le domande di ricerca, le ipotesi, il metodo e la procedura della ricerca.

Nel quinto capitolo vengono riportati i risultati ottenuti: inizialmente vengono esposte le statistiche descrittive delle variabili dipendenti e di controllo, a seguire le analisi statistiche (ANOVA) che indagano gli effetti dell'ambiente fisico sulle variabili dipendenti e le analisi (ANCOVA) che prendono in considerazione anche eventuali moderatori nella relazione tra esposizione ad ambienti fisici e prestazioni scolastiche. Infine, vengono discussi i risultati ottenuti e saranno presentate alcune considerazioni relative al lavoro svolto e ai suoi limiti.

CAPITOLO I

La natura e i suoi benefici

1.1 Spazi verdi urbani in Italia

Chi ha viaggiato per il mondo può rendersi conto di quanto poco verde è presente nel nostro territorio, soprattutto nelle grandi città caratterizzate per lo più da strade, ponti, ferrovie, palazzi, il tutto accompagnato da piccoli giardinetti, ma non frequentemente.

Da molti anni l'Istat svolge analisi per verificare la quantità di luoghi verdi presenti all'interno del nostro paese, spiegando che quando si parla di spazi verdi vengono prese in considerazione categorie differenti. Tra le tipologie di verde troviamo il verde storico come ville, giardini e parchi che abbiano interesse artistico, i grandi parchi urbani, il verde attrezzato, le aree di arredo urbano, la forestazione urbana, i giardini scolastici, gli orti botanici, gli orti urbani, le aree sportive pubbliche all'aperto, nonché aree boschive, verde incolto, cimiteri ecc.(SNPA, 2019). In Italia troviamo specialmente il verde storico, derivato dal patrimonio di grande valore culturale e paesaggistico che possediamo. I dati Istat del 2020 ci indicano che abbiamo una percentuale di spazi verdi molto bassa pari al 2,83% della superficie urbana. Tra i capoluoghi di provincia presi in considerazione solo 11 superano il 10% e la maggior parte sono paesi del nord d'Italia. Percentuali ancora più basse si riscontrano al sud e nelle isole. Tra i capoluoghi con maggior aree verdi in percentuale troviamo Bolzano, Trento e Sondrio. A livello Europeo una ricerca dell' ISGlobal su 978 città e 49 aree metropolitane ha inserito le città di Torino e Trieste come le due con meno spazi verdi per il numero di abitanti (Rojas-Rueda et al., 2019).

L'Organizzazione mondiale della sanità nel rapporto “*Green and Blue Spaces and Mental Health*” evidenzia l'importanza degli spazi verdi sulla salute e pertanto incoraggia la ricerca a capire quali tipologie di aree progettare all'interno delle città. Tra le diverse indicazioni, l'OMS suggerisce per il futuro che ogni centro urbano garantisca almeno 5 mila metri quadrati di aree verdi a distanza non superiore a 300mt da ogni abitazione, sottolineando i benefici del verde urbano sull'ecosistema ma anche sul benessere psicofisico delle persone (World Health Organization, 2021).

Focalizzandoci sulle scuole, è utile sapere che avere a disposizione spazi verdi intorno al proprio edificio scolastico può essere un valore aggiunto al sistema educativo a tutto tondo, in quanto quegli spazi sono fonte di socialità, benessere e apprendimento. In Italia, l'ultimo rapporto di Openpolis (2022) indica che nelle città del nord-est i giardini scolastici per studente sono circa 2 volte quelli presenti nel sud e che il 38% dei capoluoghi del sud ha meno di 3 m² di giardini scolastici per studente, un valore molto preoccupante rispetto alla media europea.

Il *World Wide Fund for Nature* (WWF), organizzazione internazionale di protezione ambientale, nel settembre del 2020, a seguito del lockdown, ha promosso un progetto intitolato “Aule Natura” che ha come obiettivo quello di fornire agli studenti luoghi di formazione per promuovere l'apprendimento all'aperto. Secondo il WWF, sono 40.000 i cortili scolastici presenti in Italia, tuttavia sono molto spesso danneggiati, caratterizzati maggiormente da cemento o poco sfruttati. A tal proposito, il progetto si propone di riqualificare e realizzare micro-habitat come giardini, stagni, siepi, all'interno degli spazi appartenenti alle scuole, in modo da rendere i cortili ricchi di stimoli e luoghi didattici. Il progetto con il tempo si sta espandendo e ad oggi sono stati costruite 24 Aule Natura all'interno del contesto nazionale. Da questa recente proposta si evince, inoltre,

che per poter giovare dei benefici delle aree verdi non è importante solo la quantità ma anche la qualità dei luoghi naturali; pertanto occorre educare fin da subito la popolazione scolastica al rispetto e alla cura dei luoghi verdi che ci circondano.

1.2 Natura e benessere fisico

Entrare in contatto con la natura ha numerosi benefici, tra cui la salute fisica; infatti, sono diverse le ricerche che in questi anni hanno provato a dimostrare gli effetti che la quantità e qualità degli spazi verdi possono avere sugli esseri umani.

Una rassegna sistematica (Andersen et al., 2021) ha indicato i potenziali benefici immunologici derivati dall'esposizione ad ambienti naturali, in quanto la natura emana sia diversi input microbionici che sostanze volatili rilasciate dall'aria utili al sistema immunitario. Questa rassegna ha osservato, infatti, come molte piante emettano composti organici volatili anti microbionici che riducono la pressione sanguigna e aumentano il funzionamento immunitario. Inoltre, è stato osservato che i panorami e i suoni della natura diminuiscono l'attività del sistema nervoso simpatico e aumentano quella del sistema nervoso parasimpatico, ossia strutture implicate nella regolazione del sistema immunitario, con conseguenze a lungo termine.

Un'altra importante *review* (Jimenez et al., 2021) ha riportato diverse associazioni tra la natura e la salute. Gli studi analizzati, in questa rassegna, indicano risultati a volte contrastanti, tuttavia sono diverse le ricerche che hanno ricavato dati solidi a supporto dei benefici del contatto con la natura. In particolare, è stato dimostrato che lo spazio verde può contrastare l'obesità e il sovrappeso, infatti l'aumento di verde è associato a valori più bassi dell'Indice di Massa Corporea (BMI) e a una minore probabilità di aumento del

BMI dopo due periodi di *follow-up*. Dall'altra parte si è osservato come la quantità di elementi verdi per esempio alberi, cespugli, arbusti e la loro vicinanza sia inversamente correlata con il numero di persone in sovrappeso. Infine, è stato dimostrato che la prevalenza del sovrappeso è risultata inferiore del 27-41% nei ragazzi che hanno trascorso più tempo di studio all'aria aperta, rispetto a chi ne ha trascorso meno. Un'altra associazione importante riscontrata è l'effetto della natura sul diabete di tipo 2 e il cancro; per quel che riguarda il diabete gli studi sono limitati, tuttavia sui bambini hanno rilevato una correlazione tra il tempo trascorso nel verde e la riduzione dei livelli di glucosio nel sangue, aspetto fondamentale nel diabete di tipo 2. Dall'altro lato, è stato scoperto che le aree verdi sono protettive per diversi tipi di tumore come quello alla bocca, alla gola, alla pelle; inoltre, in alcuni ospedali, hanno rilevato che la presenza di verde preveniva la mortalità per il cancro al seno (Jimenez et al., 2021). Nonostante siano diverse le evidenze riportate in questa recente *review*, sono ancora molti gli aspetti legati alla natura da indagare che possono influire sulla salute dell'individuo, pertanto ci si aspetta che nel futuro vengano fatti ulteriori studi.

Da una meta-analisi (Gascon et al., 2016) si evince che vivere in zone con una grande quantità di spazi verdi riduce la mortalità cardiovascolare negli adulti; infatti è stato dimostrato che, la probabilità di ricovero ospedaliero per malattie cardiache diminuiva del 37% per chi era esposto a una percentuale più alta di verde (Pereira et al., 2012, cit. in Gascon et al., 2016), la quantità e la qualità percepita del verde urbano era correlata positivamente a una vita in buona salute e la probabilità di sopravvivenza nel tempo degli anziani aumentava in base alla disponibilità di verde percorribile a piedi, vicino alla propria residenza (Takano et al., 2002, cit. in Gascon et al., 2016). La meta-analisi, inoltre, ha dedotto che la distanza tra la propria casa e le aree verdi consigliabile

per avere un effetto positivo sulla propria salute è di 300-400 metri, in quanto superata quella soglia è più difficili che questi spazi vengano utilizzati. A incidere sulla mortalità non è solo la presenza o assenza del verde nello spazio circostante ma anche il tempo trascorso a svolgere attività all'interno di esso.

La natura può avere un effetto anche sul sonno. Un recente studio (Johnson et al., 2018) ha dimostrato come la presenza di verde nei quartieri aumenti la durata del sonno durante la settimana e, invece, la presenza di suoni artificiali come il traffico comportasse un aumento dei casi di sonno breve, sia nel fine settimana che nei giorni feriali. È importante ricordare che anche il sonno ha un ruolo fondamentale per la nostra salute fisica, infatti la sua carenza può causare attacchi di cuore, diabete, obesità e alta pressione (American Academy of Sleep Medicine, 2008).

1.3 Natura e benessere psicologico

Per staccare dalla propria quotidianità e rilassarsi, molte persone decidono di connettersi con la natura, con una passeggiata in un parco, in montagna, in collina o dedicandosi al giardinaggio. Il bisogno che l'uomo ha di entrare in contatto con la natura viene spiegato dalla teoria della Biofilia, che ipotizza l'istinto innato dell'essere umano a preferire ambienti naturali rispetto a quelli costruiti, in quanto il contatto con essa provoca una reazione emotiva e rigenerativa. Con questa teoria Wilson (1984) ha evidenziato la tendenza dell'uomo a voler entrare in contatto con altre forme di vita in quanto fonte di fascino, emozioni e suggestione.

Negli ultimi anni sono stati fatti numerosi studi sperimentali che dimostrano come gli spazi verdi e i suoi elementi possono aiutare a migliorare il nostro benessere psicologico.

Da uno studio di Ballew e Omoto (2018) emerge che il contatto con la natura aumenta le emozioni positive, grazie ai suoi stimoli che catturano l'attenzione. Per svolgere questa ricerca gli studiosi hanno ipotizzato che chi non è abituato a stare in contatto con la natura subisce un maggiore effetto a livello emotivo rispetto a chi è abituato e, in secondo luogo, hanno ipotizzato che l'effetto è maggiore laddove è maggiore il rapporto uomo-natura. I partecipanti sono stati assegnati in modo casuale alle condizioni di ambienti naturali e costruiti (luoghi selezionati dai ricercatori) ed è stato chiesto a loro di osservare le caratteristiche circostanti dell'ambiente, prestando attenzione ai suoi dettagli e utilizzando l'intera gamma di sensi per cogliere tutto ciò che li circondava. In seguito, sono state valutate le emozioni positive e i sentimenti di assorbimento. I risultati hanno dimostrato che un'esperienza solitaria di 15 minuti in mezzo alla natura, rispetto a un ambiente costruito, comportava maggiori sentimenti di stupore ed emozioni positive come la felicità, la gioia e un maggior sentimento di coinvolgimento con essa. Da questo studio si evince come l'immersione profonda nella natura possa avere dei benefici sullo stato affettivo.

Un altro studio (Passmore & Holder, 2016) ha analizzato gli effetti di due settimane nella natura sul benessere psicologico. Sono stati selezionati degli studenti universitari e assegnati in modo casuale a tre condizioni: natura, ambiente costruito e "*business-as-usual*". Anche in questo studio i partecipanti dovevano prestare attenzione a ciò che li circondava nei diversi ambienti, scattando foto. Sono state utilizzate diverse scale per misurare gli stati affettivi, tra cui la *Positive and Negative Affect Schedule*

(PANAS) e l'*Elevating Experience Scale* (EES). I risultati delle scale dimostrano, che dopo l'esposizione a un ambiente naturale per due settimane, si ha un miglioramento del benessere individuale a livello di connessione con la natura e di comportamenti prosociali, rispetto alle due condizioni di controllo.

La possibilità che gli ambienti naturali possano creare occasioni di socialità viene dimostrato anche da uno studio di Kuo et al. (1998) svolto a Chicago, che ha riscontrato come le persone che vivono in grattacieli con tanta quantità di verde sfruttassero di più gli spazi condivisi e avessero maggior rapporti positivi con i propri vicini, rispetto a chi viveva in grattacieli simili ma con minor quantità di vegetazione all'esterno. Un altro studio (de Vries et al., 2013) ha dimostrato come una buona qualità di verde nelle strade migliori la coesione sociale all'interno del proprio quartiere. La socialità è infatti un aspetto molto importante per la nostra salute mentale; i dati in questi anni dimostrano come poter godere di relazioni sociali aumenti la nostra autostima, riduca lo stress e protegga le nostre funzioni cognitive, andando a diminuire la probabilità di sviluppare malattie mentali in età avanzata.

Un ulteriore elemento relativo agli effetti positivi della natura sul benessere è legato al ruolo che ha nel migliorare condizioni di salute mentale, quali la depressione. Per esempio, si è osservato come svolgere esercizi fisici in mezzo al verde possa aumentare l'autostima e l'umore. Una meta-analisi (Barton & Pretty, 2010) svolta su 10 studi britannici che hanno coinvolto uomini e donne, sia in salute che con disturbi mentali ha dimostrato come con solamente 5 minuti di attività fisica nel verde si possa aumentare la propria autostima e il proprio umore, in particolare nei pazienti con disturbi depressivi. Dedicare quindi dei momenti per immergersi nella natura può essere uno strumento utile da integrare nella terapia con pazienti affetti da sintomi depressivi. Inoltre, si è visto che

la natura ha un ruolo evidente anche nei processi di ruminazione. La ruminazione è definita una forma circolare di pensiero persistente, passivo e ripetitivo rivolto al passato e legato alla perdita di qualcosa di importante ed è uno dei sintomi che sta alla base dei disturbi depressivi. Da uno studio (Bratman et al., 2015) emerge che un'esperienza di 90 minuti nella natura ha il potenziale di diminuire la ruminazione. Gli autori, oltre a richiedere misure autovalutative, hanno analizzato l'attività cerebrale della corteccia prefrontale subgenuale (sgPFC), un'area che si attiva particolarmente durante il pensiero autoriflessivo disadattivo e il ritiro comportamentale; i risultati dello studio hanno dimostrato una diminuzione dell'attivazione di questa area e anche della ruminazione, rispetto a chi svolgeva una passeggiata nel centro urbano.

Un ulteriore aspetto degli effetti positivi della natura sul benessere è la riduzione dello stress. Le ricerche evidenziano la capacità della natura di rigenerare le risorse adattive dell'essere umano necessarie per far fronte alle esigenze della vita quotidiana e sviluppare un miglior benessere generale. Un importante studio (Hunter et al., 2019) ha misurato lo stress attraverso due biomarcatori fisiologici: il cortisolo e l'amilasi. Il cortisolo è il principale ormone dello stress regolato dall'asse ipotalamo-ipofisi-surrene (HPA) che ha lo scopo di garantire l'omeostasi dell'organismo e la cui produzione prolungata interferisce su molti processi come l'apprendimento, la memoria, la pressione sanguigna ecc.; l'amilasi è prodotta, invece, dal sistema digestivo e risponde a fattori di stress psicologici e fisici. Lo studio ha dimostrato che sono sufficienti 20 minuti di camminata nella natura o in qualsiasi spazio urbano che abbia del verde per ridurre livelli alti di stress; in particolare si è osservato una riduzione del 21% del cortisolo e del 28% dell'amilasi. Un altro studio (Wells & Evans, 2003), svolto nelle zone di campagna nei dintorni di New York, ha mostrato come bambini tra gli 8 e i 10 anni che vivevano forti

eventi di stress, percepissero meno quest'ultimo se la quantità di vegetazione, intorno a dove vivevano, era maggiore; questo studio è stato uno dei primi ad esaminare l'effetto tampone della natura sui bambini.

Le ricerche che ad oggi si sono occupate di studiare l'effetto che la natura può avere sulla salute fisica e mentale, hanno preso in considerazione altre pratiche potenzialmente positive come l'attività fisica (camminare o correre all'aperto). Per quel che riguarda i bambini, assume un ruolo importante il gioco nella natura: pedagogisti della fine del 700', come la Montessori e Rousseau, hanno spiegato quanto sia rilevante il contatto con il mondo naturale nella crescita e nella realizzazione delle potenzialità dei bambini. Una recente rassegna (Dankiw et al., 2020) ha indagato il ruolo del gioco nello sviluppo del bambino; in particolare è stato analizzato il gioco libero nel verde, non strutturato, e l'effetto che può avere su diversi aspetti come la creatività, la socialità, l'apprendimento e l'empatia. I risultati hanno dimostrato che permettere ai bambini di trascorrere del tempo a giocare all'aperto aveva un effetto positivo sull'attività motoria necessaria per la salute, lo sviluppo cognitivo incrementando la creatività e l'apprendimento, i comportamenti prosociali e la sfera emotiva. A proposito di quest'ultima, si è osservato che, a seguito del gioco libero, si riscontra una diminuzione della depressione e dell'aggressività e un aumento delle emozioni positive.

Le numerose ricerche condotte in questo ambito confermano il legame che emerge tra la natura e il benessere psicofisico dell'individuo; sono ancora molte le domande a cui la scienza deve rispondere, per approfondire e spiegare i diversi aspetti collegati a questa forte connessione tra uomo e natura.

CAPITOLO II

L'effetto rigenerante della natura: teorie e sviluppi

Gli studi hanno dimostrato come trascorrere del tempo nella natura è rigenerante per l'essere umano, rispetto ad ambienti urbani ed edificati; il costrutto del processo rigenerativo, o più precisamente "*restorativeness*", è stato oggetto di studio, recentemente, della psicologia ambientale, che ha riscontrato come la natura favorisca il ristoro delle risorse fisiche, psicologiche e sociali. Questa branca si occupa della capacità che gli spazi "verdi", ossia tutte quelle aree ricche di vegetazione, e gli spazi "blu" come i laghi, i fiumi ecc. hanno di rigenerare dallo stress e ripristinare le facoltà attentive della persona. Esistono due importanti teorie a supporto di questi effetti: la Stress Reduction Theory (STR) e l'Attention Restoration Theory (ART). La prima teoria si focalizza sul recupero emozionale e fisiologico dell'individuo; la seconda, invece, sulla rigenerazione dell'attenzione "diretta". Queste due teorie viaggiano parallele, ma sono allo stesso tempo complementari.

2.1. Stress Reduction Theory (SRT)

Ulrich et al. (1991) hanno sviluppato una teoria di stampo evolucionistico chiamata "Stress Reduction theory", basata su differenti ricerche a livello psicofisiologico. Questa teoria sostiene che l'esposizione ad elementi naturali come il verde degli alberi, l'acqua, fiori elicitano nell'uomo delle risposte fisiologiche automatiche e un'attivazione del parasimpatico, sistema del sistema nervoso autonomo implicato nei processi di riposo, che comportano un cambiamento psicologico come l'abbassamento della percezione dello stress e un aumento di sicurezza. Lo stress è una

risposta psicofisica a stimoli diversi tra loro, che possono essere di natura emotiva, cognitiva e sociale che la persona percepisce come smisurati. Le risposte di stress possono essere (a) fisiologiche come tachicardia, sudorazione della pelle, tensione muscolare, (b) comportamentali come digrigno dei denti, alimentazione compulsiva, (c) cognitive come difficoltà a pensare, a concentrarsi, preoccupazione costante e, infine, (d) emozionali come rabbia, ansia, infelicità.

Ulrich et al. (1991) hanno sostenuto che gli scenari naturali tendono a ridurre lo stress rispetto agli scenari urbani, che invece tendono ad aumentarlo. Inizialmente le persone di fronte a un ambiente hanno una reazione generale in termini di “mi piace” / “non mi piace” che avviene in maniera inconscia (Ulrich et al., 1991); dall'altra parte si presenta una risposta affettiva positiva quando sono presenti determinate caratteristiche specifiche quali la simmetria, la spaziosità, la presenza di vegetazione o acqua. Il contatto con ambienti che presentano queste caratteristiche dà inizio a un processo ristorativo, in quanto permettono una pausa dallo stress e generano piacere. Questi sentimenti positivi sono, a loro volta, alla base di un buon funzionamento mentale.

Esperimenti svolti in contesti naturali e non sostengono la teoria SRT, tra cui due studi di Ulrich, che hanno riscontrato nei soggetti risposte di tipo emotivo e fisiologico a simulazione di ambienti naturali e urbani e a esposizioni reali. (Ulrich, 1979; Ulrich et al., 1991). Nel primo studio (Ulrich, 1979) è stato analizzato l'effetto di immagini fotografiche di ambienti naturali o urbani, privi di persone, sull'ansia in studenti universitari. Gli autori hanno ipotizzato che semplici proprietà visive, come il colore e la complessità delle immagini, potessero determinare l'attivazione psicofisiologica di un individuo. Sono state fatte vedere delle fotografie, per 18 minuti, ai partecipanti dell'esperimento a seguito di un esame, il quale ha attivato alti livelli di ansia. Lo stato

emotivo è stato misurato attraverso lo *Zuckerman Inventory of Personal Reactions* (ZIPER) sia prima dell'esposizione alle immagini che dopo. I risultati dell'esperimento hanno supportato l'ipotesi iniziale e infatti si è osservata una riduzione significativa dei livelli di ansia soprattutto in seguito a immagini naturali, ricchi di verde, e inoltre sono stati rilevati maggior sentimenti positivi, rispetto a fotografie di luoghi urbani. Nel secondo studio (Ulrich et al., 1991) è stato analizzato l'effetto di un ambiente naturale e urbano, a seguito della visione di un filmato che riportava un evento stressante. Gli ambienti naturali erano ricchi di vegetazione e di spazi d'acqua, invece, gli ambienti urbani ne erano privi. Il recupero dello stress è stato misurato anche in questo caso tramite un test di autovalutazione degli stati affettivi (ZIPER) accompagnato dall'uso di misure fisiologiche come l'elettro cardio-gramma (ECG) per misurare l'attività cardiaca, la magnencefalografia (MEG) per la tensione muscolare, la risposta di conduttanza cutanea (SCR) per la conduttanza della pelle e infine il tempo di tromboplastina parziale (PTT) per misurare i coaguli nel sangue. Si è osservato che i filmati hanno prodotto aumenti della conduttanza cutanea, tensione muscolare e pressione sanguigna, influenzando anche sugli stati emotivi; allo stesso tempo i soggetti si sentivano meno stressati e recuperavano molto più velocemente in seguito all'esposizione ad ambienti naturali, come confermato dalle misure oggettive dello stress. Inoltre, si sono riscontrati punteggi più bassi rispetto a rabbia, aggressività e paura, ma alti livelli di emozioni positive.

Un altro importante studio (Hartig et al., 2003), più recente rispetto ai due citati in precedenza, ha analizzato la differenza tra una camminata nella natura e in un centro urbano (con palazzi, centri commerciali e strade) a livello di stato emotivo e fisiologico della persona; e l'effetto dello stare seduti in una stanza senza finestre e una stanza con finestre che affacciavano sul verde. L'esperimento ha coinvolto studenti universitari, ai

quali è stata misurata la pressione sanguigna e lo stato emotivo. Nella fase di pretrattamento i soggetti dovevano recarsi al laboratorio tramite una passeggiata nella vegetazione o in centro città. I risultati della ricerca sono coerenti con la teoria SRT; infatti, solo i soggetti che avevano camminato nella natura per recarsi ai laboratori andavano incontro a una riduzione della pressione sanguigna e un aumento delle emozioni positive. I dati hanno inoltre evidenziato significativi effetti negativi quando la passeggiata avveniva in centri urbani o quando gli studenti si trovavano all'interno di stanze senza finestre che davano sul verde. Quest'ultimo aspetto è a supporto di alcuni filoni di pensiero che sostengono come le aree "grigie" siano fonte di stress. In conclusione, lo studio appena presentato sottolinea i benefici fisiologici ed emotivi che la natura può avere sulla persona e come questa possa essere fonte di riduzione di stress.

Alla base della SRT c'è l'idea che la natura genera emozioni positive e riduce quelle negative; a seguito di numerose ricerche avvenute in questo campo, un'importante meta-analisi (McMahan & Estes, 2015) ha indagato il rapporto fra natura, benessere psicologico e diminuzione delle emozioni negative. I risultati della maggior parte degli studi presi in esame hanno dimostrato che un breve momento nel verde va ad incrementare principalmente lo stato emotivo positivo; tuttavia, rispetto alla riduzione di emozioni negative non si sono riscontrate correlazioni significative. Da altri studi è emerso che sia un'esposizione diretta, sia un'esposizione simulata ad aree verdi potesse essere di giovamento alle persone. Infine, si sottolinea l'importanza in futuro di ricercare quali siano i luoghi naturali più adattivi perché non tutti gli ambienti sono uguali, infatti alcuni possono generare paura a causa della presenza, per esempio, di animali predatori o di forti rumori.

Questi studi appoggiano la teoria SRT secondo cui la natura ha una funzione rigenerativa che comporta un miglioramento del proprio stato emotivo e fisiologico.

2.2 L'Attention Restoration Theory (ART): natura e cognizione

Kaplan (1995) ha proposto l'Attention Restorative Theory (ART), la quale spiega come l'ambiente abbia un effetto riparativo sulle funzioni cognitive attentive. L'attenzione è un costrutto multi-componenziale; gli ultimi dati provenienti dalle neuroscienze e dalla psicologia sostengono che essa è costituita da diverse componenti, alcune di queste sono: l'attenzione selettiva ossia la capacità di selezionare in modo coerente gli stimoli che provengono dall'esterno, l'attenzione divisa ossia la capacità di prestare attenzione a più stimoli contemporaneamente e l'attenzione sostenuta. Quest'ultima è un'abilità che ci permette di mantenere la concentrazione in modo prolungato su stimoli specifici, pertanto, è quella che maggiormente utilizziamo nel contesto scolastico e lavorativo. L'attenzione, inoltre, ha la funzione di orientare le risorse mentali, ricercare e individuare in modo selettivo le informazioni, e mantenere una condizione di controllo su ciò che stiamo facendo. Da un punto di vista evolutivo, è un meccanismo molto utile per la sopravvivenza dell'uomo in quanto gli permette di organizzare le numerose informazioni provenienti dall'ambiente esterno e di regolare, a seguire, i processi mentali.

Questa teoria si basa su una prima descrizione di attenzione, riferita da William James il quale evidenziò gli aspetti peculiari di questa funzione e distinse tra attenzione volontaria e attenzione involontaria, quest'ultima chiamata da Kaplan (1995) anche "fascinoso". James sosteneva che l'essere umano non poteva essere consapevole di tutti

gli stimoli ambientali a cui era esposto, a causa della limitata capienza del nostro sistema cognitivo, per cui grazie all'attenzione siamo in grado di focalizzare le nostre risorse mentali solo su alcune informazioni rispetto ad altre. James definì l'attenzione volontaria quel tipo di attenzione attiva che richiede concentrazione, focalizzazione e che se protratta nel tempo porta ad un affaticamento cognitivo (Kaplan, 1995). Essa richiede energie e a lungo tempo comporta un decadimento delle prestazioni, per cui ha un'attività limitata. L'attenzione involontaria è invece un tipo di attenzione automatica condizionata da stimoli "fascinosi" e non è guidata dalla nostra volontà; tra gli stimoli "fascinosi" rientrano elementi bizzarri, in movimento, urla, sangue e anche animali selvatici (Kaplan & Berman, 2010). L'attenzione involontaria non ha quindi bisogno di sforzi cognitivi elevati ma si attiva in maniera immediata, in quanto gli stimoli esterni catturano l'interesse della persona. È importante sottolineare le funzioni cognitive che sottostanno a queste due tipi di attenzione. È stato ipotizzato che l'attenzione volontaria sia più legata a funzioni di ordine superiore come la *working memory*, in quanto è necessaria per sopprimere stimoli distraenti o spunti attentivi alternativi. La memoria di lavoro è un sistema di immagazzinamento temporaneo, che mantiene una quantità limitata di informazioni per permettere l'utilizzo di esse nell'immediato; così le informazioni vengono elaborate e utilizzate mentre svolgiamo compiti di alto livello come ragionare, discutere o apprendere. Alla base dell'attenzione involontaria, invece, troviamo processi di attenzione più semplici, come l'*alerting* la cui funzione consiste nel mantenere lo stato di allerta e l'*orienting* la cui funzione consiste nel selezionare le informazioni all'interno di un flusso sensoriale, che hanno bisogno di meno risorse attentive e sono meno influenzate dalle esigenze della vita moderna (Ohly et al., 2016).

Kaplan (1995) sostiene che l'ambiente naturale è ricco di stimoli fascinosi; pertanto, trascorrere del tempo immersi nella natura permette di vivere un'esperienza di rilassamento, in quanto l'individuo ha meno richieste ambientali e quindi meno sforzi cognitivi (fascino intrinseco della natura). Secondo Kaplan un ambiente, per essere rigenerativo, deve soddisfare quattro proprietà:

- *being-away*, fa riferimento al senso di evasione ovvero la possibilità di sperimentare un ambiente fisicamente diverso rispetto a quello vissuto nella quotidianità dove si tende a utilizzare l'attenzione diretta;
- *extent*, fa riferimento a un ambiente che deve essere esteso e coerente, dove tutti gli elementi sono collegati fra di loro, in modo da catturare l'attenzione senza alcuno sforzo cognitivo;
- *fascination*, si intende un ambiente con stimoli fascinosi che catturano l'attenzione senza sforzo e danno la possibilità di rigenerarsi; questa componente si divide a sua volta in “*hard fascination*” e “*soft fascination*”. Con “*hard fascination*” si intende la capacità dell'ambiente di catturare totalmente l'attenzione della persona, ostacolando la possibilità di effettuare altri pensieri, invece per “*soft fascination*” si intende una minore stimolazione dell'attenzione da parte dell'ambiente, che lascia spazio libero ai pensieri personali. Quest'ultima è in grado di rigenerare l'attenzione in modo più profondo, mentre l'*hard fascination* ha una funzione più superficiale.
- *compatibility*, si riferisce alla capacità di un luogo di supportare le intenzioni e le aspettative della persona, quindi la persona deve desiderare di trovarsi in un ambiente naturale e apprezzarne il paesaggio.

È importante, secondo Kaplan (1995), che un ambiente per essere rigenerante non contenga in sé troppi stimoli e distraiga la persona, perché ciò può comportare un affaticamento cognitivo, quindi deve essere un luogo semplice e facile da interpretare. Un ambiente rigenerativo, infatti, deve essere percepito dalla persona come sicuro, privo di pericoli sia reali che percepiti, semplice da esplorare e le informazioni al suo interno devono giungere alla persona in modo chiaro. Gli ambienti naturali sono fonti primarie di “*fascination*” e sono quindi un sistema automatico di rigenerazione delle limitate risorse attentive.

A differenza degli ambienti naturali, gli ambienti urbani sono poco adatti a ripristinare l’attenzione, in quanto contengono stimoli che impediscono la possibilità di rilassarsi, come il traffico, i forti rumori o le pubblicità e necessitano di attenzione volontaria per superare determinati compiti (Kaplan & Berman, 2010).

2.3 Ricerche basate sull’Attention Restoration Theory (ART)

Le ricerche empiriche, svolte negli anni, sull’ART hanno utilizzato test specifici per misurare l’attenzione volontaria; tra quelli che hanno riportato maggiori punteggi significativi troviamo: il *Digital Span Forward* (DSF) in cui il partecipante deve manipolare e ricordare dei numeri, il *Digit Span Backword* (DSB) in cui il partecipante deve manipolare dei numeri all’indietro e il *Trail Making Test B* (TMTB) un test di attenzione visiva e di cambiamento del compito (Ohly et al., 2016). Quello che accumuna questi tre test è la misurazione della working memory, funzione cognitiva che viene rigenerata grazie al contatto con la natura e permette di svolgere correttamente i compiti

cognitivi. Di seguito vengono riportati alcuni degli studi sperimentali che supportano la teoria di Kaplan (1995).

Una ricerca (Berman et al., 2008) ha svolto due esperimenti per verificare l'Attention Restoration Theory. Nel primo esperimento sono stati coinvolti degli studenti dell'Università del Michigan. Sono stati utilizzati come strumenti, il PANAS per valutare lo stato emotivo e il *Digit Span Backword* per valutare l'attenzione diretta. Oltre a questi strumenti, è stato ulteriormente affaticato il pensiero attraverso un *Directed-Forgetting Task* della durata di 35 minuti, in cui i partecipanti dovevano sopprimere delle informazioni nella memoria a breve termine. Successivamente sono stati assegnati casualmente a svolgere una passeggiata di 55 minuti in un parco o in centro città. A seguire hanno eseguito nuovamente il compito di *Digit Span Backword* e il PANAS, e hanno risposto a delle domande di valutazione soggettiva sulla camminata. I risultati hanno dimostrato un netto miglioramento nel test del *Digit Span Backword* successivamente alla passeggiata nella natura rispetto al centro urbano. Nel secondo esperimento è stato utilizzato invece l'*Attention Network Test*, che valuta tre differenti funzioni dell'attenzione: l'*alerting*, l'*orienting*, e l'attenzione esecutiva. In questo esperimento è stata valutata solo l'attenzione esecutiva in quanto richiede maggior controllo cognitivo. A differenza del primo studio i partecipanti sono stati esposti agli ambienti naturali in maniera indiretta, hanno visualizzato per 10 minuti immagini di natura e immagini di centri urbani, valutandone la gradevolezza su una scala Likert da 1 a 3. A seguire hanno svolto il PANAS, il *Digit Span Backword* e l'*Attention Network Test*. I partecipanti sono tornati una settimana dopo e hanno visto le immagini complementari. I risultati ottenuti hanno confermato i risultati del primo esperimento, in

cui si è riscontrato un miglioramento nel compito del *Digit Span Backword* in seguito alla visualizzazione di immagini di natura.

Un altro studio svolto da Tennessen e Cimprich (1995) ha indagato se la visuale delle finestre di tre dormitori in una scuola americana avesse degli effetti riparatrici sulle funzioni attentive. In particolare, sono stati selezionati 72 studenti che vivevano in tre dormitori differenti dell'università. Le visuali delle finestre sono state categorizzate in: vista con natura, vista con un po' di natura, vista costruita e vista un po' costruita. Sono stati utilizzati differenti strumenti per misurare l'attenzione tra cui il *Digital Span Forward* (DSF) e *Backword* (DSB), il *Symbol Digit Modalities Test* (SDMT) che è un test standardizzato per l'attenzione diretta in compiti complessi, il *Necker Cube Pattern Control Test* (NCPC) che ha lo scopo di misurare la capacità di dirigere l'attenzione e l'*Attentional Function Index* (AFI). Inoltre, è stato utilizzato il test POMS per misurare lo stato affettivo dei soggetti in quanto le prestazioni attentive possono essere influenzate da esso. In tutti i risultati dei test sull'attenzione si sono ottenuti punteggi migliori negli studenti la cui finestra aveva una visuale con natura o con un po' di natura rispetto a chi aveva una visuale costruita. In particolar modo ha ottenuto un valore significativamente superiore il test SDMT che valutava l'attenzione sostenuta.

Un esperimento italiano (Berto, 2005) ha selezionato 32 studenti dell'università di Padova e li ha associati casualmente a tre condizioni differenti: ambienti riparativi (laghi, montagne alberi), ambienti non riparativi (edifici, strade, palazzi) e figure geometriche. Lo studio cercava di indagare se l'esposizione ad ambienti riparativi in maniera indiretta potesse comportare il recupero dell'attenzione e migliorare le prestazioni in compiti di attenzione sostenuta. L'attenzione sostenuta è stata misurata attraverso il *Sustained Attention to Response Task* (SART), in cui il soggetto di fronte a

un computer doveva premere il tasto quando non si presentava lo stimolo target e non premere quando esso si presentava. In seguito il soggetto, in base al gruppo a cui apparteneva, veniva esposto a immagini di ambienti ristorativi o non ristorativi. Dopo l'esposizione è stato svolto nuovamente il test SART. Anche in questo studio confrontando la prima sessione con la seconda sessione i punteggi al test SART risultavano essere più significativi in seguito all'esposizione ad immagini ristorative rappresentanti ambienti naturali.

In un altro studio (Shin et al., 2011) sono stati coinvolti 60 studenti universitari ed è stato chiesto loro di svolgere una passeggiata immersi nella natura o in un centro urbano per 55 minuti. Sia prima che dopo la camminata è stata misurata l'attenzione diretta attraverso il *Trail Making Test B* e l'umore attraverso il POMS. I partecipanti sono tornati, una settimana dopo, per svolgere nuovamente le procedure però nella condizione di ambiente inversa. Anche in questo caso i risultati ai entrambi i test dimostrano che a seguito di una passeggiata nella natura si ottengono benefici sia sull'attenzione diretta che sul proprio stato d'umore, rispetto a una camminata in un centro urbano caratterizzato dal traffico.

Anche uno studio (Ottoosson & Grahn, 2005) sugli anziani ha dimostrato l'effetto rigenerante della natura; i partecipanti in questo esperimento si trovavano all'interno di una casa protetta ed è stata misurata l'attenzione volontaria a seguito di un'ora all'aria aperta o al chiuso. Anche in questo caso sono stati utilizzati i consueti test di SDF, SDB e il SDMT e le misure sono state prese sia prima della pausa che dopo. I risultati dello studio hanno dimostrato, anche questa volta, che l'ora nella natura migliora le capacità di attenzione volontaria significativamente di più rispetto all'intervento al chiuso. Pertanto,

il verde che circonda le nostre abitazioni, strutture sanitarie, scuole possono avere degli ottimi benefici a livello attentivo per qualsiasi età.

Un aspetto interessante da notare in queste evidenze empiriche è che alcuni degli studi (Berman et al., 2008; Shin et al., 2011) hanno misurato insieme all'attenzione diretta anche lo stato d'animo delle persone e i risultati hanno dimostrato un incremento positivo di quest'ultimo, quindi a seguito dell'esposizione, sia passiva che attiva, ad ambienti naturali i soggetti percepivano il loro umore migliore rispetto ad ambienti di città. Questo aspetto è stato coinvolto negli studi in quanto i due elementi, lo stato d'animo e l'attenzione, possono essere collegati fra loro, infatti livelli bassi d'umore o iper-arousal possono compromettere l'attenzione volontaria. Pertanto rigenerarsi a livello emotivo può avere un effetto anche sull'attenzione.

Gli studi citati sono alcuni dei tanti studi svolti per verificare la teoria di Kaplan (1995) sull'ART. Gli esiti ottenuti dimostrano che essere esposti agli stimoli affascinanti della natura, sia attivamente che indirettamente, può rigenerare l'attenzione diretta, importante per lo svolgimento di compiti cognitivi sperimentali ma anche per compiti di vita quotidiana.

Questa teoria ha suscitato l'interesse in diversi ambienti in cui è importante avere delle buone prestazioni a livello cognitivo, come nel contesto lavorativo e scolastico. Poter permettere un recupero attentivo è risultato importante soprattutto in situazioni in cui le richieste sono alte ed è necessario un forte sforzo cognitivo, per esempio, durante una lezione scolastica o durante lo svolgimento di pratiche lavorative. Gli studenti e i lavoratori devono passare tra le sei e le otto ore all'interno di una stanza a svolgere compiti, in cui viene richiesta concentrazione e attenzione, ma non è possibile ottenere

sempre buoni risultati; come sostengono alcune nuove branche della psicologia, (ad esempio la psicologia positiva) è fondamentale che l'individuo riposi un tempo necessario per essere più efficace nelle sue prestazioni. Si è visto che una pausa nel verde o essere esposti ad elementi naturali garantisce all'individuo la possibilità di rigenerarsi sia a livello emotivo che cognitivo ed essere a sua volta più produttivo.

CAPITOLO III

L'importanza del contatto con il verde nelle scuole

Nel seguente paragrafo verrà trattato il ruolo degli spazi verdi all'interno delle scuole di diverso grado e le differenze che si possono ottenere in base al tempo di esposizione. I diversi studi che sono riportati utilizzano i termini di attenzione sostenuta e selettiva per indicare l'attenzione volontaria in quanto sono componenti di quest'ultima e necessitano, entrambe, di un forte sforzo cognitivo.

La scuola è uno degli edifici maggiormente frequentati dai giovani, in cui gli studenti trascorrono la maggior parte del tempo, pertanto è importante tenere in considerazione e utilizzare tutti gli spazi circostanti tra cui le aree verdi delle scuole. Il contatto con la natura comporta numerosi vantaggi, come abbiamo visto nei paragrafi precedenti, per cui dedicare un momento nel verde circostante può essere fonte di benessere per lo studente.

L'ambiente scolastico è un luogo in cui è richiesto intenso sforzo a livello cognitivo. Tra le funzioni cognitive maggiormente coinvolte nelle prestazioni accademiche troviamo l'attenzione volontaria, come è stata definita da James, e alcuni dei suoi elementi correlati come la *working memory*, l'inibizione, la flessibilità cognitiva ecc. Come evidenzia una meta-analisi (Stevenson et al., 2018) svolta su 42 studi, che indagavano l'effetto riparativo della natura, le funzioni cognitive che traggono maggior beneficio da un'esposizione ad ambienti naturali sono la memoria di lavoro, la flessibilità cognitiva e il controllo attentivo. Le analisi fatte, inoltre, hanno rilevato che l'esposizione diretta ad ambiente reali può aumentare l'effetto di ripristino rispetto a un'esposizione

virtuale. Tuttavia, non è chiaro se questo effetto possa essere condizionato anche dalla durata dell'esposizione.

Per capire se le esposizioni a breve termine e a lungo termine nella natura, in contesto scolastico, possano influenzare in maniera differente le risorse attentive sono state svolte diverse ricerche.

3.1 Esposizioni a breve termine alla natura

Con esposizioni a breve termine si fa riferimento a brevi pause durante una giornata di studio in ambienti “green” che hanno una durata tra i dieci e i novanta minuti circa (Mason et al., 2022). Nella scuola l'intervallo può essere un ottimo strumento in cui sfruttare gli spazi verdi circostanti, soprattutto se quest'ultimi godono di ricchezza vegetale.

La prima *review* che ha analizzato l'effetto di un'esposizione a breve termine, durante una pausa nella giornata scolastica, sul rendimento cognitivo è di Mason et al. (2022). I risultati di questa rassegna che coinvolgono 14 studi di paesi principalmente europei, supportano la teoria dell'ART e il beneficio che possono ricavare gli studenti avendo un contatto con la natura. I punteggi ottenuti nelle prove di attenzione diretta e di memoria di lavoro sono risultati migliori rispetto a quelle dei gruppi di controllo che non hanno potuto godere di momenti di esposizione al verde, tuttavia questo effetto riparativo si presenta solamente a seguito di un affaticamento cognitivo, determinato da normali attività scolastiche o test cognitivi. La rassegna ha, inoltre, indagato se i benefici cognitivi riguardassero tutti i livelli di istruzione (dalla scuola primaria all'università). Gli studi coinvolti, che hanno considerato bambini della scuola elementare, hanno ottenuto esiti positivi a seguito di passeggiate nel bosco o giochi in aree prevalentemente verdi vicino

alla scuola; quelli svolti nelle scuole secondarie hanno osservato che sia un'esposizione dell'aula al verde che una pausa in grandi parchi con ricca vegetazione portava a un miglior rendimento attentivo; e infine all'università si sono riscontrati ottimi risultati a seguito di una passeggiata nel verde, sia reale che virtuale, rispetto a camminate in aree urbane o semplici pause rilassanti seduti su un divano. Gli effetti maggiormente riscontrati sono stati rilevati quando le attività erano più dinamiche rispetto a semplici pause nella natura, probabilmente perché, come si è visto nei paragrafi precedenti, l'esercizio fisico ha un impatto positivo sul benessere fisico e mentale dell'individuo.

I dati di questa rassegna suggeriscono che pause in ambienti verdi sono importanti per tutte le fasce di età, per cui, a seguito di affaticamento cognitivo, riposarsi svolgendo una passeggiata o giocando nel parco vicino alla scuola può essere rigenerante, anche dal punto di vista fisiologico. Di fatto alcuni degli studi presi in considerazione, oltre a misurare aspetti cognitivi, hanno valutato anche parametri fisiologici come la pressione sanguigna, la frequenza cardiaca o la conduttanza cutanea. I risultati hanno supportato la teoria SRT, in quanto una pausa nel verde rigenera anche il benessere psicofisiologico degli studenti, andando a ridurre lo stress. Per finire la rassegna (Mason et al., 2022) ha riscontrato risultati positivi rispetto a specifiche funzioni cognitive, ma non si è focalizzata su altri aspetti relativi all'ambiente scolastico come il rendimento scolastico o il consolidamento delle conoscenze, ulteriori elementi da indagare per ottenere maggior informazioni sulla relazione tra natura e benessere dello studente.

Nello specifico, vogliamo riportare una delle ricerche considerate nella rassegna di Mason et al. (2022) per far comprendere meglio l'articolazione tipica degli studi che confrontano le prestazioni degli studenti in ambienti verdi e non. Si tratta della ricerca italiana di Amicone et al., (2018) che ha svolto due esperimenti nella scuola primaria al

fine di esaminare l'effetto di un intervallo nel verde, uno la mattina e uno al pomeriggio, sull'attenzione sostenuta, l'attenzione selettiva, la working memory e il controllo degli impulsi o inibizione. I ricercatori hanno adottato come strumenti il *test Bells* per misurare l'attenzione sostenuta, il *Digital Span Test (DST)* per la memoria di lavoro e il *Go-No-Go task* per il controllo inibitorio. I risultati di questo studio hanno dimostrato come una ricreazione con gioco, sia libero sia strutturato, in un ambiente scolastico verde cioè il giardino scolastico della scuola. Incrementi maggiormente i punteggi nelle prove di attenzione sostenuta, selettiva e nella memoria di lavoro, rispetto a una pausa simile nel cortile pavimentato e privo di vegetazione della stessa scuola. I risultati relativi al test sull'inibizione non hanno invece differenziato significativamente in relazione all'ambiente in cui si era svolta la ricreazione. In questo studio è stato inoltre utilizzato uno strumento, la *Perceived Restorativeness Scale (PRS)*, per misurare quanto un ambiente è percepito rigenerativo e fascinoso; i bambini, in entrambi gli esperimenti, hanno valutato l'area verde in cui hanno svolto l'intervallo come più rigenerante e riposante rispetto al cortile pavimentato. Questo elemento è importante in quanto evidenzia come il fascino esercitato dalla natura abbia un ruolo importante nel far percepire un ambiente più rigenerativo.

Gli studi citati dimostrano quanto siano importanti brevi intervalli in ambienti *green* tra le diverse lezioni, dove gli studenti possano godere di stimoli fascinosi e rigenerare le loro abilità attentive, importanti per le prestazioni accademiche. In conclusione, avere delle aree verdi circostanti è riparativo anche a livello cognitivo.

3.2 Esposizioni a lungo termine alla natura

Per esposizione a lungo termine la letteratura si intende la possibilità, che gli studenti hanno, di godere del verde circostante alle scuole frequentate e di poterlo sfruttare sia durante le lezioni che durante gli intervalli. Per misurare gli effetti della natura sulla cognizione dei bambini e ragazzi sono stati eseguiti test dopo sei mesi o un anno, e con interventi di follow up a seguire (Vella-Brodrick & Gilowska, 2022).

Le ricerche svolte sull'esposizioni a lungo termine degli spazi verdi sono tante; tuttavia, ognuna di essa approfondisce diversi domini cognitivi. Per esempio, alcuni studi hanno trovato degli effetti sull'acquisizione e conservazione delle conoscenze a lungo termine (Fägerstam & Blom, 2013) e sul rendimento scolastico (Kuo et al., 2019, Wu et al., 2014). Una meta-analisi di Browning e Rigolon (2019) ha indagato l'effetto che la ricchezza naturale intorno alla scuola può avere nei compiti scolastici per i bambini delle scuole primarie, secondarie e ragazzi dell'università. Dopo un'analisi quantitativa delle aree verdi che circondavano i differenti edifici scolastici, sono stati valutati i diversi compiti accademici a fine semestre. I risultati hanno dimostrato che gli studenti con maggiore vegetazione nelle scuole ottenevano un rendimento migliore rispetto a chi ne era privo, questa evidenza si è presentata esclusivamente per gli esami all'università a fine semestre.

Un'altra recente meta-analisi (Vella-Brodrick & Gilowska, 2022) ha confrontato esposizioni a spazi verdi, a breve e a lungo termine, sulle funzioni cognitive nelle scuole primarie e secondarie. I risultati che sono emersi relativi all'esposizione a lungo termine sono complessi e contrastanti. Due degli studi presi in considerazione (van den Berg et al., 2016; van Dijk-Wesselius et al., 2018) hanno riscontrato un effetto positivo

sull'attenzione. Nel primo studio (van den Berg et al., 2016) i ricercatori hanno collocato delle piante alle pareti in quattro classi della scuola primaria e attraverso due test hanno valutato l'effetto sull'attenzione selettiva e sulla velocità di elaborazione. I test sono stati svolti nell'immediato e dopo quattro mesi da entrambi i gruppi di partecipanti, ossia quelli che avevano avuto la parete verde e quelli senza parete. Nella fase di *follow up* i punteggi emersi sono migliorati nell'attenzione selettiva solamente per chi aveva potuto godere del verde nella propria aula, inoltre le classi verdi sono state valutate come più attraenti rispetto a quelle prive di vegetazione. Il secondo studio (van Dijk-Wesselius, et al., 2018), invece, ha analizzato l'effetto dell'inverdimento dei cortili scolastici sull'attenzione e il benessere dei bambini in una scuola primaria. Dopo due *follow up*, uno dopo il primo anno e uno dopo il secondo anno, i risultati dei test cognitivi, somministrati dopo la ricreazione, hanno riportato dei miglioramenti solo chi era stato esposto al verde nei cortili fuori della scuola.

A Barcellona, Dadvand et al. (2015) hanno condotto uno studio longitudinale, della durata di 12 mesi, su 2539 bambini tra i 4 e i 5 anni e i 7 e i 10 anni, per analizzare gli effetti dell'esposizione agli spazi verdi, sia a casa che a scuola, sullo sviluppo cognitivo. È stata misurata l'attenzione, ogni tre mesi, attraverso due test computerizzati come il *Conners' Kiddie Continuous Performance Test* (K-CPT) a 4-5 anni e l'*Attentional Network Task* (ANT) a 7 anni. Le aree verdi prese in considerazione in questo studio erano i giardini scolastici, gli spazi verdi fuori dal perimetro delle scuole e nei tragitti da casa a scuola. I ricercatori hanno scoperto un evidente miglioramento della memoria di lavoro e una riduzione della disattenzione per i partecipanti che disponevano di aree naturali rigogliose; inoltre è emerso un netto progresso delle funzioni cognitive quando la scuola possedeva maggiori quantità di spazi verdi.

Nonostante siano presenti studi che hanno dimostrato un effetto positivo sull'attenzione da parte di un'esposizione a lungo termine, i risultati non sono ancora sufficienti per attribuire una causa diretta. Pertanto è auspicabile che nel futuro la ricerca esegua ulteriori analisi.

La ricerca che presenterò nel seguente capitolo si discosta dagli studi svolti fino ad oggi, in quanto non va a valutare gli effetti cognitivi ed affettivi negli studenti di brevi pause in spazi verdi o di esposizioni a lungo termine alla natura, bensì indaga tali effetti in seguito a regolari lezioni svolte dalle insegnanti all'interno di spazi verdi circostanti l'edificio scolastico (giardini) o negli ambienti consueti della classe. Lo studio coinvolgerà diverse classi della scuola primaria con bambini di età compresa tra gli 8 e i 10 anni. A differenza delle precedenti ricerche, la ricerca vuole pertanto esaminare se l'affaticamento dell'attenzione provocato da lezioni abituali possa risultare minore nel verde rispetto all'aula scolastica, come potrà emergere dal confronto tra prove comunemente eseguite a scuola (prove di comprensione del testo e prove di calcolo in colonna), dopo le lezioni nei due ambienti.

CAPITOLO IV

La ricerca

Il presente lavoro è uno studio esplorativo riguardante gli effetti di un'esposizione, di breve durata e passiva, all'ambiente fisico naturale da parte di alunni della scuola primaria; infatti, essi saranno esposti al verde dei loro giardini scolastici durante delle regolari lezioni. L'esposizione è di breve durata perché i partecipanti alla ricerca sono stati esposti solamente a due lezioni nel verde.

4.1. Obiettivi di ricerca

Lo scopo principale della presente ricerca è verificare se svolgere lezioni ordinarie, all'aria aperta, in giardini verdi scolastici esaurisca meno l'attenzione dei bambini delle scuole primarie e, di conseguenza, porti a migliori prestazioni in compiti di comprensione del testo e di calcolo in colonna, rispetto a lezioni svolte in aula.

Date le diversità che si possono incontrare in un gruppo classe legati ad aspetti emotivi, attentivi e comportamentali, lo studio si pone come secondo obiettivo di indagare se le differenze individuali possano moderare l'impatto dell'ambiente fisico naturale sulle prestazioni scolastiche degli alunni. Nello specifico, come possibili moderatori si considerano: i sintomi emotivi, problemi di condotta, inattenzione, problemi nelle relazioni con i pari, l'attenzione visiva, la sensibilità all'ambiente e l'inibizione.

Infine, il terzo obiettivo del presente lavoro è quello di verificare l'impatto dell'ambiente fisico, in cui si svolgono le lezioni, sulla percezione della rigeneratività ambientale da parte dei bambini.

4.1.1 Domande di ricerca

Per guidare questo lavoro sono state formulate cinque domande di ricerca che permettono di descrivere, nel capitolo successivo, passo per passo i risultati riscontrati:

1. Una comune lezione di italiano in un ambiente naturale esaurisce meno attenzione rispetto a un ambiente chiuso, come evidenziano le prove di comprensione del testo svolte dopo la lezione?
2. Le differenze individuali moderano gli effetti dell'ambiente fisico sulle prestazioni di comprensione del testo?
3. Un'ordinaria lezione di matematica in un ambiente naturale esaurisce meno attenzione rispetto a una lezione in un ambiente classe, come evidenziano le prove di calcolo svolte dopo la lezione?
4. Le differenze individuali moderano gli effetti dell'ambiente fisico sulle prestazioni di calcolo?
5. L'ambiente naturale dei giardini scolastici è percepito come un ambiente più rigenerante dell'aula scolastica?

4.1.2 Le ipotesi

Per quanto riguarda la prima e la terza domanda di ricerca ci si aspetta che, a seguito di lezioni in ambienti naturali, gli studenti possano ottenere prestazioni migliori nella comprensione del testo e prove di calcolo, grazie a un minor consumo dell'attenzione, rispetto a lezioni simili svolte in aula. La cornice teorica dell'*Attention Restoration Theory* (ART) (Kaplan, 1995) sostiene che entrare in contatto con ambienti

naturali sia rigenerante a livello delle funzioni cognitive attentive, in quanto ricca di stimoli affascinanti che catturano l'attenzione involontaria e permettono il recupero dell'attenzione volontaria. Studi in letteratura su esposizioni a breve termine (Mason et al., 2022; Amicone et al., 2018) hanno dimostrato come pause in ambienti naturali durante l'orario scolastico comportino un recupero dell'attenzione sostenuta (detta anche volontaria). In questo lavoro, ci si aspetta che l'esposizione passiva all'ambiente naturale durante una lezione consueta nel giardino, favorisca un minor affaticamento dell'attenzione e una miglior prestazione nelle prove di comprensione del testo e di calcolo; le lezioni di italiano e matematica sono state svolte per affaticare l'attenzione dei bambini. I luoghi chiusi, come le aule, non hanno gli stessi stimoli affascinanti che hanno i giardini scolastici ricchi di vegetazione; infatti, essi possono essere fonte di stress e stanchezza attentiva (Hartig et al., 2003). Si ipotizza, dunque, che lezioni negli ambienti naturali delle scuole comportino un minor consumo di attenzione, favorendo una miglior prestazione nei compiti svolti.

La seconda e la quarta domanda di ricerca sono state formulate secondo un approccio esplorativo, in quanto la letteratura ad oggi non ha riportato se le caratteristiche individuali indagate possano moderare l'impatto che l'ambiente naturale ha sulle prestazioni degli alunni. In particolare, sono state considerate: i punti di forza e di debolezza, l'attenzione visiva, la sensibilità ambientale e l'abilità di inibizione. Dei punti di forza e debolezza sono state indagati aspetti legati alla sfera emotiva, comportamentale, sociale e attentiva/iperattiva.

Infine, con l'ultima domanda di ricerca ci aspettiamo che i giardini scolastici, in cui sono svolte le lezioni, vengano percepiti come più affascinanti e rigeneranti rispetto alle aule chiuse. La letteratura in questo campo ci fornisce molti dati a supporto; infatti,

Kaplan (1995) spiegava come un ambiente naturale, ricco di vegetazione, è considerato un ambiente rigenerante perché caratterizzato da stimoli piacevoli che catturano l'attenzione senza sforzo cognitivo e permettono alla mente di allontanarsi dalle preoccupazioni quotidiane. Alcuni studi, che hanno svolto interventi a breve termine nelle scuole (Amicone et al., 2018), dimostrano come i bambini valutino i giardini, in cui svolgevano gli intervalli, come più riparativi. I giardini scolastici selezionati in questo lavoro sono luoghi privi di elementi costruiti come pavimenti in cemento, marciapiedi, giochi, ma caratterizzati per lo più da prati verdi e alberi. Pertanto, ipotizziamo che i bambini percepiscano gli ambienti naturali in cui svolgono le lezioni all'aperto come più rigenerativi.

4.2 Metodo

4.2.1 I partecipanti

Il lavoro di ricerca presentato ha coinvolto 98 bambini ($Metà = 9,41$; $DS = 0,49$; 45 maschi e 53 femmine) di tre classi quarte e due quinte, in due scuole primarie in provincia di Ravenna. Tuttavia, il numero di partecipanti si è ridotto a 85 perché non sono stati considerati i dati dei bambini che non avevano partecipato a tutte le sessioni. Si presentano due diverse numerosità campionarie per le due prove, di comprensione del testo e calcolo: 84 partecipanti alla prova di comprensione del testo e 82 alla prova di calcolo in colonna.

Il lavoro ha previsto cinque sessioni che hanno avuto inizio dopo aver ricevuto l'autorizzazione del dirigente scolastico e della coordinatrice di classe e aver fornito tutte le informazioni alle insegnanti che si dovevano occupare di svolgere le lezioni di matematica e italiano. Sono stati poi consegnati i consensi informati da dare ad ogni

studente affinché potessero essere firmati da entrambi i genitori e raccolti prima dell'inizio dello studio. Sia nel consenso informato che nella richiesta d'autorizzazione al dirigente è stato sottolineato che il lavoro sarebbe stato condotto nel pieno rispetto del Codice Etico per la ricerca psicologica e che i dati sarebbero stati utilizzati esclusivamente per la ricerca. I bambini privi del consenso informato da parte dei genitori hanno svolto attività educative in altre classi proposte dall'insegnante durante la prima sessione, mentre nelle sessioni a seguire, in cui sono state svolte le lezioni al chiuso e all'aperto, hanno partecipato comunque alle lezioni ma non hanno svolto alcun tipo di prova o test.

4.2.2 Materiali

Il presente lavoro ha previsto la somministrazione di diverse prove nelle cinque sessioni; in particolare nella prima sessione sono state sottoposte ai bambini prove volte ad indagare alcune delle loro caratteristiche personali, mentre nelle sessioni successive, che prevedevano lezioni in aula o all'aperto, sono state somministrate prove scolastiche e di percezione ambientale.

Prove prima sessione:

- Scheda per la creazione del codice identificativo, in modo da garantire l'anonimato; ad ogni bambino è stata consegnata una scheda in cui dovevano apportare il nome del padre, il nome della madre, il proprio nome, l'anno di nascita, il nome della scuola e la sezione. Per creare il codice è stata presa la prima lettera di ogni risposta. È stato chiesto ai bambini di segnarsi il codice sul diario e di scriverlo ogni volta che veniva consegnata una prova.

- Attenzione visiva (NEPSY); batteria che valuta lo sviluppo neuropsicologico in età evolutiva, prescolare e scolare, tra i 3 e i 16 anni. La NEPSY (Korkman et al., 1998) nella versione italiana è composta da 33 test che consentono una valutazione ampia con riferimento a sei domini cognitivi: l'attenzione e funzioni esecutive, linguaggio, memoria e apprendimento, funzioni sensorimotorie, percezione sociale e elaborazione visuo-spaziale. Tra i sub-test del dominio Attenzione e Funzioni Esecutive abbiamo scelto di somministrare ai bambini delle scuole primarie il test Attenzione visiva. La prova consiste nel valutare la velocità e l'accuratezza con cui si è capace di focalizzare e mantenere l'attenzione su stimoli target visivi che si trovano inseriti nel contesto di una serie di altri stimoli, e segnare lo stimolo target il più velocemente e accuratamente possibile. Questo sub test è a tempo e gli stimoli rappresentavano dei volti con espressioni facciali differenti. Ai bambini è stata consegnata la prova su foglio A3; è stato spiegato a loro di dover segnare con una X gli stimoli uguali a quelli presenti in alto nella pagina e di stare attenti agli stimoli distrattori. È stato assegnato a tutti un tempo di 3 minuti. Lo *scoring* consiste nel calcolare il numero di risposte corrette.
- Questionario sulla sensibilità ambientale - Highly Sensitive Child Scale (HSC; Nocentini et al., 2018); questionario che valuta la sensibilità dei bambini nei confronti dell'ambiente esterno. Gli item sono 12 e riguardano tematiche come i cambiamenti esterni, la percezione dei rumori e degli odori, e attività imposte dagli altri. Ogni item è stato letto ad alta voce uno ad uno e i bambini avevano il compito di rispondere il più sinceramente possibile, senza guardare il questionario degli altri. Lo *scoring* consisteva nell'assegnare un punteggio da 1 ("No mai") a 4 ("Si, sempre) per ogni risposta data (α di Cronbach= .62). Purtroppo, i dati

emersi da questa prova non sono risultati significativi per il nostro progetto di ricerca.

- Questionario sui punti di forza e debolezza - *Strengh and Difficulties Questionnaire* (SDQ-Ita); è stata utilizzata la versione italiana dello strumento. Il questionario è volto a misurare i punti di forza e debolezza dei bambini, composto da 25 item suddivisi in 5 sub scale (Goodman, 1997). Le prime 4 sub scale individuano i comportamenti disfunzionali e si dividono in: difficoltà emotive (α di Cronbach = .55), problemi di condotta (α di Cronbach = .55), iperattività/disattenzione (α di Cronbach = .51) e problemi con i pari (α di Cronbach = .35); mentre l'ultima sub scala individua gli attributi positivi ed è chiamata comportamento prosociale (α di Cronbach = .53). La ricerca dimostra che già a 8 anni la scala può dare informazioni valide sui sintomi psicopatologici dei bambini (Di Riso et al., 2010). Ogni item è stato letto ad alta voce, fornendo spiegazioni nel caso alcune espressioni non fossero comprensibili. Per ogni item deve essere scelta una risposta su scala Likert a tre punti (0= "non vero", 1= "parzialmente vero", 2= "assolutamente vero"), indicando quanto ognuno dei comportamenti esposti descrive sé stesso. Lo *scoring* è avvenuto sommando i punteggi delle 4 sub scale che valutano i comportamenti problematici.
- Prova di inibizione - *GO-NO-GO task*; è una prova utilizzata per misurare l'inibizione comportamentale, ossia della capacità dell'individuo di prendere decisioni rapide e della sua impulsività. Questo strumento è stato presentato alle classi come un gioco, in quanto gli stimoli erano raffigurazioni di personaggi di "Pokémon". La prova è stata svolta singolarmente su computer portatile. Per presentare questa prova, è stato chiesto ad ogni bambino di aiutare Pikachu,

personaggio principale, a catturare tutti gli altri *Pokémon*, ma allo stesso tempo di stare attenti a non catturare lui stesso, perché qualche volta si poteva presentare nel corso del gioco. I bambini dovevano fornire una risposta motoria rapida (premendo un pulsante) agli stimoli “Go”, che nel nostro caso erano i personaggi dei “Pokemon”, e di inibire, invece, le risposte agli stimoli “No-go” che erano rappresentati dal personaggio “Pikachu”. In questo compito sono stati calcolati i tempi di risposta (RT) e l’accuratezza, ossia i numeri di risposte corrette sia nella condizione “Go” che “No-Go”.

Sessioni successive:

- Prove di comprensione del testo, MT-3-Clinica (Cornoldi & Carretti, 2016); ai partecipanti è stata proposta una prova di comprensione del testo standardizzata adeguata al loro livello di scolarità, appartenente alla batteria Prove MT-3-Clinica. Sono stati presentati alle classi quarte i brani “La scoperta della patata” e il “Ponte dei bambini”, mentre alle classi quinte i brani “Storia di un cane” e “Tende, cavalli e libertà”. Un brano è stato svolto durante la sessione all’aperto nel verde, mentre l’altro è stato svolto nella sessione in aula; per ottenere punteggi validi è stato intercambiato l’ordine delle prove per le due classi quarte. I partecipanti hanno letto singolarmente il brano proposto e successivamente hanno risposto a 12 domande a scelta multipla con 4 alternative di risposta. Lo *scoring* consiste nell’assegnare 1 punto per ogni risposta corretta, per un punteggio grezzo massimo di 12 punti. I compiti sono stati ritirati a tutti i bambini, appena i primi cinque della classe avevano terminato.
- Prove di calcolo in colonna; sono state consegnate ai bambini delle schede con 8 operazioni da svolgere in colonna. Le prove erano diverse in base al livello della

classe. Le prove erano differenti ma simili per le due sessioni, all'aperto e al chiuso, e per ottenere una validità dei punteggi l'ordine delle schede è stato intercambiato tra le classi dello stesso anno, nelle due lezioni. I compiti sono stati svolti singolarmente ed è stato detto ai bambini che non ci sarebbe stato nessun voto. Anche in questa prova le schede sono state ritirate a tutti quando i primi cinque della classe avevano terminato. Lo *scoring* è avvenuto assegnando 1 punto ad ogni risposta corretta e 0 punti per ogni risposta errata, per un punteggio grezzo massimo equivalente a 8.

- Questionario sulla rigeneratività percepita (*Perceived Restorativeness Scale* - PRS; Hartig et al., 1997); è stato valutato il valore rigenerativo che i bambini attribuiscono all'ambiente in cui si trovano, quindi l'aula o il giardino scolastico. È stata consegnata la scala nella versione italiana (Amicone et al., 2018) e ridotta a 4 item ("Quel luogo è affascinante, incantevole", "Trascorrere il tempo lì mi permette di staccare dalle solite cose di ogni giorno", "Essere lì mi aiuta a smettere di pensare alle cose che devo fare", "Lì la mia attenzione è attratta da molte cose interessanti"). Tutti gli item sono stati valutati su una scala Likert da 0 ("Per niente") a 10 ("Moltissimo"). Il totale dei punteggi indica quanto un luogo è rigenerativo. A tal fine è stato fatto compilare la *Perceived Restorativeness Scale* (PRS) ai bambini nei due ambienti differenti, il giardino della scuola (α di Cronbach = .57) e l'aula (α di Cronbach = .75). Le frasi sono state lette ad alta voce e ognuno doveva rispondere il più sinceramente possibile.

4.2.3 Procedura

Le somministrazioni si sono svolte nel mese di Ottobre 2021 quando ancora era possibile stare all'aria aperta ed era presente del verde nell'ambiente naturale. La prima sessione si è svolta nelle aule delle diverse classi. Essa ha avuto una durata maggiore delle altre, equivalente a 1 ora e 30', per via della numerosità delle prove somministrate; mentre le sessioni successive hanno avuta una durata complessiva di 1 ora, di cui 40 minuti di lezione come di consuetudine e 20 minuti di prove. La prova individuale Go-No-go task è stata eseguita anche in giornate differenti, in quanto c'era a disposizione solamente un computer e le classi erano numerose. Essa è stata svolta in alcune aule vuote o nei corridoi; la durata del Go-No-Go task è stata in media di 10 minuti per bambino.

Sessione 1. Dopo essermi presentata e aver spiegato ai bambini cosa facevo lì con loro, abbiamo creato insieme il codice identificativo. È stata somministrata come prima prova l'Attenzione visiva (NEPSY), successivamente è stato fatto compilare il questionario sulla sensibilità ambientale e a seguire quello sui punti di forza e debolezza (SDQ). Infine, con il tempo rimanente, alcuni dei bambini hanno eseguito la prova Go-No-go, tramite il computer portatile, mentre gli altri bambini finivano dei compiti o coloravano in silenzio.

Sessione 2. In questa sessione le classi hanno seguito una lezione impegnativa di italiano nel giardino scolastico, dove erano stati posizionati dei banchetti con le sedie o dei grandi tavoli in modo che i bambini potessero scrivere e ascoltare la loro insegnante; in questo caso l'insegnante ha svolto la lezione in piedi. Era importante che le lezioni che venivano svolte fossero impegnative, in modo da stancare l'attenzione dei bambini. A seguire sono state svolte le prove di comprensione del testo MT-3 Clinica e, solo al

termine di tutto, è stato fatto compilare il questionario sulla rigeneratività ambientale (PRS-modificato) facendo riferimento all'ambiente in cui si trovavano, ovvero il giardino scolastico.

Sessione 3. Le classi hanno seguito una lezione impegnativa di italiano nella propria aula. Hanno svolto, nello stesso ordine della sessione all'esterno, le due prove: comprensione di un altro brano del MT-3 Clinica e il questionario sulla rigeneratività percepita (PRS-modificato) in riferimento al luogo in cui si trovavano, ovvero l'aula scolastica.

Sessione 4. Le classi hanno svolto una lezione impegnativa di matematica all'aperto nel giardino scolastico. Come nelle sessioni precedenti, a seguito della lezione è stata consegnata la prova di calcolo in colonna e al termine di quest'ultima prova è stato fatto compilare il questionario sulla rigeneratività percepita (PRS-modificato).

Sessione 5. Le classi hanno seguito una lezione impegnativa di matematica nella propria aula. Hanno svolto, nello stesso ordine della sessione all'esterno, le due prove: prova di calcolo in colonna diversa da quella precedente e il questionario sulla rigeneratività percepita (PRS-modificato) facendo riferimento al luogo in cui si trovavano.

In questo capitolo sono stati illustrati gli obiettivi, le domande di ricerca, le ipotesi e il tipo di prove somministrate. Nel capitolo successivo verranno descritti e discussi i risultati ottenuti.

CAPITOLO V

Risultati e discussione

Il presente capitolo espone i principali risultati dello studio in riferimento alle domande di ricerca precedentemente elencate. Vengono riportati, in primo luogo, le statistiche descrittive delle variabili dipendenti misurate durante le prove di comprensione del testo e di calcolo. Vengono poi riportate le statistiche descrittive delle variabili di controllo misurate nella prima sessione. Il capitolo prosegue con l'analisi statistica della varianza (ANOVA) a misure ripetute per indagare il ruolo dell'ambiente fisico (aperto o aula) nelle prestazioni scolastiche e nella percezione della rigeneratività da parte degli studenti. Infine, viene eseguita l'analisi della varianza (ANCOVA) con i punteggi ottenuti alle prove di comprensione del testo come variabile dipendente e tutte le variabili di controllo come covariate. Allo stesso modo, l'ANCOVA viene svolta con i punteggi ottenuti nelle prove di calcolo come variabile dipendente e le variabili di controllo come covariate. Tutto ciò serve a indagare il ruolo delle differenze individuali nell'effetto dell'ambiente fisico sulle prestazioni dei bambini nelle prove di comprensione del testo e calcolo. Il capitolo prosegue con la discussione dei risultati e la descrizione dei limiti riscontrati nel corso dello studio e le indicazioni per la ricerca futura.

5.1 Statistiche descrittive

5.1.1 Variabili dipendenti

Le variabili dipendenti sono state misurate nelle quattro sessioni di prove scolastiche. In particolare, nella seconda e terza sessione, i bambini hanno svolto la prova di comprensione del testo (MT-3-Clinica, Cornoldi & Carretti, 2016) subito dopo la lezione e a seguire il questionario breve sulla rigeneratività ambientale (PRS-modificato,

Amicone et al., 2018). Le sessioni di matematica prevedevano, invece, la prova di calcolo in colonna dopo la lezione e successivamente il questionario breve sulla rigeneratività ambientale (PRS-modificato, Amicone et al., 2018). La prima lezione veniva svolta sempre all'aria aperta nel giardino della scuola, mentre la seconda lezione è stata svolta nell'aula di ogni classe. I punteggi medi e la deviazione standard di ogni variabile dipendente misurata sono riportati nella **tabella 5.1**. Il punteggio grezzo massimo ottenibile nella prova di comprensione MT-3 Clinica (Cornoldi & Carretti, 2016) è 12; nella prova di calcolo in colonna è 8. Il questionario sulla rigeneratività ambientale prevedeva un punteggio massimo pari a 40.

Tabella 5.1 *Media e deviazione standard dei punteggi ottenuti alle prove di comprensione del testo, calcolo in colonna e al questionario sulla percezione della rigeneratività dell'ambiente (PRS).*

Variabili dipendenti		
	<i>M</i>	<i>DS</i>
APERTO_COMPRENSIONE	5,44	2,77
APERTO_PRS_COMPRENSIONE	27,15	7,39
APERTO_CALCOCOLO	5,38	2,32
APERTO_PRS_CALCOCOLO	25,60	9,87
AULA_COMPRENSIONE	5,35	2,73
AULA_PRS_COMPRENSIONE	18,20	9,77
AULA_CALCOCOLO	5,32	2,28
AULA_PRS_CALCOCOLO	16,34	9,94

5.1.2 Variabili di controllo

Le variabili di controllo sono state misurate durante la prima sessione attraverso diverse prove. Di seguito sono riportate le statistiche descrittive (*media e deviazione standard*) delle variabili di controllo divise nelle due sessioni; una prima riguardante le prove di comprensione del testo (calcolate su un numero di partecipanti pari a 84) e una seconda riguardante le prove di calcolo (calcolate su un numero di partecipanti pari a 82). I punteggi sono riportati nella **tabella 5.2**. Dal questionario dei punti di forza e debolezza (SDQ; Goodman, 1997) è stato calcolato il totale delle difficoltà, sommando i punteggi totali delle 4 sotto scale relative ai punti di debolezza, ed è stato calcolato il punteggio totale per ogni sub-scala: problemi emotivi (*emotional problems scale – EPS*), problemi di condotta (*conduct problems scale – CPS*), iperattività (*hyperactivity scale – HS*), rapporti problematici con i pari (*peer problems scale – PPS*) e comportamento prosociale (*prosocial scale – PS*). Il punteggio massimo che si può ottenere per ogni sub scala è 10, mentre il minimo 0. Nella prova Attenzione visiva (NEPSY, Korkman et al., 1998), calcolando il numero di risposte corrette, il totale massimo ottenibile è 38. Nel questionario sulla sensibilità ambientale (HSC; Nocentini et al., 2018) il punteggio massimo è 48 e il minimo 12. Infine, nella prova di inibizione Go-No-Go il punteggio massimo delle risposte corrette ottenibile è 54 ed è stato calcolato su un numero di partecipanti pari a 83 per le sessioni sulla comprensione del testo e 80 per le sessioni sulle prove di calcolo (**tabella 5.3**).

Tabella 5.2 Media e deviazione standard dei punteggi ottenuti nei questionari sulla percezione dei propri punti di forza e debolezza (SDQ), sulla sensibilità ambientale (HSC) e nella prova di attenzione visiva.

Variabili di controllo				
	Comprensione del testo (Partecipanti=84)		Calcolo (Partecipanti=82)	
	<i>M</i>	<i>DS</i>	<i>M</i>	<i>DS</i>
SDQ_TD	12,38	5,92	12,51	6,04
SDQ_EPS	3,76	2,16	3,73	2,15
SDQ_CPS	2,46	1,95	2,48	1,91
SDQ_HS	4,02	2,14	4,10	2,16
SDQ_PPS	2,04	1,58	2,11	1,69
SDQ_PS	8,20	1,52	8,11	1,56
ATTENZIONE_VISIVA	19,19	8,43	18,40	8,81
HSC	33,48	5,38	33,26	5,45

Tabella 5.3 *Media e deviazione standard dell'accuratezza e tempi di risposta alla prova Go-No-Go*

	Variabile di controllo Go-No-Go			
	Comprensione del testo (Partecipanti = 83)		Calcolo (Partecipanti = 80)	
	<i>M</i>	<i>DS</i>	<i>M</i>	<i>DS</i>
GONOGO_ACCURATEZZA	49,32	5,38	49,38	5,45
GONOGO_TEMPO	571,77	71,63	571,55	70,23

5.2 Analisi statistiche delle variabili dipendenti

Per poter rispondere alle principali domande di ricerca e quindi capire se svolgere lezioni all'aperto esaurisca meno l'attenzione comportando migliori prestazioni nelle prove svolte e se l'ambiente fisico naturale venga percepito come un ambiente più rigenerante rispetto all'aula scolastica, è stata svolta un'analisi della varianza (ANOVA) a misure ripetute (*within-subject*). Per quel che concerne l'effetto dell'ambiente fisico sulle prestazioni scolastiche sono stati considerati i punteggi delle prove di comprensione del testo e calcolo ottenuti nelle due condizioni (all'aperto e al chiuso), mentre per quel che riguarda la rigeneratività percepita sono stati presi in considerazione i punteggi al questionario PRS-modificato (Amicone et al., 2018) nelle due condizioni (aperto e aula) per le due diverse prove.

Di seguito verranno presentati i risultati delle analisi statistiche facendo riferimento alle domande di ricerca descritte nel capitolo precedente. In ordine, verranno esposti i risultati dell'analisi statistica (ANOVA) riguardanti le prove svolte nelle sessioni

di comprensione del testo e le prove nelle sessioni di calcolo (all'aperto e in aula). Verrà riportato l'eta quadrato parziale (η_p^2) come misura della dimensione dell'effetto per tutti gli effetti e le interazioni.

5.2.1 Ambiente e prestazioni scolastiche: la prova di comprensione del testo

I risultati dell'ANOVA con i punteggi della prova di comprensione del testo come variabile dipendente non hanno mostrato un effetto statisticamente significativo dell'ambiente fisico, $F(1,83) = .093, p = .761, \eta_p^2 = .001$. In particolare, i bambini hanno ottenuto quasi gli stessi risultati sia nella condizione all'aperto che al chiuso ($Maperto_comprensione = 5,44, Maula_comprensione = 5,35$).

5.2.2 Rigeneratività ambientale

I risultati dell'ANOVA con i punteggi del breve questionario sulla percezione della rigeneratività ambientale (PRS), hanno mostrato un effetto statisticamente significativo in relazione all'ambiente in cui si è svolta la lezione, all'aperto o in aula, $F(1,83) = 66.35, p = < .001, \eta_p^2 = .444$. Nello specifico, l'ambiente naturale ($Maperto_PRS_comprensione = 27.15$) è stato percepito significativamente più rigenerativo rispetto all'aula scolastica ($Maula_PRS_comprensione = 18.20$).

5.2.3 Ambiente e prestazioni scolastiche: la prova di calcolo

Dall'ANOVA con i punteggi delle prove di calcolo in colonna (variabile dipendente) non è emerso un effetto statisticamente significativo dell'ambiente, $F(1,81)$

= .122, $p = .728$, $\eta_p^2 = .002$. La media dei punteggi nella prova di calcolo all'aperto (*Maperto_calcolo* = 5.38) è infatti molto simile alla media della prova di calcolo in aula (*Maula_calcolo* = 5.32).

5.2.4 Rigenaratività ambientale

I risultati dell'ANOVA con i punteggi del breve questionario sulla percezione della rigeneratività ambientale come variabile dipendente hanno rilevato un effetto statisticamente significativo dell'ambiente in cui si è svolta la lezione, $F(1,81) = 63.49$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .439$. In particolare, i bambini hanno percepito come più rigenerante il giardino scolastico (*Maperto_PRS_calcolo* = 25.60) rispetto all'aula scolastica (*Maula_PRS_calcolo* = 16.34).

5.3 Analisi statistiche delle variabili di controllo nella comprensione del testo

Per rispondere alle domande di ricerca sull'influenza che le differenze individuali possono avere sull'effetto dell'ambiente fisico nelle prestazioni scolastiche è stata svolta un'analisi della varianza (ANCOVA) con un disegno a misure ripetute, prendendo in considerazione a uno a uno le diverse variabili di controllo come covariate.

Di seguito vengono riportati gli effetti dell'ambiente sulle prestazioni nella prova di comprensione del testo considerando le differenze individuali come covariate. Come nell'esposizione dei risultati dell'ANOVA, viene riportato il valore di eta quadrato parziale (η_p^2) come misura della dimensione dell'effetto per tutti gli effetti e le interazioni.

5.3.1 I punti di forza e debolezza

I risultati dell'ANCOVA con i punteggi della prova di comprensione del testo come variabile dipendente e il totale delle difficoltà percepite (SDQ_TD) come covariata non hanno rilevato effetti statisticamente significativi (**tabella 5.4**). Ciò significa che eventuali fragilità di partenza dello studente non hanno moderato l'effetto dell'ambiente sulle prestazioni nelle prove di comprensione del testo.

Tabella 5.4 Risultati dell'ANCOVA con il totale delle difficoltà percepite come covariata

	<i>F</i>	<i>p</i>	η_p^2
Ambiente	$F(1,82) = 1.87$	.176	.022
Ambiente*SDQ_TD	$F(1,82) = 1.87$	.175	.022

Sono state prese in considerazione come covariate anche le prime quattro sub-scale specifiche relative ai punti di debolezza dei bambini. I risultati dell'ANCOVA con i punteggi della prova di comprensione del testo come variabile dipendente e i punteggi delle sub-scale dei sintomi emotivi (SDQ_EPS), problemi di condotta (SDQ_CPS), iperattività (SDQ_HS) e dei rapporti problematici con i pari (SDQ_PPS) come covariate non hanno rivelato effetti statisticamente significativi (**tabella 5.5**). Nessun punto di debolezza, analizzato singolarmente, ha quindi modulato l'effetto dell'ambiente fisico sulle prestazioni di comprensione del testo.

Tabella 5.5 Risultati dell'ANCOVA con le singole sub-scale delle difficoltà percepite come covariate

	<i>F</i>	<i>p</i>	η_p^2
Ambiente	<i>F</i> (1,82) =2.82	.097	.033
Ambiente*SDQ_EPS	<i>F</i> (1,82) =3.09	.083	.036
Ambiente	<i>F</i> (1,82) =.522	.472	.006
Ambiente*SDQ_CPS	<i>F</i> (1,82) = .463	.498	.006
Ambiente	<i>F</i> (1,82) =2.66	.107	.031
Ambiente*SDQ_HS	<i>F</i> (1,82) =2.83	.096	.033
Ambiente	<i>F</i> (1,82) =.018	.893	.000
Ambiente*SDQ_PP	<i>F</i> (1,82) =.163	.688	.002

5.3.2 Attenzione visiva

Dall'ANCOVA con i punteggi della prova di comprensione del testo come variabile dipendente e i punteggi ottenuti nella prova di attenzione visiva come covariata non sono emersi effetti statisticamente significativi (**tabella 5.6**). Si può quindi concludere che le capacità attentive visive non hanno moderato l'effetto dell'ambiente fisico sulle prove di comprensione del testo.

Tabella 5.6 Risultati dell'ANCOVA con l'attenzione visiva come covariata

	<i>F</i>	<i>p</i>	η_p^2
Ambiente	$F(1,82) = 1.71$	.195	.020
Ambiente*ATTENZIONE_VISIVA	$F(1,82) = 2.43$	.123	.029

5.3.3. Sensibilità ambientale

Anche i risultati dell'ANCOVA con i punteggi alle prove di comprensione del testo come variabile dipendente e i punteggi al questionario sulla sensibilità ambientale come covariata non hanno evidenziato effetti statisticamente significativi (**tabella 5.7**). Questo significa che la sensibilità all'ambiente dei bambini non ha modulato l'effetto dell'ambiente sulle prove di comprensione del testo.

Tabella 5.7 Risultati dell'ANCOVA con la sensibilità ambientale come covariata

	<i>F</i>	<i>p</i>	η_p^2
Ambiente	$F(1,82) = .692$	.408	.008
Ambiente*HSC	$F(1,82) = .630$	.430	.008

5.3.4 Inibizione

In questa analisi della varianza (ANCOVA) a misure ripetute è stata presa in considerazione come covariata il totale delle risposte corrette nella prova di inibizione. Ancora una volta i risultati non hanno evidenziato i livelli di significatività statistica (**tabella 5.8**). Si può quindi concludere che la capacità di inibizione dei bambini non ha modulato l'effetto dell'ambiente sulle prove di comprensione del testo.

Tabella 5.8 Risultati all'ANCOVA con i punteggi della prova di inibizione come covariata

	<i>F</i>	<i>p</i>	η_p^2
Ambiente	$F(1,81) = .466$	.497	.006
Ambiente*GONOGO	$F(1,80) = .518$	.474	.006

Dalle analisi condotte con le covariate riferite alle differenze individuali si può pertanto concludere che esse non hanno avuto alcun ruolo moderatore dell'ambiente fisico sulla prestazione scolastica riguardante la comprensione del testo.

5.4 Analisi statistiche delle variabili di controllo nel calcolo

Per indagare se le differenze individuali possano moderare l'effetto dell'ambiente fisico sui punteggi alla prova di calcolo è stata eseguita un'analisi della varianza (ANCOVA) prendendo in considerazione volta per volta le variabili di controllo come covariate. Come nell'esposizione dei risultati dell'ANOVA, viene riportato il valore di eta quadrato parziale (η_p^2) come misura della dimensione dell'effetto per tutti gli effetti e le interazioni.

5.4.1 Punti di forza e debolezza

I risultati dell'ANCOVA con i punteggi ottenuti nella prova di calcolo come variabile dipendente e il punteggio relativo al totale dei punti di debolezza come covariata non hanno raggiunto la significatività statistica (**tabella 5.9**). Anche nelle prove di

calcolo, eventuali fragilità di partenza dello studente non hanno modificato l'effetto dell'ambiente sulle prestazioni.

Tabella 5.9 Risultati dell'ANCOVA con il totale delle difficoltà percepite come covariata

	<i>F</i>	<i>p</i>	η_p^2
Ambiente	$F(1,80) = .395$	.531	.005
Ambiente*SDQ_TD	$F(1,80) = .747$	.390	.005

Nell'analisi della varianza (ANCOVA) sono state prese in considerazione come covariate anche le singole sub-scale dei punti di debolezza. I risultati all'analisi ANCOVA con i punteggi delle prove di calcolo e i punteggi delle singole sub scale non hanno riportato esiti significativamente statistici (**tabella 5.10**). Ciò vuol dire che nemmeno presi singolarmente i punti di debolezza hanno modulato l'effetto dell'ambiente fisico sulle prestazioni nelle prove di calcolo in colonna.

Tabella 5.10 Risultati dell'ANCOVA con i punteggi delle singole sub-scale delle difficoltà percepite come covariate

	<i>F</i>	<i>p</i>	η_p^2
Ambiente	$F(1,80) = .101$	.752	.001
Ambiente*SDQ_EPS	$F(1,80) = .319$	.574	.004
Ambiente	$F(1,80) = .591$	.444	.007
Ambiente*SDQ_CPS	$F(1,80) = 1.53$	.219	.019
Ambiente	$F(1,80) = .136$	.714	.002
Ambiente*SDQ_HS	$F(1,80) = .358$	.551	.004
Ambiente	$F(1,80) = .089$	.766	.001
Ambiente*SDQ_PP	$F(1,80) = .011$	.917	.000

5.4.2 Attenzione visive

Dall'ANCOVA con i punteggi ottenuti nella prova di calcolo come variabile dipendente e i punteggi alla prova di attenzione visiva come covariata non sono emersi effetti statisticamente significativi (**tabella 5.11**). Si può concludere che le capacità attentive visive non hanno modulato l'effetto dell'ambiente fisico sulle prove di calcolo.

Tabella 5.11 Risultati dell'ANCOVA con l'attenzione visiva come covariata

	<i>F</i>	<i>p</i>	η_p^2
Ambiente	$F(1,80) = 1.09$	.301	.013
Ambiente*ATTENZIONE_VISIVA	$F(1,80) = .976$	.326	.012

5.4.3 Sensibilità ambientale

Anche i risultati dell'ANCOVA con i punteggi della prova di calcolo come variabile dipendente e i punteggi del questionario sulla sensibilità ambientale come covariata non hanno evidenziato effetti statisticamente significativi (**tabella 5.12**).

Anche in questo caso la sensibilità all'ambiente non ha modulato l'effetto dell'ambiente fisico nelle prestazioni di calcolo.

Tabella 5.12 Risultati dell'ANCOVA con la sensibilità ambientale come covariata

	<i>F</i>	<i>p</i>	η_p^2
Ambiente	$F(1,80) = .265$	.608	.003
Ambiente*HSC	$F(1,80) = .217$	.643	.003

5.4.4 Inibizione

In questa analisi della varianza (ANCOVA) a misure ripetute è stata presa in considerazione come covariata il totale delle risposte corrette della prova Go-No-Go. Ancora una volta i risultati non hanno evidenziato i livelli di significatività statistica (**tabella 5.13**). Si può quindi concludere che l'effetto dell'ambiente fisico sulla prova di calcolo non è stato modulato dalla capacità di inibizione.

Tabella 5.13 Risultati ANCOVA con i punteggi della prova di inibizione come covariata

	<i>F</i>	<i>p</i>	η_p^2
Ambiente	$F(1,78) = 1.42$	.236	.018
Ambiente*GONOGO	$F(1,78) = 1.40$	.239	.018

Dalle analisi condotte con le covariate riferite alle differenze individuali si può pertanto concludere che esse non hanno avuto alcun ruolo moderatore dell'ambiente fisico sulla prestazione scolastica riguardante il calcolo.

Nel paragrafo successivo vengono discussi i risultati.

5.5 Interpretazione dei risultati

I risultati ottenuti per ogni domanda di ricerca vengono discussi in relazione alle ipotesi dello studio che aveva lo scopo di indagare la relazione tra l'ambiente naturale e le prestazioni scolastiche, e la rigeneratività ambientale. Si è inoltre indagato se la presenza di alcune differenze individuali potessero moderare l'effetto dell'ambiente fisico sui compiti scolastici.

La prima ipotesi dello studio supposeva che lezioni negli ambienti naturali delle scuole comportassero un minor consumo di attenzione favorendo una migliore prestazione nei compiti scolastici. A supporto di questa ipotesi, ritroviamo prima di tutto la teoria di Kaplan (1995), che sosteneva come l'ambiente naturale fosse un sistema automatico di rigenerazione delle limitate risorse attentive; molti studi nella letteratura

sugli effetti delle esposizioni a breve termine e a lungo termine hanno riscontrato come il contatto con la natura comporti migliori prestazioni attentive (vedi Amicone et al., 2018) e nel lungo periodo anche un miglior rendimento scolastico (vedi Browning & Rigolon, 2019). Contrariamente all'ipotesi formulata, i risultati emersi da questo studio non hanno dimostrato esserci un effetto diverso tra lo svolgere una lezione nel giardino della scuola e una nell'aula della classe, sulle prove scolastiche. Infatti i punteggi delle prove di comprensione del testo e calcolo in colonna sono molto simili in entrambi gli ambienti. La ricerca in questo campo (vedi Mason et al., 2022) è focalizzata solo sui benefici delle pause "verdi": quando l'attenzione si è esaurita, un ambiente naturale può favorire un suo più veloce recupero. Il presente studio non ha riguardato l'impatto di una pausa o ricreazione, bensì di una lezione che svolta in un ambiente naturale avrebbe potuto affaticare meno intensamente l'attenzione dei bambini rispetto a una lezione nella consueta aula scolastica. Ciò non è avvenuto e a questo proposito si può puntualizzare che gli studenti potevano essere stati distratti dall'ambiente in cui si trovavano, ricco di stimoli, a volte anche disturbanti, come precisato nel prossimo paragrafo. Come sosteneva Kaplan (1995), la natura è un ambiente rigenerante se priva di distrazioni.

La seconda ipotesi prevedeva che le differenze individuali misurate nella prima sessione potessero moderare l'effetto dell'ambiente fisico sulle prestazioni scolastiche. Ad oggi, nella letteratura non sono presenti dei dati che possano supportare questa ipotesi. I risultati emersi non hanno riportato cambiamenti significativi in entrambi gli ambienti, moderati dalle varie caratteristiche individuali considerate. In particolare, si è osservato che i punti di debolezza (sintomi emotivi, problemi di condotta, disattenzione/iperattività e problemi con i pari), l'attenzione visiva, la sensibilità all'ambiente e la capacità di inibizione (misurata attraverso il Go-No-Go) sono fattori che non hanno modulato

l'effetto dell'ambiente, sia in negativo che positivo, nelle prove di comprensione del testo e calcolo in colonna.

Infine, l'ultima ipotesi di ricerca supponeva che l'ambiente naturale venisse percepito come più rigenerante rispetto all'aula scolastica. In accordo con quanto atteso e con la letteratura (Amicone et al. 2018; Kaplan, 1995), il giardino della scuola è stato percepito significativamente più rigenerante, dagli studenti della scuola primaria, rispetto all'aula scolastica.

5.6 Limiti e indicazioni per la ricerca futura

Dall'interpretazione dei risultati si evince che possono esserci stati fattori disturbanti che hanno ostacolato la buona riuscita della ricerca e che non hanno permesso di confermare le ipotesi iniziali, ad esclusione dell'ipotesi sulla rigeneratività percepita.

Prendendo come riferimento la prima ipotesi, ci aspettavamo che un ambiente naturale consumasse meno l'attenzione dei bambini comportando migliori prestazioni nei compiti scolastici; tuttavia i nostri risultati non l'hanno dimostrato. Facendo un'analisi del contesto in cui sono state svolte le lezioni esterne, si possono prendere in considerazione diversi fattori che hanno influito sull'effetto dell'ambiente naturale sulle prestazioni scolastiche.

Tra i fattori disturbanti troviamo alcuni aspetti legati all'ambiente esterno come il clima, i rumori e la novità. Le sessioni si sono svolte durante il mese di ottobre e inizio novembre dove era ancora presente il verde degli alberi ma alla mattina la temperatura era abbastanza bassa, intorno ai 15°, per cui i bambini potrebbero aver percepito freddo durante le sessioni all'aperto. Inoltre, mentre venivano svolte alcune lezioni si sono

presentati forti rumori, provenienti da un cantiere non lontano dalla scuola, i quali hanno disturbato la spiegazione della maestra e lo svolgimento delle prove. Infine, si era raccomandato agli insegnanti di svolgere alcune lezioni all'aperto prima di iniziare lo studio, in modo che quel tipo di ambiente non fosse una novità per i bambini, ma alcune insegnanti hanno riferito di aver eseguito solo una lezione per motivi organizzativi. Pertanto, gli studenti sono stati facilmente distratti dalle foglie, dagli uccellini, insetti ecc. Questi fattori potrebbero aver interferito con l'effetto dell'ambiente ipotizzato, e così non si sono ottenute prestazioni scolastiche migliori.

Un ulteriore fattore disturbante da tenere in considerazione è il modo in cui è stata svolta la lezione nel giardino delle scuole. Infatti tutte le classi, ad eccezione di una, si erano procurati dei tavoli grandi, diversi da quelli presenti nelle aule, e gli studenti si erano disposti per piccoli gruppi su ciascuno di essi. Questo può aver comportato una maggior distrazione tra i bambini, in quanto era più facile per loro socializzare, riducendo, anche questa volta, l'effetto dell'ambiente naturale.

Per finire, un altro aspetto che potrebbe aver influito in questo studio è la tipologia di lezioni svolte; alcune insegnanti hanno svolto le lezioni all'esterno con modalità più semplificate rispetto a quelle svolte in classe, questo perché per molte di loro non è stato facile gestire una lezione all'esterno senza i consueti supporti che offre un'aula scolastica, come la lavagna, la propria cattedra o i cartelloni didattici.

Nonostante le diverse variabili disturbanti che si sono presentate durante la ricerca, svolgere le lezioni nei giardini scolastici non ha portato a esiti peggiori nelle prove, rispetto all'aula. È importante sapere che un ambiente naturale, oltre a essere ricco di elementi affascinanti, può essere anche un ambiente caratterizzato da fattori di

distrazione, per cui nella fase di progettazione della ricerca bisogna tenere in considerazione tutte le variabili che si potrebbero incontrare in un ambiente naturale, in modo da ridurle e ottenere l'effetto ipotizzato.

A questo proposito per le ricerche future si potrebbero prendere alcuni accorgimenti. Per esempio, sarebbe opportuno selezionare scuole che si trovano il più possibile lontano dal centro urbano, in modo da diminuire i forti rumori del traffico o dei cantieri. Inoltre, è consigliato svolgere questo tipo di studio durante un periodo di clima mite in modo che la temperatura esterna non sia fonte di disturbo. Infine, per evitare la variabilità derivata dal fattore lezione, si potrebbero utilizzare dei compiti cognitivi specifici al posto di ordinarie lezioni per affaticare l'attenzione.

Nonostante non siano emersi risultati significativi in linea con le ipotesi principali, questa ricerca è una tra le prime che indaga l'effetto di una breve esposizione passiva alla natura attraverso lo svolgimento di lezioni ordinarie all'aperto. Ci si aspetta che in futuro possano essere svolte ulteriori ricerche per approfondire questo tipo di esposizione, soprattutto per il ruolo importante che la natura ha nell'ambito del funzionamento cognitivo come è dimostrato dalla letteratura. La natura è uno "strumento" accessibile a tutti e se studiato nei suoi singoli aspetti può diventare una potenzialità anche nell'ambito scolastico, luogo in cui è richiesto un grande sforzo cognitivo.

Bibliografia

- Amicone, G., Petruccelli, I., de Dominicis, S., Gherardini, A., Costantino, V., Perucchini, P., & Bonaiuto, M. (2018). Green breaks: the restorative effect of the school environment's green areas on children's cognitive performance. *Frontiers in Psychology, 9*. Articolo, 1579.
- Andersen, L., Corazon, S. S., & Stigsdotter, U. K. (2021). Nature exposure and its effects on immune system functioning: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*. Articolo, 1416.
- Ballew, M. T., & Omoto, A. M. (2018). Absorption: how nature experiences promote awe and other positive emotions. *Ecopsychology, 10*, 26–35.
- Barton, J., & Pretty, J. (2010). What is the best dose of nature and green exercise for improving mental health? A multi-study analysis. *Environmental Science & Technology, 44*, 3947–3955.
- Berman, M. G., Jonides, J., & Kaplan, S. (2008). The cognitive benefits of interacting with nature. *Psychological Science, 19*, 1207–1212.
- Berto, R. (2005). Exposure to restorative environments helps restore attentional capacity. *Journal of Environmental Psychology, 25*, 249–259.
- Bratman, G. N., Hamilton, J. P., Hahn, K. S., Daily, G. C., & Gross, J. J. (2015). Nature experience reduces rumination and subgenual prefrontal cortex activation. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 112*(28), 8567–8572.
- Browning, M. H., & Rigolon, A. (2019). School green space and its impact on academic performance: a systematic literature review. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 16*, 429-451.
- Cornoldi C., & Carretti, B. (2016). *Prove MT-3 Clinica. La valutazione delle abilità di lettura e comprensione per la scuola primaria e secondaria di I grado*. Firenze: Giunti Edu.

- Dadvand, P., Nieuwenhuijsen, M. J., Esnaola, M., Forn, J., Basagaña, X., Alvarez-Pedrerol, M., Rivas, I., López-Vicente, M., de Castro Pascual, M., Su, J., Jerrett, M., Querol, X., & Sunyer, J. (2015). Green spaces and cognitive development in primary schoolchildren. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *112*, 7937–7942.
- Dankiw, K. A., Tsiros, M. D., Baldock, K. L., & Kumar, S. (2020). The impacts of unstructured nature play on health in early childhood development: A systematic review. *PLOS ONE*, *15*. Articulo, 0229006.
- de Vries, S., van Dillen, S. M., Groenewegen, P. P., & Spreeuwenberg, P. (2013). Streetscape greenery and health: Stress, social cohesion and physical activity as mediators. *Social Science & Medicine*, *94*, 26–33.
- Fägerstam, E., & Blom, J. (2013). Learning biology and mathematics outdoors: effects and attitudes in a Swedish high school context. *Journal of Adventure Education & Outdoor Learning*, *13*, 56–75.
- Gascon, M., Triguero-Mas, M., Martínez, D., Dadvand, P., Rojas-Rueda, D., Plasència, A., & Nieuwenhuijsen, M. J. (2016). Residential green spaces and mortality: a systematic review. *Environment international*, *86*, 60-67.
- Goodman, R. (1997). The Strengths and Difficulties Questionnaire: a research note. *Journal of child psychology and psychiatry*, *38*, 581-586.
- Hartig, T., Evans, G. W., Jamner, L. D., Davis, D. S., & Gärling, T. (2003). Tracking restoration in natural and urban field settings. *Journal of Environmental Psychology*, *23*, 109–123.
- Hartig, T., Korpela, K., Evans, G. W., & Gärling, T. (1997). A measure of restorative quality in environments. *Scandinavian Housing and Planning Research*, *14*(4), 175–194.

- Hunter, M. R., Gillespie, B. W., & Chen, S. Y. P. (2019). Urban nature experiences reduce stress in the context of daily life based on salivary biomarkers. *Frontiers in Psychology, 10*. Articolo, 722.
- Jimenez, M. P., DeVille, N. V., Elliott, E. G., Schiff, J. E., Wilt, G. E., Hart, J. E., & James, P. (2021). Associations between nature exposure and health: a review of the evidence. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*. Articolo 4790.
- Johnson, B. S., Malecki, K. M., Peppard, P. E., & Beyer, K. M. (2018). Exposure to neighborhood green space and sleep: evidence from the Survey of the Health of Wisconsin. *Sleep Health, 4*, 413–419.
- Kaplan, S. (1995). The restorative benefits of nature: toward an integrative framework. *Journal of Environmental Psychology, 15*, 169–182.
- Kaplan, S., & Berman, M. G. (2010). Directed attention as a common resource for executive functioning and self-regulation. *Perspectives on Psychological Science, 5*, 43–57.
- Korkman, M., Kirk, U., & Kemp, S. (1998). *NEPSY: A Developmental Neuropsychological Assessment Manual*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Kuo, F. E., Sullivan, W. C., Coley, R. L., & Brunson, L. (1998). Fertile ground for community: inner-city neighborhood common spaces. *American Journal of Community Psychology, 26*, 823–851.
- Kuo, M., Barnes, M., & Jordan, C. (2019). Do experiences with nature promote learning? converging evidence of a cause-and-effect relationship. *Frontiers in Psychology, 10*. Articolo 305.
- Mason, L., Ronconi, A., Scrimin, S., & Pazzaglia, F. (2022). Short-term exposure to nature and benefits for students' cognitive performance: a review. *Educational Psychology Review, 34*, 609–647.

- McMahan, E. A., & Estes, D. (2015). The effect of contact with natural environments on positive and negative affect: A meta-analysis. *The Journal of Positive Psychology, 10*, 507–519.
- Nocentini, A., Menesini, E., & Pluess, M. (2018). The personality trait of environmental sensitivity predicts children's positive response to school-based antibullying intervention. *Clinical psychological science, 6*, 848-859.
- Ohly, H., White, M. P., Wheeler, B. W., Bethel, A., Ukoumunne, O. C., Nikolaou, V., & Garside, R. (2016). Attention Restoration Theory: a systematic review of the attention restoration potential of exposure to natural environments. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B, 19*, 305–343.
- Ottosson, J., & Grahn, P. (2005). A comparison of leisure time spent in a garden with leisure time spent indoors: on measures of restoration in residents in geriatric care. *Landscape Research, 30*, 23–55.
- Passmore, H. A., & Holder, M. D. (2016). Noticing nature: individual and social benefits of a two-week intervention. *The Journal of Positive Psychology, 12*, 537–546.
- Riso, D. D., Salcuni, S., Chessa, D., Raudino, A., Lis, A., & Altoè, G. (2010, October). The Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ). Early evidence of its reliability and validity in a community sample of Italian children. *Personality and Individual Differences, 49*, 570–575.
- Rojas-Rueda, D., Nieuwenhuijsen, M. J., Gascon, M., Perez-Leon, D., & Mudu, P. (2019). Green spaces and mortality: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *The Lancet Planetary Health, 3*, 469–477.
- Shin, W. S., Shin, C. S., Yeoun, P. S., & Kim, J. J. (2011). The influence of interaction with forest on cognitive function. *Scandinavian Journal of Forest Research, 26*, 595–598.
- Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente. (2019). *Verso il XV rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano – edizione 2019*.

- Stevenson, M. P., Schilhab, T., & Bentsen, P. (2018). Attention Restoration Theory II: a systematic review to clarify attention processes affected by exposure to natural environments. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B*, *21*, 227–268.
- Tennessen, C. M., & Cimprich, B. (1995). Views to nature: Effects on attention. *Journal of Environmental Psychology*, *15*, 77–85.
- Ulrich, R. S. (1979). Visual landscapes and psychological well-being. *Landscape Research*, *4*, 17–23.
- Ulrich, R. S., Simons, R. F., Losito, B. D., Fiorito, E., Miles, M. A., & Zelson, M. (1991). Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, *11*, 201–230.
- van den Berg, A. E., Wesselius, J. E., Maas, J., & Tanja-Dijkstra, K. (2016). Green walls for a restorative classroom environment: a controlled evaluation study. *Environment and Behavior*, *49*, 791–813.
- van Dijk-Wesselius, J., Maas, J., Hovinga, D., van Vugt, M., & van den Berg, A. (2018). The impact of greening schoolyards on the appreciation, and physical, cognitive and social-emotional well-being of schoolchildren: A prospective intervention study. *Landscape and Urban Planning*, *180*, 15–26.
- Vella-Brodrick, D. A., & Gilowska, K. (2022). Effects of nature (Greenspace) on cognitive functioning in school children and adolescents: a systematic review. *Educational Psychology Review*, *34*, 1217–1254.
- Wells, N. M., & Evans, G. W. (2003). Nearby nature. *Environment and Behavior*, *35*, 311–330.
- Wilson, E. O. (1984). *Biophilia* (Revised ed.). Harvard University Press.

Wu, C. D., McNeely, E., Cedeño-Laurent, J. G., Pan, W. C., Adamkiewicz, G., Dominici, F., Lung, S. C. C., Su, H. J., & Spengler, J. D. (2014). Linking student performance in Massachusetts elementary schools with the “greenness” of school surroundings using remote sensing. *PLOS ONE*, 9. Articolo, 108548.

Sitografia

American Academy of Sleep Medicine (2008). *American Academy of Sleep Medicine – Association for Sleep Clinicians and Researchers*.

<https://aasm.org/resources/factsheets/sleepdeprivation.pdf%C3%B9>

Openpolis (2022). *Quanto sono diffusi i giardini scolastici nelle città italiane*.

<https://www.openpolis.it/quanto-sono-diffusi-i-giardini-scolastici-nelle-citta-italiane/>

State of Mind (2022). *Attenzione*. <https://www.stateofmind.it/attenzione-2/>

World Health Organization (2021). *Green and blue spaces and mental health: new evidence and perspectives for action*.

<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/342931/9789289055666-eng.pdf>

WWF (2021). *Progetto Aule Natura: riconquistiamo il nostro rapporto con la natura*.

Italia. <https://www.wwf.it/cosa-facciamo/progetti/aule-natura/>