



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione

Corso di Laurea in Psicologia dello Sviluppo e dell'Educazione

Tesi di laurea Magistrale

**Lezione in aula e all'aperto in un ambiente verde: effetti sulla
prestazione cognitiva in bambini di scuola primaria**

**Lessons in the classroom and in a green natural environment: effects on cognitive
performance in primary-school children**

Relatrice:

Prof.ssa Lucia Mason

Laureanda: Daniela Trentin

Matricola: 2016669

Anno accademico 2021-2022

Indice

Introduzione	6
CAPITOLO I	9
I benefici della natura	9
Premessa	9
1.1 Uno sguardo al verde nelle scuole del nostro Paese	10
1.2 L'importanza della connessione con la natura per lo sviluppo umano: il pensiero di Maria Montessori	12
1.3 Benefici della natura sull'individuo: diverse aree di ricerca	13
CAPITOLO II	18
Il ruolo della natura sul ripristino dell'attenzione e sul recupero dallo stress: due approcci teorici	18
2.1 L'attenzione diretta e l'attenzione involontaria	18
2.1.1 L'attenzione: risorsa comune per altri processi cognitivi	20
2.1.2 Attention Restoration Theory (ART)	23
2.2 Stress Reduction Theory (SRT)	27
2.2.1 Teorie dell'arousal e teorie evoluzionistiche a confronto: il recupero dallo stress in ambienti naturali	30
CAPITOLO III	32
Il ruolo degli spazi verdi nelle scuole	32
Premessa	32
3.1 Caratteristiche fisiche degli ambienti di apprendimento	33

3.2	Tipologie di esposizione alla natura	35
3.2.1	Esposizione breve	36
3.2.2	Esposizione prolungata	43
CAPITOLO IV		45
La ricerca		45
Premessa		45
4.1	Obiettivi dello studio	45
4.2	Ipotesi di ricerca	45
4.3	Partecipanti e disegno di ricerca	46
4.4	Materiali	47
4.5	Procedura	50
CAPITOLO V		51
Presentazione e discussione dei risultati		51
Premessa		51
5.1	Statistiche descrittive	51
5.2	Analisi statistiche	52
5.2.1	Ambiente e calcolo veloce	53
5.2.2	Ambiente e calcolo lento	53
5.2.3	Ambiente e attenzione visiva	53
5.2.4	Ambiente e rigeneratività ambientale (PRS)	54
5.3	<i>Strenghts and Difficulties Questionnaire, SDQ-Ita</i>	54
5.3.1	SDQ, ambiente e calcolo veloce	54
5.3.2	SDQ, ambiente e calcolo lento	55
5.3.3	SDQ, ambiente e attenzione visiva	56

5.3.4 SDQ, ambiente e rigeneratività ambientale (PRS)	58
5.4 Discussione dei risultati	58
5.5 Limiti del presente studio e indicazioni per future ricerche	60
Bibliografia	64
Sitografia	68

Introduzione

Al giorno d'oggi, i bambini trascorrono meno tempo a contatto con la natura rispetto alle generazioni precedenti e si teme che questo cambiamento possa riportare un impatto negativo sulla cognizione, in particolar modo sulla loro capacità di dirigere l'attenzione (Johnson et al., 2019).

L'Organizzazione Mondiale della Sanità ha stimato che più della metà della popolazione mondiale nel 2015 viveva in ambienti urbani, con un tasso di crescita previsto, tra il 2015 e il 2020, di circa l'1,84% all'anno (Mygind et al., 2018).

Pertanto, molti studi in letteratura nell'ambito della psicologia ambientale hanno messo in luce l'importanza degli ambienti naturali in merito alla rigenerazione di queste risorse cognitive, in particolar modo dell'attenzione.

L'affaticamento delle risorse cognitive è un aspetto centrale nell'ambito dell'apprendimento scolastico. Infatti quest'ultimo, come ben sappiamo, non è esente da difficoltà. Al contrario, richiede un'attivazione continua di risorse cognitive destinate ad esaurirsi, in particolare dell'attenzione, provocando così, inevitabili ricadute sulle prestazioni degli alunni in compiti cognitivi abituali. Da ciò si evince l'importanza degli spazi verdi all'interno degli edifici scolastici in grado di rigenerare queste risorse.

In letteratura, i benefici della natura sono stati evidenziati da due teorie principali: la teoria del ripristino dell'attenzione (ART) e la teoria della riduzione dello stress (SRT). Sia ART che SRT ipotizzano che le aree verdi siano riparative, sebbene le due teorie differiscano per i meccanismi attraverso i quali avviene il ripristino. Secondo ART, il meccanismo è il ripristino dell'attenzione dopo una fatica mentale, mentre secondo SRT è la riduzione dello stress quando gli individui sono esposti alla natura. Le due teorie ART e SRT non sono in conflitto poiché, da un lato, un basso livello di attenzione volontaria diretta può essere associato a stress e stati affettivi negativi; d'altra parte, la riduzione dello stress può essere associata ad un aumento dell'attenzione diretta e dell'affetto positivo (Mason et. al., 2022).

La maggior parte degli studi presenti in letteratura riporta i benefici di una

pausa in uno spazio verde dopo un'intensa attività mentale. Il presente studio si è posto invece l'obiettivo di indagare gli effetti dell'esposizione alla natura (ambiente verde) non durante una pausa, bensì durante una tipica lezione sulla prestazione in consuete prove scolastiche di studenti della scuola primaria.

Il presente lavoro è articolato in 5 capitoli.

Nel primo capitolo viene illustrata la presenza degli spazi verdi nelle scuole del nostro Paese attraverso i dati riportati dall'Istat. Successivamente vengono mostrati i benefici della natura sull'individuo, in particolare sulla cognizione, sul benessere e sull'apprendimento, attraverso i contributi di autori che hanno avuto un ruolo centrale nell'approfondire la relazione tra natura e individuo e tramite la presentazione di differenti ambiti di ricerca.

Nel secondo capitolo, invece, vengono presentate in modo approfondito le due teorie principali (ART e SRT) che mostrano i benefici della natura sul funzionamento cognitivo degli individui e sulla promozione del benessere. A sostegno delle due teorie precedentemente citate, vengono illustrati gli studi che hanno approfondito il ruolo della natura sulle prestazioni cognitive e sul ripristino dello stress.

Il terzo capitolo mostra le differenze tra le varie tipologie di esposizione agli ambienti naturali. Verranno presentati gli studi che riportano i benefici dell'esposizione diretta e indiretta alla natura.

Nel quarto capitolo sono illustrati nel dettaglio gli obiettivi, le ipotesi e il metodo del presente studio che si è posto l'obiettivo di indagare il ruolo del fattore ambientale sulla prestazione cognitiva degli alunni di una scuola primaria. In particolare vengono esaminati gli effetti dell'esposizione alla natura durante una tipica lezione sulle prestazioni degli studenti in compiti cognitivi abituali. Tali prove comprendono l'attenzione sostenuta, il calcolo scritto (più facile e veloce e più lento e complesso) e la percezione dell'ambiente. In linea con l'assunto secondo il quale l'ambiente naturale facilita il recupero dell'attenzione diretta portando ad un minor affaticamento, l'ipotesi di questo studio ha previsto una prestazione più accurata nei compiti cognitivi somministrati nell'ambiente naturale (il giardino della scuola) rispetto alle prestazioni in tali prove svolte nell'aula scolastica. Purtroppo non sono emerse differenze statisticamente significative in merito alle prestazioni nei due ambienti, ad eccezione

della prova di calcolo lento dalla quale è emerso un effetto statisticamente significativo dell'ambiente, in particolare, maggiore prestazione in aula.

Infine, nel quinto ed ultimo capitolo, vengono discussi i risultati ottenuti con la presentazione di alcuni limiti riscontrati e suggerimenti per le ricerche future.

CAPITOLO I

I benefici della natura

Premessa

Al giorno d'oggi, le giovani generazioni hanno sempre meno occasioni di contatto con la natura in quanto associate spesso al concetto di pericolo così come accade per il contesto urbano. Questi spazi sembrano non essere adeguati ai più piccoli generando paure ed ansia nei genitori, educatori ed insegnanti instaurando così una serie di consigli e divieti che ostacolano il rapporto libero e spontaneo del corpo del bambino con la natura (Guerra et al., 2019).

L'apprendimento, per un lungo periodo di tempo, si è svolto nell'ambiente naturale, il quale però, con il fenomeno dell'urbanizzazione in rapida crescita ha visto perdere il suo valore (Guerra et al., 2019).

Diversi studi in letteratura hanno messo in luce gli effetti benefici che un contesto naturale può apportare all'individuo in termini di maggior efficacia nel funzionamento cognitivo e un maggior benessere.

Pertanto, negli ultimi anni anche nel nostro Paese si sono intensificate le ricerche e pubblicazioni in merito all'importanza della natura. Sono sempre più diffusi infatti, i contesti formativi all'aria aperta, soprattutto all'interno dei servizi per l'infanzia, nei quali un'attenta analisi dei bisogni dei bambini odierni ha permesso di intravedere nel contatto con la natura un'opportunità significativa per rispondere ai bisogni evolutivi dei bambini, partendo da una riprogettazione degli spazi e delle attività educative e didattiche. Anche le scuole primarie si stanno indirizzando verso la riappropriazione di spazi esterni alla scuola (come giardini scolastici, parchi o zone naturali limitrofe) in modo da poter ripristinare quel legame tanto importante ed efficace tra individuo e natura (Schenetti & D'Ugo, 2020).

1.1 Uno sguardo al verde nelle scuole del nostro Paese

In accordo con il valore che la natura porta con sé, diventa importante la presenza di giardini all'interno delle scuole. Essi possono svolgere diverse funzioni che vanno dallo svolgimento di attività di gioco o di sport fino a vere e proprie attività didattiche. Non si tratta dunque di una questione puramente estetica o ricreativa perché, in questa visione, gli spazi verdi assumono un ruolo significativo sull'apprendimento.

Lo spazio naturale all'interno della scuola può diventare inoltre occasione di educazione ambientale oltre che didattica in generale. Attraverso la quotidianità della relazione con l'ambiente naturale a scuola, gli studenti imparano il rispetto dell'ambiente. È importante sottolineare l'efficacia di un cambiamento nella didattica che veda nei giardini delle scuole una possibilità per l'apprendimento e non più un luogo marginale inteso come scambio fra la scuola e la strada o come un semplice spazio in cui svolgere la ricreazione.

Per quanto riguarda la distribuzione di aree verdi nelle scuole del nostro territorio nazionale, si assiste ad una ripartizione disomogenea. In media in Italia sono presenti 7,5 metri quadri di giardini scolastici per ciascun minore di 18 anni residente. I dati Istat (2019) riportano una variabilità dei dati a seconda del nord, centro o sud del Paese. Ad esempio nelle città del nord-est i giardini scolastici superano i 10 metri quadri per minore, mentre nelle città del centro e del sud si assiste ad una diminuzione di questo spazio, dato che il valore in metri quadri è di circa la metà. Questo discorso vale per i capoluoghi della Calabria, Puglia e Lazio. Nello specifico, 51 capoluoghi su 109, presentano un rapporto tra giardini scolastici e minori residenti inferiore alla media nazionale. In particolare non raggiungono i 2 metri quadri per minore 7 città: Brindisi, Reggio Calabria, Imperia, Genova, Trani, Trapani e Messina.

Tuttavia, la carenza di giardini scolastici non è una questione che riguarda solo il centro e il sud d'Italia. Ritroviamo, ad esempio, anche alcuni territori settentrionali, come la Liguria, che si posizionano molto al di sotto della media nazionale.

Inoltre, in Italia sono presenti più di 40.000 cortili scolastici, la maggior parte dei quali sono del tutto inagibili o danneggiati, oppure sono interamente costituiti da cemento e utilizzati solamente per le ricreazioni o per le attività motorie. Dai dati Istat

e dalla presenza di spazi non adeguati alle attività scolastiche, appare necessaria una riprogettazione di questi spazi orientandosi verso l'inserimento di spazi verdi.

“Tanto più al giorno d’oggi, in cui è sempre più diffusa in bambini e ragazzi la “sindrome da deficit di natura” e in cui è necessario valorizzare e stimolare sempre nei più giovani la cura del territorio di vita e dell’intero Pianeta nelle complesse connessioni tra i fenomeni globali in corso.

Appare quindi un paradosso che giardini, cortili e spazi aperti delle scuole siano dei luoghi “fantasma” sia per gli amministratori che per gli educatori: se da un lato viene riconosciuto il valore educativo della mensa, quello del cortile ancora no, nemmeno per il gioco e l’educazione motoria”.

(WWF, <https://www.wwf.it/pandanews/ambiente/i-giardini-scolastici-sono-una-grande-opportunita-di-apprendimento-in-sicurezza/>).

Dato l’esistenza di questi spazi, il WWF ha dato vita ad un progetto “Aula Natura” che consiste nel fornire agli studenti la possibilità di giocare, apprendere, relazionarsi con i compagni e riacquistare il rapporto con la natura. Questo progetto prevede la sistemazione di questi cortili attraverso la realizzazione di diversi micro-habitat (stagno, siepi, giardino) in cui ripristinare la connessione con la natura fornendo occasioni di apprendimento.

Per citare un esempio in relazione a questo progetto, L’aula Natura è stata inaugurata all’istituto comprensivo di Fuscaldo in provincia di Cosenza nella scuola dell’infanzia e nella scuola primaria. Ritroviamo la costruzione dei vari micro-habitat che caratterizzano questo progetto con l’obiettivo principale di educare le nuove generazioni al rispetto dell’ambiente, ma anche per l’assunto secondo cui le lezioni in un ambiente aperto e in questo caso immerso nella natura permettono un miglioramento nella qualità dell’apprendimento.

1.2 L'importanza della connessione con la natura per lo sviluppo umano: il pensiero di Maria Montessori

Una pioniera sostenitrice del valore intrinseco della natura e il contributo che quest'ultima può apportare allo sviluppo dell'individuo è stata Maria Montessori. Essa ha da sempre sottolineato il ruolo fondamentale che riveste la natura nello sviluppo del bambino, concentrandosi principalmente sul ruolo educativo.

“L'idea, tuttavia, di vivere nella natura è l'acquisizione più recente in educazione. Il bambino, infatti, ha bisogno di vivere in modo naturale e non solo di conoscere la Natura. Il fatto più importante è proprio la liberazione del bambino, se possibile, dai legami che lo isolano nella vita artificiale creata dalla vita in città (Montessori 1950a/2000, p. 304)”. (Bertolino & Filippi, 2021, 138).

Questo pensiero di Maria Montessori richiama l'importanza di creare un legame con l'ambiente naturale che ci circonda. L'essere umano ha una propensione innata alla creazione di un rapporto con la natura che è andata perdendosi sempre di più durante la nascita e la vita nelle città. Il suo pensiero ha un risvolto molto attuale perché anche nella società del suo tempo, Montessori aveva notato che i bambini vivevano lontani dalla natura e raramente la sperimentavano. Essi erano costretti a restrizioni che li costringevano ad una vita artificiale così come accade nella società contemporanea.

Secondo Montessori, gli ambienti naturali contribuiscono ad esercitare e ad affinare le capacità sensoriali dei bambini. Un altro aspetto chiave del pensiero di Montessori si riferisce al rapporto scientifico del bambino con la natura. Da qui nasce il tema del bambino-scienziato. In questa specifica modalità, il bambino studia la natura

con fascino e dedizione immergendosi nel contesto naturale a tal punto da dimenticare se stesso (Bertolino & Filippi, 2021).

Questo concetto, che verrà ripreso e approfondito nel corso del secondo capitolo, emerge nella letteratura che si occupa di indagare i benefici della natura sull'apprendimento. In particolare, il concetto di fascino sarà sviluppato da Kaplan et al. (1995) all'interno dell' "*Attention Restoration Theory*". L'assunto su cui si basa questa teoria è che la natura è in grado, grazie alla sua particolare configurazione, di suscitare fascino nell'individuo portando di conseguenza ad una rigenerazione dell'attenzione diretta, risorsa essenziale per l'apprendimento. Pertanto, il fascino attiva automaticamente l'attenzione involontaria, perché tutto ciò che è interessante cattura senza sforzi la nostra attenzione. La prospettiva di Kaplan sembra allinearsi con quella di Montessori, in quanto, nonostante il punto di partenza sia differente (ambito educativo e di sviluppo per Montessori e apprendimento e ripristino di risorse per Kaplan), la relazione tra bambino e natura risulta essenziale per il bambino perché in grado di suscitare fascino e, di conseguenza, di impegnare quest'ultimo in un apprendimento che richiede un apporto limitato di sforzo e risorse. Infatti, secondo Montessori, l'attrazione per la natura è tale che il bambino si impegna nella sua scoperta diventando un tutt'uno con essa (Bertolino & Filippi, 2021).

1.3 Benefici della natura sull'individuo: diverse aree di ricerca

Un esempio, da cui poi si è sviluppata una nuova corrente pedagogica riguardante l'importanza dell'educazione in ambienti naturali, è quello della scuola nel bosco ideata e creata in Danimarca da Ella Flatau negli anni '50. Quest'ultima ha proposto ai propri figli un modello di apprendimento innovativo: godendo di un bosco accanto alla propria abitazione ha trascorso la maggior parte del tempo libero in questo contesto insieme ai suoi bambini dando vita a diverse attività di apprendimento. Da queste varie esperienze, intraprese poi da altri genitori incuriositi dal suo metodo, si è potuto notare quanto la natura influenzasse in modo positivo il benessere dei più piccoli generando uno stato affettivo positivo. Oltre ad un miglior benessere percepito si è osservato anche un valore aggiunto nella crescita e nello sviluppo dei bambini. Questo

approccio si è diffuso inizialmente nei paesi scandinavi estendendosi poi dal nord verso il sud dell'Europa. In Italia, questo metodo educativo è ancora poco conosciuto, si è assistito solo negli ultimi anni ad una crescita dell'interesse verso questo tipo particolare di scuola.

Nell'ambito di un maggior benessere percepito a contatto con la natura ritroviamo diversi studi in letteratura che hanno approfondito ed indagato questa relazione. Diverse sono le prove a favore del fatto che la natura comporti un maggior beneficio nelle componenti fisiologiche, psicologiche e cognitive dell'individuo (Mostajeran et al., 2021). Gli spazi verdi favoriscono una maggior attività fisica, una rigenerazione delle risorse sia fisiche che cognitive ed una riduzione dello stress. Il contesto naturale è stato inoltre associato ad una migliore salute mentale e fisica con benefici per il sistema immunitario, in particolare nella riduzione delle malattie cardiovascolari. Sono stati riscontrati esiti migliori anche nella gravidanza con una riduzione del tasso di mortalità natale e delle nascite premature. Gli spazi verdi però non sono totalmente esenti da rischi per la salute. Possono comportare rischio di esposizione ad allergeni (come il polline), pesticidi, malattie trasmesse da specifici vettori, lesioni accidentali causate ad attività perpetrate in ambienti naturali ed anche il rischio connesso ad un'eccessiva esposizione alle radiazioni ultraviolette. Tuttavia, la maggior parte degli studi epidemiologici rileva maggiormente i benefici che l'esposizione ad ambienti naturali può apportare alla salute dell'individuo (Rojas-Rueda et al., 2021).

Al contrario, sembra che gli stili di vita urbani siano costituiti da una serie di influenze psicosociali e ambientali avverse che facilitano una condizione di stress cronico. Infatti alcuni studi hanno riscontrato che nell'attuale vita urbana si assiste ad una maggiore attività dell'amigdala, struttura del cervello che si attiva in condizioni di stress. È stato inoltre rilevato che gli ambienti urbani facilitano lo sviluppo o il mantenimento dei problemi di salute mentale, come la schizofrenia. I tassi di questo disturbo mentale sono risultati più elevati nelle regioni più urbanizzate rispetto a quelle meno (Mygind et al., 2018).

Nello studio di Rojas-Rueda et al. (2021), partendo dal presupposto che gli

spazi verdi migliorino la salute e il benessere attraverso diversi meccanismi, è stata indagata la relazione tra spazi verdi e tasso di mortalità rilevando così l'impatto della natura sulla salute. Il metodo utilizzato in questo studio ha previsto la ricerca degli articoli pubblicati in *MEDLINE* (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online) per una rassegna sistematica di tutti gli studi longitudinali sugli spazi verdi e la mortalità associata a diverse cause. Sono stati inoltre integrati altri studi presenti in letteratura. È stata fornita una stima del rischio (associazione tra spazi verdi e mortalità) ed è stato utilizzato l'indice di vegetazione della differenza normalizzata (NDVI) come definizione di esposizione dello spazio verde. I risultati dei 9 studi utilizzati per la ricerca hanno rilevato un effetto protettivo degli ambienti naturali sulla mortalità. Questo effetto benefico potrebbe essere spiegato dalle peculiarità degli ambienti naturali, quali ad esempio: una miglior qualità dell'aria rispetto agli ambienti urbani, meno inquinamento acustico e una maggior biodiversità (Rojas-Rueda et al., 2021).

Un'area di ricerca interessante nell'ambito della relazione tra la promozione del benessere e la natura riguarda il cosiddetto *forest bathing* (bagno nella foresta). Si tratta di una pratica diffusa soprattutto nei paesi asiatici, in Giappone in particolare. Il bagno nella foresta è considerato come uno dei modi più semplici per ristabilire una connessione con il mondo naturale. I suoi effetti terapeutici sono stati ampiamente studiati, soprattutto in campo medico. Gli scienziati naturali e della salute hanno messo in luce la potenzialità di questa pratica nel rinforzare il sistema immunitario, fornire rilassamento e ridurre lo stress. Questi effetti sono stati rilevati attraverso l'applicazione di metodi quantitativi orientati ad accertare gli effetti fisiologici di questa pratica (Farkic et al., 2021). L'ambiente forestale infatti è stato apprezzato dagli esseri umani per diverso tempo proprio per l'atmosfera tranquilla, la bellezza del paesaggio, il clima mite e l'aria fresca e pulita. In Giappone, il bagno nella foresta, consiste in una breve e piacevole visita in una foresta appunto, una pratica considerata simile all'aromaterapia naturale. In questa visita si respirano sostanze volatili (phytoncides) ovvero oli essenziali derivati dagli alberi. Tale pratica venne proposta per la prima volta negli anni '80 dall'Agenzia forestale del Giappone e ad oggi è diventata un'attività riconosciuta per il rilassamento e/o la gestione dello stress (Li, 2009).

In uno studio condotto da Li et al. (2005) è stato indagato l'effetto di un bagno

nella foresta sulla funzione del sistema immunitario. Per svolgere la ricerca, sono state misurate, in soggetti maschi sani durante le visite alle aree forestali in Giappone, l'attività del linfocita NK (cellule Natural Killer) e le quantità di cellule NK e T, ovvero quei linfociti che portano proteine come la perforina, la granzima e la granzulina nei linfociti del sangue periferico. Sono stati reclutati 12 soggetti maschi sani di età compresa tra i 37 e 55 anni. Nessuno dei soggetti aveva effettuato bagni nella foresta nei 3 mesi precedenti allo studio. I partecipanti hanno intrapreso un viaggio di tre giorni e due notti nelle aree forestali nella zona nord-ovest del Giappone. Gli alberi principali presenti nella foresta erano il cedro giapponese, il faggio e la quercia giapponese.

Durante la prima giornata, i soggetti hanno camminato per circa 2,5 chilometri nella foresta per la durata di circa due ore che rispecchia la quantità abituale di attività fisica che i soggetti svolgono in media in una qualsiasi giornata lavorativa. È stato permesso ai partecipanti di riposare ovunque e in qualsiasi momento ne sentissero la necessità. Il secondo giorno hanno percorso circa 2,5 chilometri sia al mattino che al pomeriggio in due diverse zone forestali, impiegando circa 2 ore ogni volta. Durante il secondo e terzo giorno, ai partecipanti, è stato prelevato il sangue e somministrato un questionario. Una volta concluso il viaggio i soggetti sono rientrati a Tokyo.

Dall'analisi dei campioni di sangue è emersa una differenza significativa nell'attività di NK e nel numero di cellule NK, confermando che il viaggio nella foresta aveva aumentato in modo significativo l'attività NK e il numero di cellule NK. Questo dato risulta importante dal momento in cui è stato dimostrato che le cellule NK combattono le cellule tumorali o infettate da virus attraverso il rilascio di proteine come la perforina e granzima. All'interno di questo studio ci si è inoltre chiesti se un ambiente urbano potesse anch'esso portare ad un aumento nel numero e nell'attività delle cellule NK. È stato messo in atto così un secondo studio molto simile al primo con l'aggiunta di una camminata in città.

I risultati convergono nel confermare un aumento nell'attività e nel numero delle cellule NK solo nell'ambiente naturale. Lo studio è stato poi ripetuto anche con partecipanti di sesso femminile, tenendo sotto controllo l'influenza del ciclo mestruale sull'attività delle cellule NK e i risultati sono giunti alle stesse conclusioni del gruppo maschile.

Da altri studi sono emersi effetti benefici anche per quanto riguarda lo stress. Li et al. (2005) hanno riportato che lo stress fisico e/o psicologico diminuisce l'attività delle cellule NK. Mentre l'aumento dell'attività NK durante i bagni nella foresta può essere correlato ad una risposta attenuata dell'ormone dello stress (minor rilascio di adrenalina), al contrario l'aumento dell'attività simpatica comporta un effetto immunosoppressivo attraverso il rilascio di adrenalina. Altri studi riportano che i bagni nella foresta riducono i livelli di cortisolo nella saliva, l'attività cerebrale prefrontale e la pressione sanguigna, portando ad una stabilizzazione dell'attività nervosa automatica. Gli studi che utilizzano il test POMS (Profile Of Mood States) dimostrano che i bagni nella foresta aumentano significativamente il vigore diminuendo ansia, depressione e rabbia, suggerendo che durante i bagni nella foresta gli individui sperimentano uno stato di maggior rilassamento (Li, 2009).

CAPITOLO II

Il ruolo della natura sul ripristino dell'attenzione e sul recupero dallo stress: due approcci teorici

2.1 L'attenzione diretta e l'attenzione involontaria

L'attenzione è una risorsa cognitiva implicata nell'elaborazione delle informazioni ed essendo soggetta ad affaticamento comporta ricadute significative sull'apprendimento e di conseguenza sul rendimento scolastico. Questa funzione è definita come l'insieme dei processi, messi in atto dal nostro cervello, che permettono di mantenere la concentrazione su stimoli selezionati e di ignorare gli stimoli non rilevanti. Richiede sforzo ed è una risorsa limitata, influenzata da vari fattori: da ciò che avviene in un dato momento, dal tipo e dalla complessità di un incarico, dalle risorse dell'individuo e dalla sua abilità di concentrarla e controllarla (Woolfolk, 2016).

William James (1892, cit. in Kaplan, 1995) ha apportato un importante contributo riguardo ai costrutti dell'attenzione, centrali poi per la teoria del ripristino dell'attenzione, individuando due macro-tipologie di attenzione: volontaria e involontaria. Pertanto, in letteratura, inizialmente, si è parlato di attenzione volontaria anziché diretta. James nonostante riconoscesse il tema dello sforzo implicato nell'attenzione volontaria, non ha affrontato la questione che questo meccanismo potesse essere sottoposto ad affaticamento. Più recentemente, intorno alla metà degli anni '80, un gruppo di neurologi clinici, lavorando con pazienti con danni cerebrali, ha individuato un meccanismo simile a quello dell'attenzione volontaria già definito da James, rinominandolo con il termine "attenzione diretta". Gli studiosi, interessati particolarmente al ruolo dell'attenzione diretta nel funzionamento esecutivo, hanno messo in relazione i deficit dell'attenzione diretta a un danno della corteccia prefrontale, una porzione del cervello che si occupa del controllo inibitorio (Kaplan, 1995). Il termine "attenzione diretta" ha sostituito quello di attenzione volontaria, affermando la sua natura vulnerabile perché limitata nel tempo e sottoposta ad affaticamento. Infatti,

anche un'attività piacevole, ma che richiede uno sforzo mentale intenso e prolungato nel tempo, può condurre all'affaticamento dell'attenzione diretta, generando la cosiddetta "stanchezza mentale".

Gli studiosi si sono chiesti il motivo per il quale una funzione essenziale per l'efficacia umana, risulti essere così suscettibile alla fatica. La risposta sembra collocarsi in un'ottica evolucionistica. Infatti, essere in grado di prestare attenzione secondo la propria volontà ad un particolare stimolo per un lungo periodo di tempo, renderebbe vulnerabili agli imprevisti. Pertanto, da un punto di vista adattivo essere vigili e attenti all'ambiente circostante ha permesso all'essere umano di selezionare tutti quegli stimoli in grado di suscitare l'attenzione involontaria piuttosto che quella diretta.

Se pensiamo ai nostri antenati e ai loro compiti principali nella vita quotidiana, (cacciare o proteggersi, ad esempio) l'essere vigili e attenti al contesto poteva risultare molto più importante della capacità di una concentrazione lunga e intensa. Inoltre, tutto ciò che era importante per l'evoluzione umana (pericoli, animali selvatici, caverne) era e rimane tuttora, innatamente affascinante e non richiede attenzione diretta (Kaplan, 1995). In un'epoca passata, l'attenzione involontaria ricopriva sicuramente una funzione adattiva poiché permetteva all'individuo di dirigere in modo automatico l'elaborazione delle informazioni verso cose importanti nell'ambiente. In questo modo l'attenzione involontaria risultava adattiva perché coerente e in linea con gli scopi e gli obiettivi della persona. L'affaticamento dell'attenzione diretta risale quindi ad un'epoca più recente. È nel mondo moderno che si assiste ad una divisione estrema tra importante e interessante. In questo contesto, sempre più spesso, ciò che risulta essere involontariamente interessante non è importante per il raggiungimento dei propri scopi. L'attenzione involontaria viene così spesso usata contro il proprio interesse. Di conseguenza l'attenzione diretta è richiamata molto più frequentemente di quanto non fosse una volta e forse anche più spesso di quanto essa non sia in grado di rispondere (Kaplan & Berman, 2010).

L'attenzione diretta coinvolge diversi aspetti e funzioni della vita dell'essere umano. È implicata nella risoluzione di molteplici problemi e nell'elaborazione delle informazioni.

Il suo affaticamento, dunque, può portare un impatto negativo sui seguenti

aspetti:

- sulla selezione, ovvero la capacità di scegliere e mettere in campo determinate conoscenze, comportamenti o azioni per poter risolvere un problema;
- sull'inibizione perché in determinate circostanze bisogna saper frenare i propri impulsi ed è necessaria una capacità inibitoria;
- sulla percezione perché in assenza di attenzione diretta ed efficace un individuo diventa altamente distraibile;
- sul pensiero perché l'attenzione diretta permette di focalizzarsi sulla situazione e di stabilire un piano d'azione;
- sull'azione perché l'attenzione porta l'individuo ad adeguarsi al contesto in modo adattivo ed appropriato;
- infine sui sentimenti poiché una persona con scarsa attenzione diretta diventa più irritabile e meno propensa a lavorare insieme agli altri (Kaplan, 1995).

L'attenzione diretta sembra dipendere maggiormente, rispetto all'attenzione involontaria, al controllo delle regioni cerebrali frontali e parietali. Di conseguenza è un tipo di attenzione dall'alto verso il basso proprio perché meno guidata dallo stimolo rispetto all'attenzione involontaria (dal basso verso l'alto) che, al contrario, richiede uno sforzo minimo. È infatti attivata in modo automatico da stimoli esterni che risultano essere interessanti e affascinanti (Kaplan & Berman, 2010).

2.1.1 L'attenzione: risorsa comune per altri processi cognitivi

Come già evidenziato, l'attenzione è la risorsa che ha il maggior impatto sul rendimento scolastico degli alunni. Si trova alla base di altri processi cognitivi implicati nell'apprendimento, come il funzionamento esecutivo e l'autoregolazione. Il funzionamento esecutivo coinvolge la memoria di lavoro, i processi di controllo cognitivo come lo spostamento dell'attenzione e il suo mantenimento, il controllo inibitorio, la pianificazione e il recupero di informazioni (Woolfolk, 2016). Di

conseguenza l'esaurimento dell'attenzione diretta porta con sé inevitabili ricadute anche su tutti questi processi cognitivi (Schutte et al., 2017).

La memoria di lavoro (spaziale e verbale), ad esempio, fa parte delle funzioni esecutive che regolano l'attenzione e il controllo inibitorio. Infatti i deficit nell'attenzione o nel controllo inibitorio sono generalmente associati a deficit nella memoria di lavoro (Schutte et al., 2017).

L'autoregolazione riguarda invece il processo che si occupa dell'attivazione e del mantenimento di pensieri, comportamenti ed emozioni per il raggiungimento dei propri scopi e l'inibizione dei comportamenti che interferiscono con il conseguimento di questi ultimi (Woolfolk, 2016).

Nello studio di Kaplan e Berman (2010) viene evidenziato il ruolo dell'attenzione come risorsa comune a questi processi partendo dal presupposto che un compito impegnativo in entrambi i domini dovrebbe comportare una prestazione più bassa in ciascun dominio. Persistere quindi su un compito difficile di autoregolazione andrà a compromettere la prestazione in un compito di funzione esecutiva e viceversa (Kaplan & Berman, 2010). Sono stati svolti diversi studi a sostegno di questa interazione tra funzionamento esecutivo e autoregolazione. Alcuni degli esperimenti più importanti sono stati condotti da Baumeister e colleghi (1998) i quali si sono basati sul concetto di "esaurimento dell'ego". Si tratta di un calo drastico delle risorse di un individuo costretto ad esercitare un forte autocontrollo in un compito, disponendo di conseguenza di minore capacità di autoregolazione. In particolare, nello studio di Baumeister e colleghi (1998), i partecipanti sono stati costretti a mangiare della verdura esercitando un forte autocontrollo per inibire l'impulso di mangiare i dolci posizionati di fronte alla verdura.

I risultati dimostrano che i partecipanti sottoposti alla condizione di esaurimento dell'ego hanno riportato prestazioni inferiori in compiti cognitivi come la risoluzione di enigmi, rispetto ai partecipanti nella condizione di non esaurimento dell'ego. Il compito di autoregolazione ha influenzato il compito di funzionamento esecutivo dimostrando in questo modo che i due tipi di compiti condividono risorse. Molte delle funzioni esecutive (come il mantenere la concentrazione) e dei comportamenti di

autoregolazione (ad esempio gestire le emozioni) dipendono dalla stessa risorsa soggetta ad esaurimento: l'attenzione diretta (Kaplan & Berman, 2010).

Un'area di ricerca in particolare, citata nello studio di Kaplan e Berman (2010), ha indagato il fattore della minaccia dello stereotipo. Quest'ultimo si basa sulla consapevolezza dell'esistenza di uno stereotipo negativo sul proprio gruppo di appartenenza e, di conseguenza, sulla paura di confermare questo stereotipo. Gli studi svolti in quest'area mostrano che solamente informare i partecipanti o ricordare implicitamente uno stereotipo negativo sul loro gruppo di appartenenza porta ad una prestazione peggiore nel compito a cui sono sottoposti. Questo effetto può essere spiegato dalla paura di confermare lo stereotipo che causa una distrazione difficile da sopprimere. Tutto ciò conferma l'interazione tra autoregolazione e funzionamento esecutivo, infatti in questo caso l'autoregolazione (la gestione della paura di confermare uno stereotipo negativo) interagisce con il funzionamento esecutivo (esecuzione di un test standardizzato) (Kaplan & Berman, 2010).

Uno studio condotto da Schutte et al. (2017) ha esaminato il ruolo riparatore della natura sulle varie dimensioni del funzionamento esecutivo nei bambini in età prescolare. Inoltre, dato che alcuni studi hanno riscontrato differenze di genere nell'efficacia dell'attenzione e del funzionamento esecutivo durante l'esposizione all'ambiente naturale, lo studio ha testato questa ulteriore ipotesi relativa alle differenze di genere. La ricerca si è svolta in due sessioni. Sono stati reclutati 67 bambini di età compresa tra i 4 e gli 8 anni. Gli autori hanno esaminato tre dimensioni del funzionamento esecutivo: l'attenzione diretta, la memoria di lavoro spaziale e verbale e il controllo inibitorio. I partecipanti sono stati sottoposti ad affaticamento cognitivo tramite la somministrazione di prove come la risoluzione di un puzzle. Nella prima sessione, terminato il compito hanno intrapreso una passeggiata di 20 minuti in un ambiente urbano con lo sperimentatore (percorrendo strade trafficate in una zona del centro) mentre, nella seconda sessione, la passeggiata ha avuto luogo in una zona naturale del campus (con alberi, giardini fioriti e vegetazione varia). Una volta rientrati in laboratorio i bambini sono stati valutati tramite prove sulla memoria di lavoro, sul controllo inibitorio e sull'attenzione (tramite compiti computerizzati Go/No/Go e compiti di memoria di lavoro spaziale). L'ipotesi dello studio aveva previsto prestazioni

migliori nei livelli di attenzione, memoria di lavoro e controllo inibitorio dopo la passeggiata di 20 minuti nell'ambiente naturale. I bambini hanno risposto più velocemente al compito di attenzione dopo una passeggiata nella natura rispetto a quella avvenuta nell'ambiente urbano. Le analisi hanno riportato un effetto significativo dell'età. Infatti, i bambini in età scolare hanno ottenuto punteggi significativamente migliori nel compito di attenzione rispetto ai bambini in età prescolare dopo la passeggiata nella natura. Non si è riscontrato questo risultato dopo la passeggiata in città. È stato rilevato, inoltre, l'effetto principale del genere: le bambine hanno avuto punteggi più alti rispetto ai loro coetanei maschi. Infine la memoria di lavoro spaziale dei bambini in età prescolare è rimasta più stabile con la passeggiata nella natura rispetto a quella nel contesto urbano (Schutte et. al, 2017).

Molteplici studi condotti nell'ambito della psicologia ambientale hanno riscontrato miglioramenti nel funzionamento esecutivo e nell'autoregolazione in seguito all'esposizione diretta o indiretta agli ambienti naturali, suggerendo che questi ultimi rivestono un ruolo chiave nel ripristino dell'attenzione, risorsa comune al funzionamento esecutivo e all'autoregolazione. A supporto di ciò, in uno studio condotto da Kuo e Sullivan (2001), è stato rilevato l'impatto dell'accesso agli ambienti naturali sulle capacità cognitive degli studenti. La ricerca ha previsto l'inserimento di alcuni studenti in un progetto abitativo. Nella scelta dell'unità abitativa, gli studenti non hanno dato importanza alla presenza o meno di uno spazio verde attorno all'abitazione.

I risultati emersi indicano che i residenti in appartamenti con accanto spazi verdi avevano minor probabilità di usare l'aggressività e la violenza nell'affrontare i problemi.

È stato inoltre dimostrato che questo uso ridotto dell'aggressività è spiegato da differenze nell'attenzione e nella capacità di memoria, cioè gli studenti con accesso alla vista della natura hanno riportato maggiore attenzione e capacità di memoria, variabili che potrebbero aver mediato i livelli di aggressività (Kaplan & Berman, 2010).

2.1.2 Attention Restoration Theory (ART)

In che modo è quindi possibile rigenerare l'attenzione diretta, limitata nel

tempo e soggetta ad affaticamento? Kaplan (1995) ha postulato la teoria della rigenerazione dell'attenzione (ART) che evidenzia l'importanza degli ambienti naturali, come parchi, giardini, montagne, laghi. La natura infatti è in grado di concedere il riposo all'attenzione diretta perché cattura, con il suo fascino, quella involontaria. Nell'ART, è stato sostituito il costrutto "attenzione involontaria", identificato da James, con quello di "fascino" (Kaplan, 1995). Il fascino è un aspetto importante per l'attenzione e rientra tra le componenti necessarie per rendere un ambiente ristoratore. Analizzando in modo più approfondito questo termine, lo si può identificare lungo gli estremi della dimensione *soft - hard fascination*. La dimensione *soft fascination* si riferisce al fascino "morbido". Con questo concetto si intendono tutte quelle suggestioni dell'ambiente che permettono opportunità di riflessione, ottimizzando il recupero dell'attenzione diretta. Il fascino morbido, infatti, (come la neve, i tramonti, le nuvole) cattura facilmente l'attenzione involontaria senza sovraccaricare il sistema attenzionale risultando, di conseguenza, particolarmente rigenerante (Kaplan, 1995).

Al contrario, gli ambienti urbani esercitano il cosiddetto fascino "duro" (*hard fascination*) racchiudendo invece tutti quegli stimoli che catturano l'attenzione bruscamente e duramente senza permettere all'attenzione diretta di concentrarsi su altri pensieri o di costruire momenti di riflessione che esulino dall'ambiente in cui ci si trova in quel momento. Per questo motivo, gli ambienti urbani moderni non risultano essere efficaci nel rigenerare l'attenzione; si pensi ad esempio al suono dei clacson, alle luci intense dei semafori: sono esempi di stimoli forti che richiedono un utilizzo costante dell'attenzione diretta (Johnson et al., 2019).

Nonostante il fascino sia una componente essenziale affinché un ambiente possa essere considerato ristoratore, vengono individuati altri tre aspetti importanti. Si tratta della percezione di essere lontani (*being away*), dell'estensione (*extent*) e della compatibilità (*compatibility*). L'essere lontani fa riferimento principalmente all'utilizzo di un nuovo ambiente (lontano e diverso) per liberare e permettere una pausa all'attenzione diretta così sfruttata e utilizzata in un altro ambiente (ad esempio quello lavorativo). Di certo non è cambiando solo e continuamente ambiente che si riesce a risolvere la questione del sovraccarico dell'attenzione. Le difficoltà che richiedono la nostra attenzione diretta ci seguono anche nel nuovo ambiente. Ciò che di favorevole

detiene il nuovo contesto è la possibilità di un cambiamento concettuale. Un nuovo ambiente aiuta a creare un nuovo sguardo sulle cose tanto che anche un ambiente vecchio, ma visto in modo diverso, può fornire la necessaria trasformazione concettuale (Kaplan, 1995). Non è necessario un ambiente distante totalmente dal proprio contesto urbano, è sufficiente un ambiente naturale di facile accesso (come parchi o giardini) per fungere già come risorsa importante per riposare la propria attenzione diretta.

L'aspetto dell'estensione invece si riferisce alla percezione di poter esplorare l'ambiente. Il contesto deve perciò possedere una ricchezza di stimoli coerenti in modo da comunicare la possibilità di una sua esplorazione, o almeno di immaginare una sua esplorazione. Gli stimoli richiedono coerenza perché altrimenti risulterebbero semplicemente una raccolta di impressioni sull'ambiente non correlate tra di loro. La nostra mente ha invece bisogno di essere coinvolta in modo completo nella sperimentazione dell'ambiente. L'estensione non deve per forza coinvolgere una grande quantità di territorio perché ad esempio anche piccoli sentieri e percorsi possono fornire un senso di estensione se progettati in modo da sembrare molto più grandi (Kaplan, 1995).

Infine, l'ultimo aspetto riguarda la compatibilità. Con questo termine si intende la coerenza richiesta tra l'ambiente e i propri scopi. Per essere un ambiente riparatore, è necessario che i propri obiettivi siano adatti all'ambiente in cui ci si trova. La compatibilità tra ambiente e inclinazioni è reciproca, ovvero, da un lato, l'ambiente è compatibile quando i propri scopi si adattano alle sue richieste. Dall'altro, l'ambiente deve fornire tutte le informazioni necessarie per il raggiungimento dei propri obiettivi.

Infatti, i propri scopi si raggiungono più facilmente quando si riesce a ricevere un feedback tempestivo e utile dall'ambiente. Di conseguenza un ambiente compatibile con i propri scopi e inclinazioni richiede una minor selettività e quindi minor attenzione diretta. Al contrario, un ambiente ambiguo porta con sé molti stimoli irrilevanti che non coincidono con i propri scopi, richiedendo in questo modo un maggior impiego dell'attenzione diretta. L'ambiente naturale infatti appare come particolarmente compatibile. Sembra esistere una particolare connessione tra le inclinazioni umane e la natura tanto che per la maggior parte delle persone l'ambiente naturale richiede un

minor sforzo rispetto a quello richiesto per il funzionamento nei contesti urbani nonostante le persone abbiano più familiarità in questi ultimi (Kaplan, 1995).

La teoria della rigenerazione dell'attenzione sottolinea quindi l'importanza della natura proprio perché detiene tutti gli aspetti di un ambiente in grado di rigenerare l'attenzione diretta e di conseguenza tutti gli altri processi cognitivi che condividono questa risorsa.

Diversi studi hanno indagato la relazione tra le esperienze riparative e l'efficacia dell'elaborazione delle informazioni dimostrando l'importanza dell'attenzione diretta e di conseguenza del suo ripristino. Lo studio di Hartig et al. (1991), ad esempio, si è basato sul confronto di gruppi di villeggianti in zone naturali/selvagge con gruppi di vacanzieri in un contesto urbano e con un gruppo di controllo non vacanziero. Per questa ricerca, sono stati reclutati solo gli individui con esperienza di zaino in spalla e con regimi regolari di forma fisica. I risultati, subito dopo il viaggio assegnato ai partecipanti delle tre condizioni, hanno mostrato un miglioramento significativo nella prestazione in un compito di correzione di bozze, che richiede un grande impiego di attenzione diretta. Negli altri due gruppi si assiste invece ad una diminuzione nella prestazione dal pre-test al post-test. Nonostante i gruppi nella condizione della natura selvaggia abbiano ottenuto il punteggio di felicità complessivo più basso al post-test, al follow-up di tre settimane hanno mostrato, tuttavia, livelli più alti di felicità complessiva rispetto agli altri due gruppi (Kaplan, 1995).

Un ulteriore studio di Cimprich (1992), in ambito medico sul recupero di pazienti oncologici, ha messo in luce il legame tra l'esperienza riparativa della natura e una maggior efficacia in termini di attenzione diretta. La difficoltà che riscontrano principalmente i pazienti oncologici dopo le dimissioni dall'ospedale riguarda il ricordo delle informazioni relative alla cura di sé che comporta il rischio di interferire con il raggiungimento dei risultati terapeutici e della qualità di vita ottimali. Anche i pazienti con un buono stato di salute dopo il trattamento del cancro sperimentano, tuttavia, diversi problemi di coping persistenti con difficoltà nelle relazioni interpersonali e nel ricominciare le attività precedenti al trattamento. Queste osservazioni hanno suggerito importanti problemi di affaticamento dell'attenzione diretta. Pertanto, Cimprich (1993) ha studiato il recupero di pazienti con il cancro al seno in quattro punti temporali

durante i tre mesi successivi all'intervento chirurgico. È stata utilizzata un'ampia gamma di misure attentive e di altro tipo. I partecipanti sono stati suddivisi in modo casuale in due condizioni: intervento sperimentale o controllo con cure abituali. Nella prima condizione, ai partecipanti è stata data la possibilità di partecipare a tre attività riparative, di almeno 20 minuti ciascuna, a settimana. La maggior parte dei soggetti ha selezionato attività riguardanti la natura come la camminata nel verde e l'attività di giardinaggio. Nel gruppo di controllo, invece, è stata prevista una discussione riguardo l'importanza delle attività di auto-cura. I partecipanti di entrambi i gruppi hanno mostrato gravi deficit di attenzione dopo l'intervento chirurgico, avvenuto prima dell'inizio dello studio. I risultati mostravano che il gruppo sperimentale, contrariamente al gruppo di controllo, aveva ottenuto un miglioramento significativo delle prestazioni attentive nelle quattro volte in cui sono state misurate. L'intervento sperimentale aveva apportato un miglioramento anche per quel che riguarda i modelli di vita dei pazienti oncologici. Infatti, i partecipanti sono tornati al lavoro con una propensione al tempo pieno. Un ulteriore beneficio è stato riscontrato nell'inclinazione dei soggetti del gruppo ristoratore ad avviare nuovi progetti (come perdere peso, volontariato e lezioni di musica), aspetto non rilevato nei pazienti del gruppo di controllo. Infine, è stata riscontrata una miglior qualità della vita nei partecipanti del gruppo sperimentale, entro la fine del periodo di studio (Kaplan, 1995).

2.2 Stress Reduction Theory (SRT)

I benefici della natura non riguardano solamente il recupero della "fatica mentale" come sottolineato dalla teoria del ripristino dell'attenzione. Diversi studi hanno indagato gli indicatori di prestazione emotiva, fisiologica e cognitiva mentre gli individui erano impegnati nella risoluzione di problemi mentali o in altre attività che richiedevano un impiego prolungato e faticoso dell'attenzione diretta. Da questi studi è emerso che la "fatica mentale" non si verifica come un effetto isolato ma risulta accompagnata solitamente da un'affettività negativa e da un calo delle prestazioni cognitive richiedendo la mobilitazione di diversi sistemi fisiologici e di risposta (Ulrich et al., 1991). Inoltre, anche quando un compito risulta essere interessante e positivo,

l'attenzione richiesta per svolgerlo comporta una mobilitazione fisiologica del sistema endocrino, rilevata dal rilascio degli ormoni dello stress.

La teoria della riduzione dello stress elaborata da Ulrich (1991), inserita all'interno di una prospettiva psicoevolutiva, postula che un contesto naturale, percepito come non minaccioso, è in grado di fornire un maggior recupero dallo stress, rispetto ad un ambiente urbano. Nello studio di Ulrich et al. (1991) è stata esplorata la diversità degli ambienti e la sua influenza sulla capacità di favorire od ostacolare il recupero dallo stress. In riferimento alle caratteristiche fisiche dei due ambienti, naturale e urbano, Ulrich et al. (1991) hanno rilevato, in gruppi di soggetti americani ed europei, che un ambiente per essere percepito naturale deve essere costituito principalmente da vegetazione e/o dell'acqua, mentre i contesti urbani vengono classificati tali per la presenza di elementi creati dall'uomo, come edifici e automobili.

Il primo costrutto fondamentale per la teoria di Ulrich (1991) è quello di stress. Lo stress è il processo mediante il quale l'individuo attiva il sistema fisiologico, psicologico e comportamentale per far fronte ad una situazione di sfida o di minaccia (Ulrich et al., 1991). La componente psicologica innescata riguarda i meccanismi di valutazione cognitiva della situazione di sfida e le risposte di coping, insieme alle emozioni negative che accompagnano lo stress quali rabbia, tristezza, paura. L'aspetto fisiologico dello stress riguarda invece l'attivazione di vari sistemi del nostro corpo, come quello cardiovascolare (che si esprime con un aumento della frequenza cardiaca), muscolo-scheletrico e neuroendocrino atti a mobilitare l'individuo per affrontare la situazione. Questa mobilitazione richiede l'utilizzo di diverse risorse e se prolungata nel tempo comporta fatica. La componente comportamentale, infine, racchiude diverse manifestazioni come condotte di evitamento e la messa in atto di comportamenti a rischio quali l'uso di alcol e droghe. In ambito scolastico si assiste, invece, ad un calo delle prestazioni in compiti cognitivi abituali (Ulrich et al., 1991). Pertanto, lo stress comporta ricadute anche sull'apprendimento, nello specifico sul rendimento scolastico, dato che la scuola è un contesto in cui l'individuo è chiamato ad affrontare e a risolvere quotidianamente molteplici compiti cognitivi che richiedono l'utilizzo di diverse risorse, in particolar modo quelle attentive, vulnerabili alla presenza di fattori stressanti.

Un altro costrutto chiave nella SRT è quello di “recupero dallo stress” o di “ripristino”. Nella prospettiva psicoevolutiva di Ulrich, viene presa in considerazione un’ampia gamma di risposte emotive e fisiologiche in base alla struttura e ai contenuti dell’ambiente naturale. Infatti tutte le risposte che l’individuo mette in atto sono sempre adattive e appropriate al contesto. Questo significa che se un ambiente naturale risulta minaccioso per l’individuo (ad esempio la vista di un serpente velenoso o di un precipizio), la risposta adattiva che ne scaturisce sarà caratterizzata da una reazione emotiva negativa con condotte di evitamento e maggiori livelli di stress. Al contrario, in un ambiente naturale non minaccioso, il recupero dallo stress elicitati stati emotivi positivi, apporta cambiamenti nei livelli di attività dei diversi sistemi fisiologici (con diminuzione dei livelli di eccitazione fisiologica) ed influenza positivamente il funzionamento cognitivo e le prestazioni.

Diversi studi in letteratura hanno indagato i benefici della natura non minacciosa sul ripristino dallo stress. In particolare, uno studio condotto da Ulrich (1979) ha coinvolto studenti con un lieve livello di stress a causa di un esame finale.

L’eventuale recupero dallo stress, prodotto dalla visualizzazione di diapositive a colori rappresentanti scene della natura di tutti i giorni o ambienti urbani privi di vegetazione, è stato rilevato tramite autovalutazioni. I risultati hanno mostrato un mantenimento più efficace dell’attenzione e un maggior recupero (livelli più elevati di stati affettivi positivi) durante la visione di scene naturali. Questo studio è stato replicato da Honeyman (1990) con l’aggiunta di una condizione di recupero caratterizzata da scene urbane con vegetazione. I risultati ottenuti mostrano un maggior recupero dallo stress durante la visione di scene urbane con la natura rispetto alle scene urbane prive di vegetazione (Ulrich, 1991).

Un ulteriore studio (Ulrich, 1981) condotto in Svezia con soggetti non stressati, ha rilevato che la visione di diapositive di scene naturali abituali hanno sostenuto l’attenzione in modo più efficace con stati emotivi più positivi rispetto alla visione di scene urbane. Tutti questi studi suggeriscono gli effetti riparatori delle scene naturali, che al contrario di quelle urbane favoriscono cambiamenti positivi negli stati emotivi e nella rigenerazione dell’attenzione (Ulrich, 1991).

2.2.1 Teorie dell'arousal e teorie evoluzionistiche a confronto: il recupero dallo stress in ambienti naturali

In aggiunta alle teorie evoluzionistiche, nelle quali è collocata anche la SRT di Ulrich et al. (1991), possiamo riconoscere le teorie dell'arousal o dell'attivazione, le quali evidenziano le caratteristiche fisiche che contraddistinguono un ambiente naturale da un contesto urbano favorendo od ostacolando il recupero dallo stress e il ripristino delle risorse, in particolar modo dell'attenzione.

I fattori da esse identificati riguardano il grado di stimolazione e la complessità del contesto, come aspetti in grado di influenzare positivamente o negativamente il recupero dallo stress. L'assunto centrale della teoria dell'attivazione riguarda la diversa presenza di determinate proprietà, come ad esempio il movimento, la variabilità e la quantità degli stimoli, che a seconda del contesto (naturale o urbano) influenzano in modo significativo il recupero dallo stress. Nell'ambito di queste teorie, si è osservato che gli ambienti urbani con le loro caratteristiche di movimento, stimoli visivi e suoni variabili e intensi hanno incrementato il livello di stress, ostacolando di conseguenza il recupero. Infatti, da studi condotti all'interno delle teorie dell'arousal, è stato riportato come una quantità di stimoli complessi, quali ad esempio, il traffico intenso, la presenza di molti pedoni, richiedano un impiego maggiore di risorse, come l'attenzione diretta, rendendo più complicato il recupero dallo stress (Ulrich et al., 1991).

In linea con la teoria SRT di Ulrich et al. (1991), la teoria dell'attivazione sostiene l'ipotesi per cui, il recupero dallo stress avviene in contesti, come quelli naturali, caratterizzati da minor complessità di stimoli e minore imprevedibilità. Di conseguenza vengono elicitati livelli minori di eccitazione fisiologica, facilitando in questo modo il recupero dallo stress.

Le teorie evoluzionistiche, tra cui ritroviamo la teoria del recupero dello stress di Ulrich et al. (1991), sostengono la seguente ipotesi: dato che gli esseri umani si sono evoluti per un lungo periodo storico in ambienti naturali, essi sono predisposti fisiologicamente e psicologicamente a rapportarsi in modo più positivo a questa tipologia di contesto. Per questo motivo, gli esseri umani hanno una predisposizione innata a prestare attenzione e rispondere positivamente ad ambienti naturali con specifiche configurazioni riguardanti, ad esempio, vegetazione e acqua, fondamentali

all'evoluzione in termini di sopravvivenza e adattamento. Diversi studi, come quello di Orians (1986), hanno suggerito che per gli esseri umani premoderni il gradimento estetico e le risposte positive all'ambiente naturale sono suscitati da specifiche configurazioni di ambienti naturali che risultano più favorevoli dal punto di vista della produzione di cibo e acqua potabile.

Un ulteriore assunto della prospettiva evolutiva riguarda la formazione del cervello e dei vari sistemi sensoriali. Essi si sono evoluti in ambienti naturali e, di conseguenza, il contenuto naturale viene elaborato con più facilità ed efficienza rispetto a quanto accade per l'elaborazione del contenuto degli ambienti urbani, laddove le specifiche impostazioni richiedono all'individuo un maggior utilizzo di risorse con il rischio di un sovraccarico o di dispendio di energie nell'adattamento, ostacolando in tal modo il recupero dallo stress (Ulrich et al., 1991).

CAPITOLO III

Il ruolo degli spazi verdi nelle scuole

Premessa

Nei precedenti capitoli si è discusso, attraverso l'esposizione di molteplici studi e delle due teorie principali ART e SRT, dell'importanza che riveste la relazione tra individuo e natura, mostrando i molteplici benefici che quest'ultima apporta all'uomo a livello psicologico, cognitivo e fisiologico. Il presente capitolo si concentrerà sul valore degli spazi verdi all'interno delle scuole di diverso grado e sulle differenze, in termini di prestazioni cognitive e benessere, che si possono riscontrare a seguito di un'esposizione più o meno prolungata, diretta o indiretta, ad un ambiente naturale.

Verranno quindi presentate le caratteristiche fondamentali che rendono un ambiente scolastico efficace per l'apprendimento. L'importanza attribuita alla configurazione del contesto scolastico nasce dall'assunto secondo cui le caratteristiche fisiche di un contesto di apprendimento, come, ad esempio, il grado di illuminazione, la qualità dell'aria interna, il rumore, la temperatura interna e le condizioni dell'edificio, influiscono la qualità dell'apprendimento (Li & Sullivan, 2016).

La scuola è un contesto che richiede un importante sforzo cognitivo con la messa in campo di risorse come l'attenzione diretta e altri aspetti correlati ad essa, ad esempio, la *working memory*. Come enunciato dalla teoria della rigenerazione dell'attenzione e dalla teoria della riduzione dello stress, la presenza di un ambiente naturale facilita il recupero dell'attenzione diretta e migliora il benessere degli studenti. Pertanto, risulta importante per gli studenti usufruire anche solo di una pausa nel verde del giardino della scuola, ad esempio, ossia un'esposizione a breve termine. Le ricerche messe in atto in questo ambito hanno studiato i benefici sulla cognizione e sul benessere derivanti sia da un'esposizione a breve che a lungo termine.

Oltre al grado di esposizione sono state confrontate anche le due tipologie di esposizione: diretta, dunque a contatto con la natura, o indiretta tramite la visione virtuale del verde o attraverso le finestre di un edificio.

3.1 Caratteristiche fisiche degli ambienti di apprendimento

La psicologia architettonica, una branca della psicologia ambientale, si occupa di studiare le relazioni tra gli spazi costruiti e i loro utenti, abitanti o cittadini.

In riferimento al contesto scolastico, si sottolinea l'importanza nel possedere tutte quelle caratteristiche che lo rendono un luogo adatto all'apprendimento in modo da favorire questo processo (Amicone et al., 2017). Anche Maria Montessori (1970) ha da sempre sottolineato l'importanza della scelta degli arredi e della disposizione dei materiali che non può essere casuale. Tutti questi elementi devono risultare accessibili ai bambini in modo da facilitare un processo di apprendimento costruttivo (Amicone et al., 2017).

Come esposto in precedenza, in un contesto esistono diversi fattori che possono influenzare od ostacolare il processo di apprendimento. La psicologia architettonica ha identificato una serie di condizioni che, a seconda della loro diversa combinazione, apportano effetti differenti sul benessere degli studenti e degli insegnanti, e sui loro comportamenti. Questi aspetti riguardano: il diverso grado di illuminazione dell'aula, la presenza o assenza di rumore, la temperatura più o meno adeguata, l'organizzazione spaziale, la scelta degli arredi e dei colori delle pareti di un'aula ed infine il tipo di spazi esterni.

L'illuminazione e i colori dell'ambiente risultano efficaci nel predire una buona riuscita scolastica. I colori dovrebbero garantire un'atmosfera piacevole e accogliente in grado di comunicare calore e comfort e aumentare di conseguenza l'umore positivo e la motivazione. I colori chiari e brillanti comportano un effetto positivo sui bambini poiché percepiscono lo spazio più ampio e meno affollato. I colori caldi (giallo, rosso, marrone) promuovono un'attivazione fisiologica mentre i colori freddi (azzurro, e verde) rilassano. In merito all'illuminazione dell'aula, spesso quella naturale non è sufficiente per garantire un'adeguata illuminazione, di conseguenza è necessario l'utilizzo dell'illuminazione artificiale. Diversi studi hanno indagato gli effetti derivati dalla tipologia di illuminazione sulla salute e sull'apprendimento producendo risultati discordanti. In merito alla prestazione scolastica alcuni studi hanno evidenziato come la luce naturale sia la più efficace poiché comporta effetti biologici positivi sul corpo, come

la sincronizzazione dei ritmi biologici e l'aumento di vitamina D e della melatonina (Wurtman, 1975, cit. in Amicone et al., 2017).

Per quanto riguarda, invece, il rumore all'interno di un ambiente scolastico, diversi studi hanno mostrato che si tratta di un elemento cruciale per il raggiungimento di un'adeguata prestazione. Ad esempio, da una ricerca di Cohen e colleghi (1973), effettuata in appartamenti e volta a rilevare gli effetti del rumore sui bambini, è emerso che il rumore agisce su diversi livelli: psicologico, fisiologico, di prestazione e sociale. È stato riscontrato che i bambini residenti in appartamenti silenziosi hanno ottenuto punteggi più alti nei compiti di lettura rispetto ai compagni che vivevano in case rumorose. Analizzando poi le differenze di genere è stato evidenziato che i maschi, rispetto alle femmine, risentono meno del disturbo provocato dal rumore nella soluzione di compiti semplici, come la composizione di un puzzle. Inoltre a livello fisiologico, il rumore è associato ad un aumento dello stress e degli ormoni ad esso correlati ed un aumento della pressione sanguigna. Da tutto ciò si evince che gli ambienti scolastici dovrebbero essere posizionati in zone lontane da lavori di manutenzione dell'ambiente, da strade trafficate, da aeroporti o stazioni (Amicone et al., 2017).

Anche la qualità dell'aria e la temperatura risultano fondamentali per il benessere delle persone nella loro vita quotidiana. Pertanto, anche nelle scuole è essenziale mantenere un'aria salubre, una temperatura adeguata e un ambiente pulito. Diverse ricerche riportano che le temperature più alte sono correlate ad una performance peggiore in compiti linguistici (Ryd & Wyon, 1970, cit. in Amicone et al., 2017) e nelle attività fisiche (Flatt, 1975, cit. in Amicone et al., 2017).

L'organizzazione degli spazi e gli arredi influenzano i comportamenti e i processi cognitivi associati all'apprendimento. Risulta che una disposizione dei banchi centrata sugli studenti (come disposizione a ferro di cavallo o circolare) permetta una comunicazione più diretta con l'insegnante, una maggior collaborazione tra compagni favorendo attività di gruppo e rapporti amichevoli. Una particolare tipologia di arredamento, definita *soft classroom*, costituita da elementi che rendono l'ambiente confortevole come cuscini, tappeti, luci regolabili ed elementi mobili di arredamento, favorisce effetti positivi sugli studenti, evidenziati da voti più alti (Gifford, 2014, cit. in Amicone et al., 2017).

La decorazione delle pareti all'interno della classe assume un ruolo rilevante: da varie ricerche è emerso come il decoro di pareti con una quantità moderata di materiali può favorire l'acquisizione di informazioni in bambini della scuola primaria, mentre una presenza eccessiva di disegni, poster e altri lavori influisce negativamente sull'apprendimento.

Infine, gli spazi esterni alla scuola assumono un ruolo di primaria importanza se considerati nell'ottica di ambienti di apprendimento al pari della classe e se strutturati per favorire questo processo. Vari studi dimostrano una preferenza da parte dei bambini per il gioco nelle aree naturali perché risulta essere più attivo, fisico, costruttivo e simbolico. Come già sostenuto più volte in questo elaborato, un ambiente naturale, inoltre, può favorire una riduzione dello stress, un aumento degli stati affettivi positivi e della concentrazione (Amicone et al., 2017).

3.2 Tipologie di esposizione alla natura

Come già enunciato e discusso nel corso di questo elaborato, la natura apporta benefici sia sulla cognizione che sul benessere delle persone. Gli studi che si sono occupati di studiare gli effetti della natura hanno individuato diverse tipologie di esposizione agli ambienti verdi a cui le persone possono essere esposte. Si ritrova, infatti, la distinzione tra esposizione breve (diretta e indiretta) ed esposizione prolungata.

Con il termine esposizione breve si intende, ad esempio, una breve pausa o un lasso di tempo ristretto a contatto con gli ambienti naturali. Questa tipologia di esposizione può avvenire sia in modo diretto che indiretto. L'esposizione breve e diretta prevede la presenza fisica di persone in un contesto naturale. Quest'ultima può, inoltre, includere una partecipazione attiva alla natura che si esplica nell'interazione con l'ambiente tramite la raccolta e l'analisi di piccoli insetti, fiori e di altri elementi dell'ambiente naturale. L'esposizione breve e diretta si esprime anche attraverso una partecipazione passiva, che include la semplice visione dello spazio naturale. All'interno di questa classificazione possiamo ritrovare, ad esempio, la partecipazione ad una lezione nel giardino della scuola.

L'esposizione breve e indiretta, invece, comprende la visione degli ambienti naturali attraverso, ad esempio, le finestre di un edificio ma anche tramite video e/o fotografie.

Infine, nell'ambito dell'esposizione prolungata, gli studi presenti in letteratura hanno indagato i benefici sulla salute mentale, sul benessere psicologico e sulla cognizione derivati dal contatto duraturo con gli ambienti naturali.

3.2.1 Esposizione breve

I benefici della natura in merito a salute fisica, umore e prestazioni cognitive, sono stati riscontrati anche a seguito di un breve lasso di tempo a contatto con gli ambienti naturali. Uno studio di Wallner et al. (2018), partendo dall'assunto secondo cui lo sforzo richiesto a scuola, in merito a funzionamento cognitivo e rendimento degli alunni trovi sollievo in pause regolari dal lavoro in aula, ha indagato quale tipologia di contesto riesca maggiormente a rigenerare le risorse cognitive e a promuovere il benessere degli studenti. Sono stati quindi studiati gli effetti dell'esposizione a diversi spazi verdi urbani durante le pause. Per questa ricerca sono stati reclutati diversi alunni che hanno partecipato ad un esperimento incrociato che ha previsto lo svolgersi della pausa in tre contesti diversi: un piccolo parco con pochi alberi, circondato da strade trafficate, un parco più grande e una foresta. Ogni partecipante è stato collocato in ognuno di questi tre ambienti durante la pausa pranzo per la durata di un'ora. Tra le diverse esposizioni ai vari contesti è stata inserita una pausa minima di sette giorni e la sequenza delle esposizioni è stata bilanciata tra i vari spazi verdi e in ciascun sito è stata applicata la stessa procedura. Il benessere è stato valutato per quattro volte (prima della pausa, all'inizio della pausa, prima di lasciare lo spazio assegnato e al rientro a scuola dopo il test cognitivo). Inoltre in classe, prima e subito dopo l'intervallo, è stato somministrato un test cognitivo (d2-R Test of Attention). È stato riscontrato un livello massimo di benessere dopo la permanenza nei vari spazi verdi. Un miglioramento sostenuto in alcune variabili del benessere si è verificato solo nel contesto della foresta.

Per quanto riguarda l'effetto sulle prestazioni cognitive sono stati riportati livelli

più alti di concentrazione in tutti e tre i contesti. Tuttavia, analizzando le prestazioni in ciascun spazio verde, è stato rilevato come le prestazioni al test d2-R erano significativamente più alte dopo la permanenza nel parco più grande, seguito dal parco urbano, mentre la foresta si è posizionata all'ultimo posto. I ricercatori hanno letto questo risultato secondo diverse ipotesi: una prima spiegazione riguarda il fatto che la permanenza nella foresta esalta maggiormente, rispetto agli altri due tipi di contesti, la sensazione del *being away* portando gli alunni in questo modo a non essere più motivati o in sintonia per svolgere un compito monotono come quello somministrato dai ricercatori. La seconda ipotesi si riferisce all'influenza della struttura dei diversi ambienti naturali sulla concentrazione degli studenti. Il parco più ampio potrebbe aver fornito un più alto grado di mistero con meno fattori disturbanti rispetto al parco urbano e una maggiore accessibilità visiva rispetto alla foresta, influenzando più positivamente sull'attenzione. Un'ultima ipotesi si basa sulla tipologia di compito somministrato che potrebbe non rappresentare lo strumento più adatto per valutare il ripristino dell'attenzione.

In generale, questa ricerca ha dimostrato che pause brevi dallo studio all'interno di spazi verdi migliorano il benessere e le prestazioni cognitive degli alunni, rilevando che gli spazi verdi più ampi, hanno impatti più positivi sul benessere e sulle prestazioni cognitive rispetto ai parchi più piccoli o con minor vegetazione (Wallner et al., 2018).

Un ulteriore studio che ha indagato il ruolo dell'esposizione diretta alla natura, attraverso una camminata in un parco o in una foresta, e da cui è emerso un miglioramento del benessere e delle prestazioni cognitive, è quello di Berman et al. (2008), dove alcuni studenti dell'Università del Michigan sono stati sottoposti alla valutazione del tono dell'umore tramite il PANAS (strumento più utilizzato per rilevare gli stati affettivi positivi e negativi) e subito dopo hanno eseguito il compito di digit-span all'indietro per analizzare i cambiamenti nelle prestazioni dell'attenzione diretta. Ai partecipanti è stato, inoltre, assegnato un compito di dimenticanza diretta che ha comportato la soppressione delle informazioni nella memoria a breve termine utilizzata per affaticare ulteriormente i partecipanti. Il compito consisteva in 144 prove ed è durato 35 minuti. Si pensava che affaticare le capacità di attenzione diretta dei

partecipanti, oltre il compito di digit-span all'indietro, avrebbe aumentato la sensibilità agli effetti dell'intervento sulla natura.

Una volta eseguite le varie prove, sono stati assegnati in modo casuale ad una passeggiata di circa 50 minuti in un parco vicino al campus o nel centro della città di Ann Arbor. Per le passeggiate nei due diversi ambienti è stata prevista una lunghezza identica. Il parco era alberato ed isolato dal traffico.

Il centro città era invece trafficato e costituito da molti edifici, come università e uffici. Terminata la passeggiata, gli studenti sono tornati in laboratorio e hanno completato il PANAS, l'attività di digit-span all'indietro e hanno risposto alle domande in merito alla valutazione della loro camminata. A distanza di una settimana, i soggetti hanno ripetuto la procedura nell'ambiente complementare. I risultati hanno mostrato un miglioramento significativo delle capacità attenzionali nel compito di digit-span all'indietro a seguito della camminata nella natura; risultato che non è emerso per la passeggiata in centro. Anche l'umore ha ottenuto un miglioramento esclusivamente con la camminata nel parco (Berman et al., 2008).

Un altro studio che ha esaminato il ruolo dell'esposizione a breve termine alla natura è quello di Mason et al. (2022).

La ricerca ha previsto l'esposizione degli alunni di seconda e terza di una scuola primaria all'ambiente naturale durante una tipica lezione. Per la misurazione degli aspetti cognitivi sono stati esaminati l'attenzione selettiva e sostenuta e le prestazioni di calcolo matematico in compiti scolastici abituali. Per l'aspetto affettivo è stato considerato lo stato d'animo positivo o negativo dei bambini e la loro percezione della rigeneratività dell'ambiente. I risultati hanno mostrato una maggior attenzione selettiva e una prestazione migliore nei compiti di calcolo matematico dopo una singola lezione svolta nel giardino della scuola rispetto a una lezione simile nell'aula di scuola. Si è riscontrato, inoltre, un aumento significativo dell'affettività positiva e una tendenza a una significativa diminuzione dell'affettività negativa dopo la lezione nel verde rispetto alla classe. Gli studenti hanno percepito il giardino della scuola come più rigenerativo rispetto al contesto della classe (Mason et al., 2022).

Lo studio di Mancuso et al. (2006), nell'ottica di un'esposizione breve e diretta

alla natura, è stato condotto presso una scuola primaria di Firenze, circondata da un ampio giardino alberato. I partecipanti sono stati suddivisi in due gruppi: un gruppo ha compreso gli alunni di seconda elementare e l'altro gli alunni di quarta. I partecipanti sono stati sottoposti al TMT (*trial making test*) utilizzato per evidenziare, tramite due prove, la capacità di percepire stimoli visivi e spaziali e di passare da uno stimolo numerico a uno alfabetico. Gli alunni di quarta elementare hanno risolto entrambe le prove mentre i bambini di seconda sono stati sottoposti solo alla prima prova. In ogni gruppo, la metà degli studenti ha svolto il test in un laboratorio linguistico privo di vegetazione e l'altra metà nel giardino della scuola. Le prove sono state cronometrate da un operatore. I risultati hanno mostrato correlazioni significative tra il tempo necessario per il risolvere il test e il luogo in cui il test si è svolto. Gli alunni di entrambe le classi hanno riportato tempi di risoluzione più brevi nel giardino della scuola rispetto ai tempi impiegati nella stanza priva di vegetazione (Mancuso et al., 2006).

Come già enunciato nel paragrafo precedente, anche l'esposizione indiretta alla natura apporta benefici all'individuo. Questi ultimi sono stati documentati tramite la vista di un ambiente naturale attraverso le finestre di un edificio (ospedali, scuole, carceri, contesti residenziali). Infatti, in riferimento al contesto scolastico, diversi studi hanno dimostrato i benefici della sola presenza di finestre in aula (migliore illuminazione e vista dell'ambiente esterno) sugli alunni. Nonostante ne sia riconosciuta l'importanza, in alcuni Paesi, l'edificio scolastico viene costruito senza finestre, scelta che sembra trovare una spiegazione nella riduzione del rumore esterno e quindi nelle fonti di distrazione e, in aggiunta, anche per una questione di riduzione dei costi di riscaldamento/raffreddamento dell'aula (Benfield et al., 2015).

Diversi studi hanno illustrato l'impatto positivo degli edifici che si affacciano su un ambiente verde, come dimostra l'esperimento di Matsuoka (2010). Per questa ricerca sono state selezionate diverse scuole superiori che disponevano di una mensa e di aule le cui finestre si affacciavano su differenti tipi di ambienti, rilevando, in questo modo, l'impatto delle loro caratteristiche sulle prestazioni cognitive degli studenti. La vista dalle finestre di queste scuole poteva comprendere una delle quattro tipologie di ambienti: un ambiente totalmente edificato (edifici, strade, marciapiedi senza vegetazione), un ambiente prevalentemente costruito (per la maggior parte edificato

ma con l'inserimento di elementi naturali), un ambiente prevalentemente naturale (con l'inserimento, in minima parte, di elementi artificiali come marciapiedi, cortili e strade) ed, infine, un ambiente completamente naturale. È stato misurato il potenziale accesso, diretto o indiretto, degli studenti alle zone verdi circostanti le scuole e valutato il livello di naturalezza attraverso le opinioni degli studenti, di tutte le aule della scuola. Dai risultati è emerso che gli studenti, la cui mensa e aule si affacciavano su ambienti con più alti livelli di elementi naturali, hanno ottenuto prestazioni migliori. Infatti le tipologie di paesaggi totalmente edificato e prevalentemente costruito hanno ricevuto valutazioni più basse dagli studenti andando ad incidere in modo negativo sulle loro prestazioni. Infine, anche la maggior possibilità di entrare in contatto con l'ambiente naturale è risultata significativamente correlata ad un miglior rendimento degli studenti (Matsuoka, 2010).

Uno studio di Benfield et al. (2015), simile a quello di Matsuoka (2010), ha indagato gli effetti dell'accesso visivo agli ambienti naturali in due aule universitarie.

Sono stati reclutati studenti universitari iscritti a diverse sezioni del corso di scrittura. Il corso, dunque, si è svolto in due aule identiche che differivano solo per la vista sull'ambiente esterno: una classe si affacciava su un ambiente naturale (specificamente un'area erbosa con alberi in fiore), mentre l'altra su un muro in cemento. I risultati hanno riportato punteggi superiori per gli studenti la cui aula si affacciava sull'ambiente naturale. Essi hanno valutato il corso e la classe in modo più positivo rispetto agli studenti dell'altra aula, riportando, inoltre, voti del corso migliori a fine semestre.

Un ulteriore studio che ha approfondito i benefici dell'esposizione indiretta alla natura, tramite la vista attraverso le finestre è quello di Li e Sullivan (2016), nel quale sono stati assegnati diversi studenti di scuola superiore a tre condizioni. I partecipanti sono stati suddivisi in modo casuale in tre aule diverse: senza finestre, con vista su altri edifici o con finestre affacciate sul verde. L'obiettivo era la rilevazione dell'effetto benefico dell'ambiente verde su due aspetti: ripristino dell'attenzione e riduzione dei livelli di stress. I partecipanti sono stati sottoposti a una procedura modificata del *Trier Social Stress Test* (TSST) per stimolare livelli moderati di stress e l'affaticamento dell'attenzione. Dopo una pausa di cinque minuti, è stato loro chiesto di affrontare una

serie di compiti cognitivi per la durata di 30 minuti. I compiti assegnati hanno previsto: un compito di correzione e rilevazione di sequenze di lettere disposte in modo casuale all'interno di una bozza, una parte orale in cui gli studenti hanno esposto agli esaminatori il lavoro per loro ideale, ed infine un compito di sottrazione in sequenza per cinque minuti.

Da questo studio è emerso che i soggetti assegnati alle aule con vista su un ambiente verde hanno ottenuto punteggi significativamente più alti nei test di concentrazione con una più rapida ripresa dallo stress rispetto ai coetanei nelle altre due condizioni. Di conseguenza, da questo studio si può affermare che le visioni della natura hanno influenzato positivamente il funzionamento dell'attenzione, aumentandone i livelli e apportando inoltre un maggior recupero dallo stress. (Li & Sullivan, 2016).

Nell'ottica di una riduzione dello stress a seguito della visione di scene naturali, uno studio di Meuwese et al. (2021) ha indagato se la visione di questi scenari naturali possa moderare i sintomi depressivi. Sono stati condotti due esperimenti reclutando partecipanti con diversi livelli di sintomi depressivi. I due esperimenti (il secondo esperimento ha previsto la replica del primo con la sola differenza di un campione più ampio di soggetti) hanno previsto inizialmente, la visione di un video stressante e, in seguito, l'assegnazione casuale a due condizioni: la visione di un video di una passeggiata in un ambiente naturale e la visione di una passeggiata in un ambiente edificato. Sono stati valutati sia l'umore che lo stress (positivo e negativo) per tre volte: all'inizio della sessione sperimentale, dopo l'induzione di stress e infine, subito dopo la visione della passeggiata nei due ambienti.

In entrambi gli esperimenti, i partecipanti che riportavano una maggior quantità di sintomi depressivi, hanno mostrato una riduzione dello stress dopo la visione della passeggiata nell'ambiente naturale piuttosto che la passeggiata nell'ambiente costruito. Nel secondo studio, la visione della natura ha portato ad una maggiore riduzione dell'affettività negativa per i partecipanti con più sintomi depressivi. Non sono emerse differenze significative per l'affettività positiva. Questi risultati suggeriscono che gli interventi basati sulla natura possono essere particolarmente significativi per le persone che soffrono di sintomi depressivi (Meuwese et al., 2021).

È stato inoltre riscontrato che le rappresentazioni virtuali di ambienti naturali, per persone che hanno un accesso limitato alla natura (detenuti, anziani in case di cura, pazienti ospedalieri), sembrano fornire un'alternativa alla presenza di un ambiente naturale vero e proprio. A questo proposito, Mostajeran et al. (2021) hanno condotto un esperimento con un disegno di ricerca "within-subject", all'interno del quale si è ipotizzato che la diversità di ambiente (forestale o urbano) e il tipo di presentazione del contesto (tramite video o foto) influenzino l'umore e le prestazioni cognitive. I partecipanti sono stati sottoposti alla visione dell'ambiente naturale o urbano in due modi: tramite l'utilizzo di fotografie e tramite una presentazione video a 360°. Questa ricerca ha previsto una condizione di controllo e quattro condizioni sperimentali ognuna suddivisa in tre parti:

- 1) svolgimento di un test cognitivo (sottrazione di un numero dato da un numero iniziale fino allo scadere del tempo);
- 2) esposizione a 360°, per 6 minuti, alla visione tramite video o fotografie di un centro urbano o di una foresta;
- 3) compilazione di un questionario per la valutazione dell'umore.

I risultati mostravano che l'esposizione all'ambiente forestale aveva portato ad una riduzione del disturbo dell'umore, mentre l'esposizione all'ambiente urbano portava ad un disturbo dell'umore significativo. In aggiunta, i partecipanti hanno riportato un maggior affaticamento in seguito all'esposizione all'ambiente urbano, al contrario di quanto avvenuto nell'esposizione all'ambiente forestale. Inoltre, l'ipotesi che l'esposizione all'ambiente naturale migliori la cognizione è stata confermata da questo studio. Infatti, il numero massimo di risposte corrette nella prova di calcolo era più alto nella visione dell'ambiente naturale con un minor numero di errori. Al contrario, nell'ambiente urbano si è riscontrato un numero maggiore di errori. Non sono emerse differenze significative in merito alla tipologia di esposizione (video o foto), suggerendo che la visione di un ambiente naturale tramite fotografie è sufficiente a generare un effetto favorevole (Mostajeran et al., 2021).

3.2.2 Esposizione prolungata

Diversi studi hanno dimostrato l'efficacia di un'esposizione prolungata alla natura in termini di benefici per la salute mentale e fisica; al contrario, una limitata esposizione alla natura negli ambienti urbani può ridurre la qualità della vita dei suoi abitanti. Inoltre, è stato riscontrato come i benefici psicologici e fisiologici apportati dalla natura, possono generare benefici aggiuntivi come un miglioramento nel rendimento scolastico, nella cognizione e nel comportamento (Hodson & Sander, 2019). La ricerca ha inoltre documentato i benefici accademici, cognitivi e comportamentali all'interno degli ambienti di apprendimento riportando che gli studenti ottengono prestazioni migliori quando:

- le loro classi offrono viste di aree con vegetazione,
- sperimentano il contatto con la natura a scuola
- l'ambiente vicino alle loro abitazioni è composto da alti livelli di vegetazione (principalmente alberi e arbusti).

Questi studi riportano come la vegetazione negli ambienti di vita degli studenti rigeneri l'attenzione e le risorse ad essa associate, ad esempio, la memoria di lavoro.

Inoltre, la presenza di vegetazione negli ambienti di gioco sembra alleviare i sintomi nei bambini con disturbo da deficit di attenzione e/o iperattività. Infatti, alcune prove attuate su bambini con ADHD hanno suggerito che, questi ultimi, mostrano meno sintomi ADHD dopo essersi impegnati in attività all'aperto in ambienti naturali rispetto agli ambienti interni e persino rispetto alle attività all'aperto in ambienti costruiti (Schutte et al., 2017).

La vita lontano dagli spazi verdi all'interno di un ambiente urbano è stata collegata a maggiori probabilità di problemi comportamentali nei bambini (Hodson & Sander, 2019).

Uno studio, che però ha portato a conclusioni differenti a seconda del metodo utilizzato, ha rilevato che gli adolescenti che vivono in un'abitazione circondata da diversi metri quadrati di verde riportano una probabilità inferiore dell'11% di presentare sintomi depressivi elevati.

Un altro studio condotto nell'Australia rurale ha studiato gli effetti della

ristrutturazione del cortile scolastico, attraverso l'inserimento di vegetazione, sugli alunni delle scuole medie. Tale cambiamento ha comportato una riduzione dei livelli di stress e un miglioramento del benessere. Inoltre, nei bambini delle scuole elementari, il volume della vegetazione nei cortili scolastici è stato associato alla percezione di ristoro. I cortili verdi nelle scuole possono quindi essere considerati come un rifugio dallo stress (Wallner, et al., 2018).

Alcuni studi hanno esaminato la relazione tra la natura accanto all'abitazione e l'attenzione nei bambini. In particolare, Wells (2000) ha condotto una ricerca per indagare la relazione tra la vegetazione intorno alle case dei bambini (di età compresa tra i 7 e i 12 anni) e le valutazioni dei genitori riguardo all'attenzione dei loro figli pre- e post-trasloco nella zona di residenza attuale. I bambini con abitazioni immerse maggiormente nel verde, sia prima del trasloco che dopo, hanno ricevuto una miglior valutazione in termini di funzionamento dell'attenzione (Johnson et al., 2019).

Nel corso di questo elaborato sono stati illustrati e approfonditi, tramite la presentazione di molteplici studi, i benefici della natura sull'individuo, in particolare su cognizione e benessere. Gli studi presenti in letteratura hanno indagato maggiormente il ruolo benefico di una pausa o di un'esposizione prolungata alla natura. La ricerca, presentata nel capitolo successivo, si discosta da quelle effettuate fino ad oggi, poiché non valuta gli effetti della natura su cognizione e benessere derivanti da pause brevi o da esposizioni a lungo termine alla natura, bensì indaga tali effetti a seguito di una lezione scolastica svolta in aula o nel verde del giardino della scuola. L'obiettivo generale di questa ricerca è stato quello di acquisire conoscenza riguardo al ruolo del fattore ambientale sulla prestazione cognitiva degli alunni ipotizzando che in quello naturale l'attenzione si sarebbe consumata meno. La prestazione cognitiva è stata valutata con prove scolastiche consuete attraverso compiti di calcolo e di attenzione visiva. Lo studio ha coinvolto due terze e due quinte della scuola primaria, per un totale di 70 alunni.

CAPITOLO IV

La ricerca

Premessa

In questo capitolo verrà illustrato uno studio esplorativo volto a indagare gli effetti di un'esposizione diretta, breve e passiva al verde del giardino di una scuola primaria, durante lo svolgimento di regolari lezioni. Si tratta di un'esposizione breve in quanto le classi coinvolte sono state esposte a una sola lezione nel verde; passiva perché i partecipanti erano semplicemente esposti all'ambiente e non è stato richiesto loro di interagire con esso.

4.1 Obiettivi dello studio

L'obiettivo principale di questa ricerca è quello di verificare se, rispetto alle lezioni svolte in aula, quelle svolte all'aperto, nel giardino della scuola siano in grado di generare un minor affaticamento dell'attenzione e, di conseguenza, portare a migliori prestazioni in compiti cognitivi abituali, come il calcolo veloce e il calcolo in colonna, in bambini di scuola primaria.

È stato preso in considerazione un ulteriore obiettivo che ha previsto l'esplorazione delle caratteristiche individuali dei bambini per capire se, quest'ultime, potessero moderare l'eventuale effetto legato all'ambiente.

4.2 Ipotesi di ricerca

Sono state generate le ipotesi a partire dall'obiettivo generale. Si è ipotizzato:

- 1) un minor esaurimento dell'attenzione, in particolare, miglior precisione nel compito di attenzione e una prestazione più accurata nei compiti di calcolo veloce e in colonna;

- 2) la percezione dell'ambiente naturale come più rigenerante rispetto alla tradizionale aula scolastica.

Le ipotesi sono in linea con quanto esposto nei capitoli precedenti in merito ai benefici della natura sulle prestazioni cognitive. Infatti, la teoria dell'*Attention Restoration Theory* di Kaplan (1995) risalta il ruolo dell'ambiente naturale che con il suo fascino cattura l'attenzione involontaria permettendo il recupero dell'attenzione diretta. In questo modo, un minor affaticamento dell'attenzione apporta benefici a livello cognitivo con un aumento della prestazione. In linea con l'assunto di questa teoria, nel presente studio, si è ipotizzato che, a seguito della lezione nel verde del giardino della scuola, l'attenzione si sarebbe consumata meno.

4.3 Partecipanti e disegno di ricerca

Sono stati reclutati 70 bambini di una scuola primaria di Verona. Nello specifico sono state coinvolte 4 classi: due terze (31 alunni in totale) e due quinte (39 studenti in totale). Per verificare le ipotesi è stato utilizzato il disegno di ricerca *within-subjects* che ha incluso la partecipazione di tutti i bambini a due condizioni. La prima condizione ha previsto lo svolgersi di una lezione abituale e dei compiti cognitivi in un'aula, con finestre affacciate su altri edifici. Nella seconda condizione, invece, la lezione e i compiti cognitivi si sono svolti all'aperto, nel giardino della scuola. Lo studio si è articolato in 3 sessioni:

La prima sessione si è svolta in classe, con la creazione del codice identificativo, la somministrazione di un questionario sui punti di forza e debolezza e lo svolgimento di due prove di calcolo (veloce e in colonna);

- 1) nella seconda sessione i bambini hanno partecipato ad una consueta lezione in aula. Al termine della lezione hanno completato una prova di attenzione e una prova di calcolo. È stato inoltre somministrato un questionario riguardo la percezione dell'ambiente;
- 2) nella terza sessione, gli alunni hanno seguito una lezione simile a quella della seconda sessione, ma questa volta all'aperto nel giardino della scuola. Conclusa

la lezione, hanno svolto nuovamente la prova di attenzione e di calcolo ed il questionario sulla percezione dell'ambiente.

Per quanto riguarda la partecipazione alla ricerca, una volta ottenuta l'autorizzazione da parte del Dirigente scolastico e aver informato gli insegnanti sullo studio, è stato consegnato a tutti gli alunni il modulo del consenso informato, restituito con la firma di entrambi i genitori o tutori legali. Lo studio è stato approvato dal Comitato Etico per la ricerca in psicologia dell'Università degli Studi di Padova. I dati sono stati utilizzati esclusivamente per la ricerca. Per i bambini che non consegnavano tale consenso, nella prima sessione, sono state previste dall'insegnante, attività didattiche alternative da svolgere in un'altra classe, mentre nella seconda e terza sessione i bambini hanno partecipato alle lezioni ma senza svolgere alcun tipo di test o compito cognitivo.

4.4 Materiali

Per il presente studio sono state somministrate diverse prove all'interno delle tre sessioni.

Prove prima sessione

- Scheda per la creazione del codice identificativo: questa scheda è stata consegnata agli alunni in modo da creare un codice che garantisca l'anonimato per tutte le prove successive. La creazione del codice ha seguito questa struttura: l'inserimento del nome del padre, quello della madre, il proprio nome, la data di nascita, il nome della scuola, la classe e la sezione. Per rilevare poi il codice è stata presa la prima lettera (o numero) di ogni risposta. Successivamente, è stato chiesto ai bambini di riportare il codice sul proprio diario in modo da riscriverlo in ogni altra prova.

- Questionario sui punti di forza e debolezza, (*Strengths and Difficulties Questionnaire*, SDQ-Ita): rileva i punti di forza e debolezza dei bambini. Il questionario è costituito da 25 item suddivisi in 5 sottoscale costituite ognuna da

5 item. Solo una sottoscala indica le condotte positive ed è quella relativa ai comportamenti prosociali (CPS, α di Cronbach = .69), mentre le altre quattro sottoscale indagano i comportamenti disfunzionali e si dividono in: problemi comportamentali (PC, α di Cronbach = .65), sintomi emotivi (SE, α di Cronbach = .59), disattenzione/iperattività (ADHD, α di Cronbach = .70) ed, infine, problemi con i pari (PP, α di Cronbach = .65). Le singole scale presentano un punteggio da 0 a 10 punti in quanto gli item sono formati da una scala Likert a tre punti (dove 0= “non vero”, 1= “parzialmente vero”, 2= “assolutamente vero”). Per il presente studio sono state considerate solo le sottoscale connesse ai punti di debolezza ed è stata esclusa, quindi, la sottoscala dei comportamenti prosociali (CPS). Questo per capire se i comportamenti problematici dell’SDQ, potessero influenzare, in maniera diversa nei due ambienti, le prestazioni dei bambini nelle varie prove somministrate. Il punteggio totale del questionario è di 40 punti mentre, per tutte le sottoscale utilizzate, un punteggio più elevato indica un livello maggiore di disagio.

Prove seconda sessione

- Prova di calcolo veloce: consiste in una scheda costituita da 64 semplici operazioni (addizioni e sottrazioni) differenziate in base al grado della classe. Il compito ha previsto la risoluzione del maggior numero di operazioni in un tempo limitato: 2 minuti per le classi quinte e 3 per le terze. Il numero massimo di operazioni da eseguire in questa prova è di 64. Per l’analisi della prestazione in questo compito è stato riportato il numero di operazioni svolte.
- Prova di attenzione visiva: Test delle Campanelle Modificato (TCM) di Biancardi e Stoppa. Questo test è volto a valutare il livello di attenzione dei bambini di età compresa tra i 4 e gli 8 anni. È costituito da 4 diversi fogli, ognuno dei quali contiene 35 campanelle ed altre figure che rappresentano oggetti animati e inanimati (come alberi, case, pesci, cavalli etc...). Viene richiesto al soggetto di barrare tutte le campanelle presenti nel foglio il più velocemente possibile, dopo che lo sperimentatore ha dato dimostrazione di ciò su un foglio di prova. I soggetti non sono a conoscenza della quantità delle campanelle contenute in

ciascun foglio, né di quanto tempo hanno a disposizione per trovarle (2 minuti a foglio) e né di quanti fogli verranno presentati. Per quanto riguarda l'analisi della prestazione in questo compito è stato indicato il numero di campanelle barrate da ciascun alunno (massimo 35).

- Prova di calcolo in colonna: la scheda consiste in 4 operazioni da svolgere in colonna (addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni e divisioni), differenziate nella complessità, come per l'altra prova di calcolo, in base alla classe. Si tratta di una tipologia di calcolo più lenta e complessa rispetto alla prima prova. Anche per questo compito è stato richiesto di svolgere il maggior numero di operazioni sempre in un tempo limitato: 4 minuti per le quinte e 5 minuti per le terze. Per l'analisi di questa prova è stato riportato il numero relativo alla quantità di operazioni svolte correttamente.

- Questionario sulla rigeneratività percepita (*Perceived Restorativeness Scale* PRS; Hartig et al., 1997) per cogliere il valore rigenerativo che i bambini attribuiscono all'ambiente in cui si trovano (quindi aula, α di Cronbach = .64 o giardino scolastico, α di Cronbach = .58). Per questo studio è stato consegnato il questionario nella versione italiana (Amicone et al., 2018) che presenta una scala ridotta a 4 item. Ogni item è stato valutato su una scala Likert da 0 (per niente) a 10 (moltissimo). Per rilevare il livello di rigeneratività degli ambienti indagati è stato ottenuto il totale dei punteggi. Prima di avviare la compilazione del questionario sono stati letti gli item ad alta voce chiedendo ai bambini di rispondere in modo sincero. Il questionario sulla rigeneratività ambientale prevede un punteggio massimo di 40.

Prove terza sessione

- Prova di calcolo veloce: simile a quella della seconda sessione. L'unica differenza è nel cambiamento dei numeri con cui sono state costruite le operazioni.

- Prova di attenzione visiva: TCM. Procedura identica a quella avvenuta nella seconda sessione.
- Calcolo in colonna: simile alla scheda della seconda sessione. Anche qui, come per il calcolo veloce, cambiano solo i numeri con cui sono state costruite le operazioni.
- *Perceived Restorativeness Scale* (PRS; Hartig et al., 1997).

4.5 Procedura

La ricerca ha previsto 3 incontri per ogni classe, svolti nel mese di maggio e nella prima settimana di giugno 2022. Per la prima sessione è stato richiesto un tempo di circa 30 minuti per lo svolgimento delle prove. Prima di iniziare la sessione ho cercato di far sentire a loro agio i bambini presentandomi e spiegando i motivi della mia presenza in aula. I bambini hanno proseguito con la creazione del codice identificativo e la compilazione del questionario sui punti di forza e debolezza. La seconda sessione ha avuto luogo in aula e ha previsto la somministrazione delle prove di calcolo e della prova di attenzione visiva (Test delle Campanelle Modificato). In seguito alle prove è stato compilato il questionario sulla percezione della rigeneratività dell'ambiente (PRS). Il tutto si è svolto in circa 30 minuti a seguito di una lezione di 40 minuti da parte dell'insegnante. Prima dell'inizio di ciascuna prova veniva letta la consegna, così come ogni item dei questionari, in modo da chiarire subito eventuali dubbi ed evitare incomprensioni.

La terza e ultima sessione si è svolta allo stesso modo della seconda con l'unica differenza del tipo di ambiente. Infatti questa sessione è avvenuta nel verde del giardino della scuola. La lezione svolta in aula e quella svolta all'aperto sono state simili per quanto riguarda l'affaticamento dell'attenzione e per lo sforzo cognitivo richiesto ai bambini. Nel capitolo seguente verranno illustrati e discussi i risultati ottenuti.

CAPITOLO V

Presentazione e discussione dei risultati

Premessa

Nel presente capitolo verranno esposti i principali risultati ottenuti in merito alle ipotesi della ricerca. Vengono dapprima riportate le statistiche descrittive, cioè media (M) e deviazione standard (DS), delle variabili dipendenti misurate nelle due condizioni (lezione nel verde e lezione in aula). Le variabili dipendenti riguardano le prove di calcolo (veloce e lento), l'attenzione visiva e il questionario sulla percezione della rigeneratività dell'ambiente. Ogni variabile dipendente, per semplicità di esposizione, è stata differenziata in "IN e OUT", dove "IN" si riferisce all'aula mentre "OUT" all'ambiente esterno, quindi al giardino della scuola. La media e i punteggi di deviazione standard di ogni variabile dipendente sono riportati nella **tabella 5.1**. Viene presentata, successivamente, l'analisi statistica *paired sample t-test* (t-test per campioni appaiati) per rilevare il ruolo dell'ambiente fisico (aula o giardino della scuola) nelle prestazioni in prove scolastiche abituali e nella percezione della rigeneratività dell'ambiente da parte degli alunni.

Infine, per l'obiettivo esplorativo e, dunque, per capire se le caratteristiche individuali possano aver moderato l'eventuale effetto legato all'ambiente vengono riportati i risultati dell'analisi della covarianza (ANCOVA) con i punteggi delle sottoscale relative al questionario sui punti di forza e debolezza, (*Strengths and Difficulties Questionnaire*, SDQ-Ita) in relazione a ciascuna variabile dipendente.

Il capitolo si conclude con la discussione dei risultati e dei limiti riscontrati nel corso di questo studio, fornendo indicazioni per le ricerche future.

5.1 Statistiche descrittive

Nella **tabella 5.1** vengono riportate le statistiche descrittive (media e

deviazione standard) delle variabili dipendenti misurate durante la seconda e terza sessione. In queste due sessioni i bambini hanno svolto, inizialmente, la prova di calcolo veloce, per proseguire con la prova di attenzione visiva attraverso il Test delle Campanelle Modificato e con il compito del calcolo lento. Infine, hanno completato il questionario sulla percezione della rigeneratività mentale (PRS). Come riportato precedentemente, la seconda sessione si è svolta in aula, mentre, la terza sessione si è svolta all'aperto, nel giardino della scuola.

Tabella 5.1 *Media (M) e deviazione standard (DS) dei punteggi di calcolo veloce e calcolo lento, attenzione visiva e percezione della rigeneratività ambientale (PRS).*

Variabili dipendenti	M	DS
Calcolo veloce_IN	23,06	8,83
Calcolo lento_IN	4,60	1,63
Attenzione visiva_IN	111,30	12,85
PRS_IN	18,54	7,88
Calcolo veloce_OUT	22,34	7,59
Calcolo lento_OUT	4,00	1,48
Attenzione visiva_OUT	110,94	12,80
PRS_OUT	21,93	8,27

IN= in aula, OUT=in giardino

5.2 Analisi statistiche

È stata svolta l'analisi statistica *paired sample t-test* (t-test per campioni appaiati) per capire se lo svolgimento delle lezioni all'aperto provochi un minor affaticamento dell'attenzione comportando di conseguenza migliori prestazioni nelle varie prove somministrate, e per rilevare, se l'ambiente naturale possa essere percepito

come più rigenerante rispetto all'aula. Viene riportato, inoltre, il valore d di Cohen come misura della dimensione dell'effetto per tutti gli effetti e le interazioni.

Per studiare l'effetto dell'ambiente sulle prestazioni degli alunni sono stati presi in considerazione i punteggi delle prove relative al calcolo (lento e veloce) e quelli dell'attenzione visiva nei due ambienti indagati. Per quanto riguarda invece la percezione della rigeneratività dell'ambiente sono stati considerati i punteggi del questionario PRS.

Il capitolo prosegue con l'esposizione dei risultati delle analisi statistiche.

5.2.1 Ambiente e calcolo veloce

Per quanto riguarda il calcolo veloce non sono emerse differenze statisticamente significative in relazione ai due ambienti indagati. Non è emerso quindi, un effetto significativo dell'ambiente fisico, $t(69) = 1.36$, $p = .09$, d di Cohen = 0.16. Come si può evincere dai valori di media e deviazione standard riportati in **tabella 5.1**, gli alunni hanno ottenuto punteggi simili nelle prove di calcolo veloce in entrambi gli ambienti indagati.

5.2.2 Ambiente e calcolo lento

In merito al calcolo lento è emersa una differenza statisticamente significativa in relazione all'ambiente in cui si è svolta la lezione, in aula o all'aperto, $t(69) = 3.51$, $p < .001$, d di Cohen = 0.42. Nello specifico, è stata rilevata una migliore prestazione in aula.

5.2.3 Ambiente e attenzione visiva

In riferimento all'attenzione visiva, non sono emerse differenze statisticamente

significative in relazione all'ambiente, $t(69) = 0.26$, $p = .40$, d di Cohen = 0.03. Anche per questa tipologia di test, i bambini hanno ottenuto punteggi simili sia all'aperto che al chiuso.

5.2.4 Ambiente e rigeneratività ambientale (PRS)

Per quanto riguarda i punteggi del questionario sulla percezione della rigeneratività ambientale è emerso un effetto statisticamente significativo dell'ambiente, $t(69) = -3.02$, $p = .002$, d di Cohen = -0.36. L'ambiente verde è stato percepito come maggiormente rigenerativo rispetto all'aula scolastica. Come si può notare, infatti, dai valori riportati in **tabella 5.1**, la media dei punteggi all'aperto è maggiore rispetto alla media dei punteggi in aula.

5.3 Strengths and Difficulties Questionnaire, SDQ-Ita

Il secondo obiettivo dello studio ha previsto l'analisi delle differenze individuali dei bambini per capire se potessero modulare l'effetto legato all'ambiente. Per rilevare quanto appena descritto è stata condotta un' ANCOVA a misure ripetute. È stato utilizzato il test per i *fixed effects* (effetti fissi) in modo da considerare i due ambienti (in aula e all'aperto) e la variabilità tra i soggetti. Ogni sottoscala (PC, SE, ADHD e PP) del questionario dei punti di forza e debolezza (SDQ) è stata studiata in relazione ad ogni variabile dipendente (calcolo, attenzione visiva e PRS).

5.3.1 SDQ, ambiente e calcolo veloce

Dall'analisi di ogni sottoscala in relazione all'ambiente e misurata sulla variabile dipendente del calcolo veloce non sono emersi effetti statisticamente significativi in relazione all'ambiente e alle varie sottoscale (vedi **tab. 5.2**).

Tabella 5.2 Risultati dell'ANCOVA per le sottoscale delle difficoltà percepite del questionario SDQ in relazione al calcolo veloce.

Parametri	Stima	Std. Error	p
Ambiente	1.66	1.25	.19
SDQ_PC	-0.92	0.71	.20
SDQ_SE	0.09	0.48	.85
SDQ_ADHD	0.87	0.62	.17
SDQ_PP	-0.35	0.57	.54
Ambiente*SDQ_PC	-0.08	0.38	.85
Ambiente*SDQ_SE	-0.04	0.26	.90
Ambiente*SDQ_ADHD	0.04	0.33	.91
Ambiente*SDQ_PP	-0.36	0.31	.24

**PC= problemi comportamentali, SE= sintomi emotivi, ADHD= disturbo attenzione e/o iperattività, PP= Problemi con i pari*

5.3.2 SDQ, ambiente e calcolo lento

Nell'analisi di ogni sottoscala del questionario dei punti di forza e debolezza con il calcolo lento come variabile dipendente, si assiste ad un effetto statisticamente significativo dell'ambiente, con una prestazione maggiore in aula, e ad un effetto uguale in entrambi gli ambienti della sottoscala PC (problemi comportamentali) sulla variabile dipendente del calcolo lento. Maggiori problemi comportamentali portano ad una minor prestazione nel calcolo lento (vedi **tab. 5.3**).

Tabella 5.3 Risultati dell'ANCOVA per le sottoscale delle difficoltà percepite del questionario SDQ in relazione al calcolo lento.

Parametri	Stima	Std. Error	p
Ambiente	0.88	0.40	.03
SDQ_PC	-0.28	0.13	.03
SDQ_SE	-0.07	0.09	.42
SDQ_ADHD	0.14	0.11	.21
SDQ_PP	-0.12	0.10	.24
Ambiente*SDQ_PC	0.14	0.12	.25
Ambiente*SDQ_SE	0.03	0.08	.71
Ambiente*SDQ_ADHD	-0.09	0.11	.42
Ambiente*SDQ_PP	-0.15	0.10	.12

**PC= problemi comportamentali, SE= sintomi emotivi, ADHD= disturbo attenzione e/o iperattività, PP= Problemi con i pari*

5.3.3 SDQ, ambiente e attenzione visiva

Per quanto riguarda l'attenzione visiva si è riscontrata un'interazione significativa tra la sottoscala PC (problemi comportamentali) del questionario SDQ e l'ambiente. Da come si può osservare dal grafico, si nota una correlazione tra PC (problemi comportamentali) e attenzione. Dunque, i dati hanno riscontrato che i bambini con maggiori problemi comportamentali riportano maggior attenzione in aula.

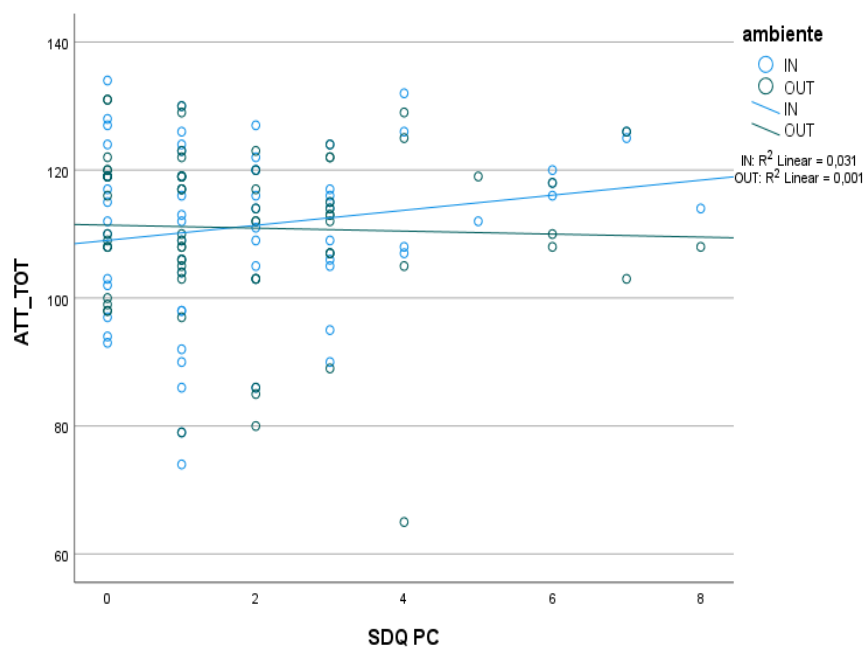
Per le altre sottoscale non sono emerse correlazioni significative (vedi **tab. 5.4**).

Tabella 5.4 Risultati dell'ANCOVA per le sottoscale delle difficoltà percepite del questionario SDQ in relazione all'attenzione visiva.

Parametri	Stima	Std. Error	p
Ambiente	1.99	3.09	.52
SDQ_PC	-0.83	1.11	.46
SDQ_SE	0.61	0.76	.42
SDQ_ADHD	0.77	0.97	.43
SDQ_PP	0.19	0.88	.83
Ambiente*SDQ_PC	2.38	0.94	.01
Ambiente*SDQ_SE	-0.13	0.64	.84
Ambiente*SDQ_ADHD	-0.84	0.82	.31
Ambiente*SDQ_PP	-1,28	0.76	.09

*PC= problemi comportamentali, SE= sintomi emotivi, ADHD= disturbo attenzione e/o iperattività, PP= Problemi con i pari

Grafico 5.5 Interazione ambiente, attenzione e sottoscala PC (problemi comportamentali) del questionario SDQ.



5.3.4 SDQ, ambiente e rigeneratività ambientale (PRS)

Per quanto riguarda la variabile dipendente relativa alla percezione della rigeneratività ambientale non è stato riscontrato un effetto statisticamente significativo in relazione all'ambiente e alle sottoscale (vedi **tab. 5.6**).

Tabella 5.6 Risultati dell'ANCOVA per le sottoscale delle difficoltà percepite del questionario SDQ in relazione alla percezione della rigeneratività ambientale (PRS).

Parametri	Stima	Std. Error	p
Ambiente	-0.81	2.65	.77
SDQ_PC	0.77	0.70	.27
SDQ_SE	0.19	0.47	.68
SDQ_ADHD	-0.76	0.61	.22
SDQ_PP	0.52	0.56	.35
Ambiente*SDQ_PC	-0.80	0.81	.33
Ambiente*SDQ_SE	-0.05	0.55	.93
Ambiente*SDQ_ADHD	0.21	0.71	.77
Ambiente*SDQ_PP	-0.71	0.65	.27

*PC= problemi comportamentali, SE= sintomi emotivi, ADHD= disturbo attenzione e/o iperattività, PP= Problemi con i pari

5.4 Discussione dei risultati

Lo scopo principale di questo studio è stato quello di indagare l'effetto dell'ambiente naturale sulle prestazioni in compiti scolastici abituali e la percezione di rigeneratività ambientale. Come secondo obiettivo si è inoltre indagato se la presenza di alcune differenze individuali potessero moderare l'effetto dell'ambiente fisico sulle prove svolte.

Riguardo la prima ipotesi, ovvero se lo svolgimento di una lezione all'aperto, in un ambiente verde sia in grado di produrre un minor affaticamento dell'attenzione e di conseguenza una prestazione migliore in compiti cognitivi abituali, non è stata confermata. Quindi non è stato dimostrato un effetto diverso sulle prestazioni cognitive tra la lezione all'aperto e quella in aula. Infatti, i dati riportati mostrano che in entrambi gli ambienti, i bambini hanno ottenuto risultati simili.

Questa ipotesi era stata formulata a partire innanzitutto dalla teoria del ripristino dell'attenzione di Kaplan (1995), basata sull'assunto secondo il quale un ambiente naturale è in grado di catturare l'attenzione involontaria perché costituito da elementi che generano fascino. Catturando l'attenzione involontaria si solleva l'attenzione diretta dall'affaticamento e se ne consente in questo modo il recupero o minor consumo. Questo fenomeno è stato indagato in letteratura da molti studi che hanno riscontrato, ad esempio, effetti benefici riguardo alla rigenerazione dell'attenzione a seguito di un'esposizione breve e a lungo termine alla natura. La maggior parte di questi studi, inoltre, ha studiato gli effetti di una pausa in un ambiente naturale. Come esposto nei capitoli precedenti, in particolare nel terzo capitolo, gli studi in questo ambito hanno rilevato come una pausa in un ambiente naturale dopo una lezione scolastica, ad esempio, possa portare benefici sulla prestazione cognitiva degli studenti rigenerando il sistema attentivo (Waller et. al., 2018). Il presente studio non ha indagato gli effetti generati da una pausa, bensì quelli generati da una tipica lezione svolta nel giardino della scuola che avrebbe dovuto comportare un minor affaticamento dell'attenzione rispetto ad una tradizionale lezione in aula. Questo effetto non si è verificato e una spiegazione potrebbe essere connessa ad alcuni fattori disturbanti percepiti dai bambini, che possono aver interferito con i risultati.

La seconda ipotesi ha previsto invece una maggiore percezione della rigeneratività ambientale nell'ambiente naturale rispetto a quello dell'aula scolastica. I dati hanno confermato l'ipotesi in quanto, in accordo con la letteratura, i bambini hanno percepito come più rigenerante il giardino della scuola rispetto all'aula.

È stato previsto, inoltre, un obiettivo esplorativo che ha indagato le caratteristiche individuali dei bambini per capire se queste potessero modulare l'effetto legato all'ambiente fisico. I dati riscontrati dal presente studio non hanno mostrato, in

generale, cambiamenti significativi nei due ambienti in relazione alle varie caratteristiche individuali considerate. In particolare, un dato che merita una breve discussione è la correlazione significativa tra attenzione, ambiente e problemi comportamentali. Dai dati emerge che bambini con più alti livelli di problemi comportamentali riporterebbero maggior attenzione in aula rispetto all'ambiente verde. Questo dato potrebbe essere spiegato dalla particolare struttura dell'ambiente fisico dell'aula. La classe, infatti, potrebbe risultare un contesto maggiormente contenitivo, con limiti fisici e normativi ben delineati in modo da lasciare minore possibilità di mettere in atto comportamenti inadeguati. Un contesto all'aperto mostra sicuramente meno restrizioni rispetto ad un'aula scolastica e questo potrebbe aver inciso sull'attenzione dei bambini con più elevati livelli di problemi comportamentali.

Gli studi in letteratura concordano sui benefici della natura anche riguardo il benessere e l'affettività negativa. I problemi comportamentali dovrebbero subire un calo se si è a contatto con un ambiente verde. Gli studi presenti in letteratura però hanno indagato l'effetto di pause brevi o di esposizioni prolungate alla natura sugli effetti del benessere. La ricerca presentata in questo elaborato, invece, ha indagato gli effetti di un'esposizione breve durante una lezione scolastica in un ambiente verde.

5.5 Limiti del presente studio e indicazioni per future ricerche

In riferimento a questo studio si può presumere che sui risultati ottenuti possano aver inciso alcune variabili disturbanti. Eccetto l'ipotesi in merito alla percezione della rigeneratività ambientale, le altre non hanno trovato conferme.

Sulla disconferma della prima ipotesi dalla quale ci si aspettava un minor affaticamento dell'attenzione nell'ambiente naturale e migliori prestazioni cognitive in compiti abituali rispetto ad un ambiente interno come l'aula, possono aver influito alcuni aspetti. Innanzitutto, per la lezione nel giardino scolastico non è stato previsto l'inserimento di banchi e sedie e i bambini hanno partecipato alla lezione seduti sull'erba del giardino. Nel momento in cui gli alunni si sono ritrovati a dover scrivere degli appunti, alcuni hanno lamentato di essere scomodi. Le classi che hanno partecipato alla ricerca erano tutte abituate a svolgere lezioni all'aperto, ma parlando in modo approfondito

con alcuni insegnanti mi hanno riportato, in seguito, che le lezioni all'aperto, svolte solitamente, erano più semplificate per la difficoltà di svolgere una lezione senza i supporti che un'aula invece offre. Avendo partecipato ad una lezione più complicata rispetto a quanto erano soliti avere nell'ambiente esterno, i bambini potrebbero essersi trovati in difficoltà soprattutto nel momento in cui si sono ritrovati a dover scrivere sul quaderno affaticandosi, in questo modo, più di quanto erano soliti fare.

Un'altra variabile che potrebbe aver inciso riguarda la disposizione degli alunni durante la lezione all'aperto. Sono stati disposti in cerchio e in questo modo, forse, potrebbero essersi distratti maggiormente rispetto a quanto avviene in aula, per il fatto di avere più possibilità di socializzare con i compagni.

Anche il rumore potrebbe aver inciso in questo studio. Una delle classi reclutate per questa ricerca è stata disturbata per circa 15 minuti durante la lezione all'aperto, perché i ragazzi della scuola media stavano facendo ricreazione nel cortile della scuola. Nonostante il giardino fosse abbastanza distaccato dal cortile, provenivano comunque le voci dei ragazzi.

Un'ulteriore variabile da tenere in considerazione riguarda il periodo in cui è stata svolta questa ricerca. La raccolta dati è avvenuta nel mese di maggio e nella prima settimana di giugno 2022 quando era ancora presente in modo significativo Covid-19. Si arrivava da due anni di difficile gestione da parte degli insegnanti tra lezioni in presenza e didattica a distanza che possono aver influito sull'organizzazione delle lezioni e sul clima della classe in generale.

Un altro fattore che potrebbe aver influenzato la raccolta dati riguarda la modalità con cui essa è avvenuta. Il campione ristretto, come quello del presente studio, ha previsto lo svolgersi della prima lezione, per tutte le classi coinvolte, in aula, mentre, la seconda lezione ha avuto luogo sempre all'aperto, nel verde della scuola.

Un campione più ampio avrebbe permesso una distribuzione più appropriata delle sessioni che prevedevano la lezione da parte dell'insegnante, in modo da diversificare l'ambiente in cui esse si svolgevano.

Per le future ricerche in questo ambito, si consiglia di tenere in considerazione

tutti i fattori disturbanti che potrebbero interagire con la rilevazione dei dati. In particolare è bene prestare attenzione alla scelta del campione (preferibilmente ampio) e del periodo più opportuno per lo svolgimento delle lezioni nel verde (anche in merito alle temperature). È consigliata inoltre la presenza di un contesto all'aperto che richiami anche in minima parte il contesto classe (ad esempio con la creazione di uno spazio in cui possano essere inseriti piccoli banchi e sedie). È utile anche delineare in modo chiaro la variabile "lezione" in quanto può assumere diverse connotazioni. È bene assicurarsi, infine, che nel luogo dove viene svolta la lezione non ci siano fonti di distrazione o rumori di vario genere.

In ogni caso, i risultati emersi da questo studio non hanno mostrato un peggioramento delle prestazioni nelle varie prove svolte nell'ambiente verde rispetto alla somministrazione in aula. Questo ambito necessita di ulteriori studi e approfondimenti, soprattutto nel campo dell'esposizione breve e passiva durante una lezione scolastica svolta all'aperto.

L'ambiente scolastico è un contesto che richiede un costante utilizzo di risorse cognitive, in particolar modo dell'attenzione diretta. Ascoltare una lezione richiede uno sforzo cognitivo così come lo svolgimento di compiti scolastici abituali. La letteratura ha ampiamente dimostrato gli effetti benefici in ambito cognitivo e affettivo che derivano da un'esposizione alla natura. Per questo motivo sono necessari ulteriori studi tesi ad indagare più approfonditamente la relazione tra ambiente naturale e apprendimento scolastico per assistere, in futuro, ad un'evoluzione del concetto "scuola", in modo che esso possa discostarsi dall'idea consolidata che ognuno di noi ha del contesto scolastico e che vede il fare scuola solo all'interno di una classe con cattedra, banchi e sedie disposte in un certo modo. Lo studio approfondito della natura in rapporto al contesto scolastico può, oltre che puntare ad un miglioramento delle prestazioni cognitive degli alunni, generare un cambiamento di sguardo sulle modalità didattiche/educative.

Bibliografia

- Amicone, G., Bonaiuto, M., & Petruccelli, I. (2017). *Psicologia architettonica e ambientale dei luoghi scolastici*. Il Mulino.
- *Baumeister, R.F., Bratslavsky, E., Muraven, M., & Tice, D.M. (1998). Ego depletion: Is the active self a limited resource? *Journal of Personality and Social Psychology*, *74*, 1252–1265.
- Benfield, J., Bell, P., Donovan, G., & Nurse Rainbolt, G. (2015). Classrooms with nature views: evidence of differing student perception and behaviors. *Environment and Behavior*, *47*(2), 140-157.
- Berman, M., Jonides, J., & Kaplan, S. (2008). The cognitive benefits of nature. *Psychological Science*, *19*(12), 1207-1212.
- Bertolino, F., & Filippi, M. (2021). The pedagogy of nature according to Maria Montessori. *Journal of Theories and Research in Education*, *16*, 133-147.
- *Cimprich, B. (1992). Attentional fatigue following breast cancer surgery. *Research in Nursing and Health*, *15*, 199-207.
- * Cimprich, B. (1993). Development of an intervention to restore attention in cancer patients. *Cancer Nursing*, *16*, 83-92.
- *Cohen, S., Glass, D. C. & Singer, J. E. (1973). Apartment noise, auditory discrimination, and reading ability in children. *Journal of Experimental Social Psychology*, *9*, 407-422.
- Farkic, J., Isailovic, G., & Taylor, S. (2021). Forest bathing as a mindful tourism practice. *Annals of Tourism Research Empirical Insights*, *2*.
- *Flatt, D. L., (1975). The effects of high temperature upon certain physical tasks by high school students. *Dissertation Abstract International*, *35*.
- *Gifford, R. (2014). *Environmental psychology: principles and practice*. Colville, WA: Optimal Books, Canada.

- Guerra, F., Federici, A., Valentini, M., & Troiano, G. (2019). Outdoor Education: body, learning, nature. *Formazione & Insegnamento*, 17, 416-427.
- *Hartig, T., Mang, M. & Evans, G. W. (1991). Restorative effects of natural environment experience. *Environment and Behavior*, 23, 3-26.
- Hodson, C., & Sander, H. (2019). Relationships between vegetation in student environments and academic achievement across the continental U.S. *Landscape and Urban Planning*, 189, 212-224.
- *James, W. (1892). *Psychology: The briefer course*. New York: Holt
- Mancuso, S., Azzarello E., & Rizzitelli, S. (2006). Influence of green vegetation on children's capacity of attention: a case study in Florence, Italy. *Research Gate*, 20(3), 220-223.
- Johnson, S. L. (2019). Quasi-randomized trial of contact with nature and effects on attention in children. *Frontiers in Psychology*, 10(2652), 15.
- Kaplan, S. (1995). The restorative benefits of nature: toward an integrative framework. *Journal of Environmental Psychology*, 15, 169-182.
- Kaplan, S., & Berman, M. (2010). Directed attention as a common resource for executive functioning and self-regulation. *APS- Association for Psychological Science*, 5, 43-57.
- *Kuo, F.E., & Sullivan, W.C. (2001a). Aggression and violence in the inner city: effects of environment via mental fatigue. *Environment and Behavior*, 33, 543–571.
- Li, D., & Sullivan, W. (2016). Impact of views to school landscapes on recovery from stress and mental fatigue. *Landscape and Urban Planning*, 148, 149-158.
- Li, Q. (2009). Effect of forest bathing trips on human immune function. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 15, 9-17.
- * Li Q, Nakadai A, Ishizaki M, Morimoto K, Ueda A, Krensky AM, et al. (2005). Dimethyl 2, 2-dichlorovinyl phosphate (DDVP) markedly decreases the expression of perforin, granzyme A and granulysin in human NK-92Cl cell line. *Toxicology*, 16.

- Mason, L., Manzione, L., Ronconi, A., & Pazzaglia, F. (2022). Lessons in a green school environment and in the classroom: effects on students' cognitive functioning and affect. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*, 1-20.
- Mancuso, S., Azzarello, E., & Rizzitelli, S. (2006). Influence of green vegetation on children's capacity of attention: a case study in Florence, Italy. *Research Gate*, *20*, (3), 220-223.
- Matsuoka, R. (2010). Student performance and high school landscapes: examining the links. *Landscape and Urban Planning*, *97*, 272-282.
- Meuwese, D., Dijkstra, K., Koole, S., & Maas, J. (2021). Beating the blues by viewing Green: Depressive symptoms predict greater restoration from stress and negative affect after viewing a nature video. *Journal of Environmental Psychology*, *75*.
- *Montessori, M. (1970). *La scoperta del bambino*. Milano: Garzanti.
- Mostajeran, F., Krizikawski, J., Kühn, S., & Steinicke, F. (2021). Effects of exposure to immersive videos and photo slideshows of forest and urban environments. *scientific reports*, *11*.
- Mygind, L., Bentsen, P., Liebst, L., Konvalinka, I., & Stevenson, M. (2018). Stress response and cognitive performance modulation in classroom versus natural environments. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *15*.
- *Orians, G. H. (1986). An ecological and evolutionary approach to landscape aesthetics. In E. C. Penning-Roswell & D. Lowenthal Eds. *Meanings and Values in Landscape*. London: Allen & Unwin, 3-25.
- *Patrick, H., Ryan, A. M., & Kaplan, A. (2007). Early adolescents' perceptions of the classroom social environment, motivational beliefs, and engagement. *J. Educ. Psychol.* *99*, 83–98.

- Rojas-Rueda, D., Gascon, M., Mudu, P., Nieuwenhuijsen, M., & Perez-Leon, D. (2021). Green spaces and mortality: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Lancet Planet Health*, *3*, 469-477.
- *Ryd, H. & Wyon, D. P. (1970). Methods of evaluating human stress due to climate. *National Swedish Institute for Building Research*.
- Schenetti, M., & D'Ugo, R. (2020). Education in nature and educational evaluation: for a common design. *Form@re-Open Journal per la formazione in rete*, *20*, 236-247.
- Schutte, A., Beattie, H., & Torquati, J. (2017). Impact of urban nature on executive functioning in early and middle childhood. *Environment and Behavior*, *49*, 3-30.
- Ulrich, R., Fiorito, E., Losito, D., Miles, M., Simons, R., & Zelson, M. (1991). Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, *11*, 201-230.
- *Ulrich, R. S. (1979). Visual landscapes and psychological well-being. *Landscape Research*, *4*, 17-23.
- *Ulrich, R. S. (1981). Natural versus urban scenes: some psychophysiological effects. *Environment and Behavior*, *13*, 523-556.
- Wallner, P., Alex, B., Arnberger, A., Eder, R., Hutter, H., Kundi, M., & Weitensfelder, L. (2018). Reloading pupils' batteries: impact of green spaces on cognition and wellbeing. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *15*.
- *Wells, N. M. (2000). At home with nature: effects of "greenness" on children's cognitive functioning. *Environmenta Behavior*. *32*, 775-795.
- *White, R. (2012). A sociocultural investigation of the efficacy of outdoor education to improve learning engagement. *Emot. Behav. Diffic.* *17*, 13-23.
- Woolfolk, A. (2016). *Psicologia dell'educazione* (13° ed.). Pearson Italia S.p.A

*= articoli non direttamente consultati

Sitografia

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

Openpolis (2022): diffusione dei giardini scolastici nelle città italiane.

<https://www.openpolis.it/rassegnastampa/i-giardini-negli-istituti-scolastici-italiani/> :

Openpolis (2022): l'importanza dei giardini nelle scuole.

<https://www.wwf.it/pandanews/ambiente/i-giardini-scolastici-sono-una-grande-opportunita-di-apprendimento-in-sicurezza/> : citazione WWF

<https://www.wwf.it/cosa-facciamo/progetti/aule-natura> : WWF, progetto Aule Natura.

<https://www.wwf.it/pandanews/wwf-life/progetti-e-iniziative/inaugurata-la-prima-aula-natura-in-calabria>: esempio progetto Aule Natura in Calabria.

<https://comune-info.net/lasilo-nel-bosco-dove-nasce>: approccio pedagogico, la scuola nel bosco.