



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

CORSO DI LAUREA IN SCIENZE E TECNICHE PSICOLOGICHE

DIPARTIMENTO DI PSICOLOGIA DELLO SVILUPPO E DELLA
SOCIALIZZAZIONE

DIPARTIMENTO DI PSICOLOGIA GENERALE

PROVA FINALE

Rigeneratività ambientale e gli effetti di un ambiente
biofilico indoor sul benessere psicologico

RELATORE Prof.ssa Francesca Pazzaglia

CORRELATORE Dott. Enrico Sella

LAUREANDA Dalila Malaguti

MATRICOLA N. 2013406

ANNO ACCADEMICO 2022-2023

La candidata, sottoponendo il presente lavoro, dichiara, sotto la propria personale responsabilità, che il lavoro è originale e che tutti i materiali utilizzati ai fini della predisposizione dell'elaborato sono stati opportunamente citati nel testo e riportati nella sezione finale 'Bibliografia'.

Ringrazio la mia Relatrice Francesca Pazzaglia per la splendida opportunità.

Alla mia famiglia ed ai miei amici.

INDICE

INTRODUZIONE.....	1
1. BIOFILIA: ORIGINI ED ATTUALITÀ.....	3
1.1. DAL CONCETTO DI BIOFILIA ALLA PROGETTAZIONE BIOFILICA.....	3
1.2. NATURA E BENESSERE: EVIDENZE RECENTI.....	6
2. LA RICERCA SPERIMENTALE.....	12
2. METODO.....	10
2.1. OBIETTIVI.....	10
2.2. PARTECIPANTI.....	10
2.3. STRUMENTI.....	10
2.3. PROCEDURA.....	16
2.3.1. FASE SCREENING.....	16
2.3.2. FASE PRE ESPOSIZIONE ALL'AMBIENTE DI REALTÀ VIRTUALE.....	16
2.3.3. FASE ESPOSIZIONE ALL'AMBIENTE DI REALTÀ VIRTUALE...17	
2.3.4. FASE POST ESPOSIZIONE ALL'AMBIENTE DI REALTÀ VIRTUALE.....	18
3. RISULTATI E CONCLUSIONI.....	20
3.1. RISULTATI.....	20
3.1.1. ANALISI PRELIMINARI	20
3.1.2. RIGENERATIVITÀ AMBIENTALE.....	20
3.1.3. QUALITÀ AFFETTIVE DEI LUOGHI.....	23
3.2. CONCLUSIONI.....	28

BIBLIOGRAFIA

INTRODUZIONE

La natura è stata sin dalle origini di vitale importanza per gli esseri umani per soddisfare i bisogni primari, come la necessità di protezione o di un rifugio, la ricerca di materie prime per cibarsi o per la costruzione di abitazioni. Questa relazione tra uomo e natura si è tradotta in tutte le civiltà come attaccamento emotivo e conseguente legame simbolico con essa. Il ruolo della natura nella vita degli esseri umani viene continuamente confermato ed evidenziato ancora oggi con un crescente numero di evidenze scientifiche, che sottolineano il suo essere fondamentale per il nostro benessere psicofisico, per un sano sviluppo cognitivo e mentale e per un equilibrio a livello comunitario.

La letteratura scientifica riporta un numero in aumento di evidenze e dimostra l'influenza positiva della natura sul benessere individuale. Ulteriori e recenti ricerche hanno anche approfondito il concetto di progettazione biofilica, ovvero la riproduzione della natura tramite il design in contesti costruiti dall'uomo, dove egli vive. Sono state raccolte molteplici evidenze sull'influenza diretta della natura e degli ambienti progettati secondo i principi biofilici, mentre la sperimentazione recente in questo campo si è concentrata sulla ricerca degli effetti indiretti di tali ambienti, ovvero tramite fotografie, suoni o VR.

Il presente elaborato ha l'obiettivo principale di indagare gli effetti, sul benessere psicologico e fisiologico, e sulla rigeneratività percepita, dell'esposizione a un ambiente interno in realtà virtuale, progettato secondo i principi biofilici. Tale sperimentazione fa parte di un progetto più ampio che ha coinvolto un campione di 161 partecipanti, di cui 13 reclutati dalla sottoscritta. In particolare, l'elaborato si concentra su due principali aspetti: la rigeneratività percepita e le qualità affettive dei luoghi. A tale scopo sono stati costruiti tre ambienti virtuali, due sperimentali e uno di controllo, tutti riproducenti una stanza. Tuttavia, i due ambienti sperimentali (identici l'uno all'altro tranne che per la presenza o meno di una vista naturale all'esterno) presentano numerose caratteristiche biofiliche (materiali e luce naturale, presenza di acqua, ecc.), mentre la stanza di controllo non ha tali caratteristiche. Ci si aspettava che le due stanze di controllo ottenessero valutazioni più elevate di rigeneratività percepita. Si è anche voluto verificare se esistessero delle differenze nella percezione delle qualità affettive dei luoghi, quindi accertare se l'ambiente biofilico e biofilico con vista

esterna avessero una diversa influenza sulla valutazione psicologica ed affettiva dello spazio, rispetto alla condizione di controllo.

CAPITOLO 1 – BIOFILIA: ORIGINI ED ATTUALITÀ

1.1. DAL CONCETTO DI BIOFILIA ALLA PROGETTAZIONE BIOFILICA

Il termine “biofilia”, parola di derivazione greca, si traduce letteralmente con “amore per la vita” e racchiude nel suo significato la naturale predisposizione umana a ricercare un contatto con la natura e con tutti gli esseri viventi (Fromm, 1964). Il termine introdotto per la prima volta negli anni Sessanta dal filosofo e ricercatore Erich Fromm, viene ripreso dallo studioso Edward O. Wilson, che negli anni Ottanta afferma:

“Siamo umani in buona parte a causa del modo particolare in cui ci affiliamo con altri organismi. È la matrice in cui la mente umana ha avuto origine ed è permanentemente radicata.” (Wilson, Biophilia, 1984).

La tendenza biofilica umana risulta essenziale per ragioni di sopravvivenza ed evolucionistiche. La naturale propensione a collaborare a favore di ogni forma di vita è fondamentale per prendersi cura e preservare le risorse ambientali, essenziali per la nostra esistenza. Su tale linea, Wilson (1984) ha proposto l’esistenza di un senso di affiliazione con la natura quale caratteristica umana biologicamente predeterminata. Tale attaccamento affettivo con il mondo naturale è fonte di benessere per ogni essere umano, proprio perché gli elementi naturali hanno garantito la vita e la crescita alla nostra specie. Si tratta di una tendenza innata con forte valenza adattiva, che si riflette nel coinvolgimento, anche emotivo, che si instaura tra esseri umani ed elementi naturali. Gli esseri umani hanno appreso, sviluppato e perfezionato un repertorio di schemi cognitivi, comportamentali ed affettivi, che si sono rivelati in passato importanti per la nostra sopravvivenza e lo rimangono tutt’ora nell’esperienza e nella relazione che instauriamo col mondo esterno (Pazzaglia e Tizi, 2022). Gli esseri umani non nutrono, rispetto al mondo naturale, soltanto una dipendenza a livello fisico e materiale, prettamente legata alla sopravvivenza, ma anche su molti altri livelli: bisogni estetici, intellettuali, cognitivi (Kellert, 1996). Il rapporto con la natura ci è congeniale e caro non soltanto per soddisfare i bisogni essenziali di cibo e riparo, ma entra in gioco anche nel benessere individuale e collettivo, per la crescita cognitiva ed emotiva del singolo e nel dare senso all’esistenza dell’intera società. Questo insieme di aspetti e valori legati al rapporto tra uomo e natura si presentano universalmente in ogni civiltà e cultura.

Questo dimostra quanto la biofilia sia inscritta nei nostri geni di esseri umani, nonostante per la sua piena espressione siano necessari processi educativi e culturali (Kellert, 2012).

All'interno dell'approccio della rigeneratività ambientale si situa la ricerca che riguarda il concetto di progettazione biofilica (Gifford, McCunn, 2019), che si riferisce ad un approccio per la proposta di soluzioni di inserimento degli ambienti naturali all'interno di quelli costruiti. Il fine è quello di riconnettere le persone alla loro innata necessità di restare connesse alla natura e favorire così il loro benessere psicofisico, come proposto da Kellert e Wilson, che trasferirono le conoscenze della ricerca biofilica al design. La riflessione sulla biofilia prospettata da Wilson (1984), ha ispirato successivamente importanti applicazioni nell'ambito della progettazione. Infatti, Edward Wilson ed il collega Stephen Kellert pubblicano il libro *The Biophilia Hypothesis* (1993), dove illustrano la teoria secondo la quale le persone hanno un'affinità, anche emotiva, intrinseca verso la natura, sviluppata nel corso dell'evoluzione. Studi e ricerche successive dimostrano come la natura influenzi anche la salute degli esseri umani. Da qui si apre tutto il panorama di ricerca sulla progettazione biofilica, volta proprio ad avvicinare gli ambienti a quel gusto istintivo e primordiale verso le forme di vita e quelle che le ricordano, così da migliorare la qualità dell'esperienza delle persone nei luoghi ed il loro benessere a 360 gradi, sia fisico che psicologico.

La progettazione biofilica va a riprodurre intenzionalmente elementi significativi a livello evolutivo della relazione tra uomo e natura per promuovere il benessere e la produttività. Nonostante la biofilia sia qualcosa di innato, l'approccio della progettazione biofilica è una disciplina estremamente tecnica. Si basa su un'approfondita riflessione sul sistema in cui si vive e le considerazioni non sono solo sulla mera riproduzione della natura o nell'aggiunta di elementi naturali, ma riguardano le prospettive, i materiali, gli odori, i colori, la disposizione, gli aromi, ecc. Con la sempre più crescente urbanizzazione e tecnologizzazione, diventa importante inserire negli ambienti artificiali elementi naturali, per accrescere il benessere degli individui che li frequentano. Nel 2008 Kellert pubblica il libro *Biophilic Design: The Theory, Science, and Practice of Bringing Buildings to Life* (Kellert, 2008), dove propone innovative indicazioni per rendere i contesti biofilici. Negli ambienti vanno inseriti elementi naturali, come acqua, piante, legno e pietra ed anche viste sulla natura attraverso le finestre. L'attenzione va posta anche sulle forme che caratterizzano gli elementi naturali, come motivi botanici, geometrie frattali, spirali, ecc. È necessario inserire pattern tipici della natura, che si contraddistinguono per un'armoniosa varietà sensoriale tra stimoli visivi, tattili, olfattivi, ecc.

Inoltre la progettazione va fatta prendendo in considerazione l'ambiente circostante, che va preservato e valorizzato. Infine l'ideazione degli spazi è volta a creare soluzioni per le esigenze delle persone, devono, quindi, rispondere alla necessità di rifugio e protezione, essere bilanciate tra ordine e complessità.

L'interesse verso questo campo di ricerca è sempre maggiore, soprattutto dopo il recente avvenimento storico della pandemia mondiale di Covid-19, che ha posto in evidenza che l'influenza quotidiana della natura nella vita delle persone è essenziale per la loro salute. Le persone che hanno vissuto il lockdown in abitazioni con scarsi elementi verdi e luce naturale hanno corso un rischio maggiore di sviluppare sintomi di depressione ed ansia (e.g. Pouso et al. 2021).

La ricerca sul benessere degli spazi naturali e biofilici avanza e si approfondisce, in realtà, da molto prima: già dalla fine del secolo scorso si hanno varie ricerche e teorie.

Le sue radici si hanno nella psicologia ambientale, chiamata anche psicologia architettonica, nata alla fine degli anni Sessanta. Si tratta di una disciplina che si focalizza sullo studio dell'interazione, ovvero l'interazione reciproca, tra l'individuo ed il suo ambiente fisico (Baroni, 2008; Costa, 2013). L'ambiente viene considerato come luogo fisico in grado di avere effetti psicologici sulle persone che ne entrano in contatto, ovvero di influenzarne comportamenti, pensieri e stati d'animo.

A partire dagli anni Ottanta l'approccio relativo alla *restorativeness*, indaga il concetto di rigeneratività ambientale, che sostiene che alcuni luoghi abbiano caratteristiche rigenerative, ovvero che siano capaci di ripristinare le risorse psicofisiologiche e cognitive. Si è dimostrato che siano proprio gli ambienti naturali quelli con le maggiori capacità rigenerative. In questo quadro sono due le principali teorie di riferimento, nate entrambe a metà degli anni Ottanta del secolo scorso: *Stress Reduction Theory* (SRT, teoria della riduzione dello stress; Ulrich, 1983) e *Attention Restoration Theory* (ART, teoria della rigenerazione dell'attenzione; Kaplan, 1995). Entrambe le teorie sostengono che gli ambienti naturali provvisti di aree verdi, acqua, animali, ecc. abbiano un alto livello di rigeneratività, portando l'organismo ad uno stato di maggior benessere psicofisiologico. Nel caso della SRT si tratta di un ripristino psicofisiologico ed affettivo, mentre per l'ART si ha un miglioramento dell'attenzione diretta e della capacità di svolgere i compiti cognitivi.

Per quanto riguarda la teoria della ART, un concetto importante alla base è la concezione di attenzione, divisa in volontaria, anche detta diretta, ed involontaria o indiretta. La prima è quella che permette in maniera intenzionale di focalizzarsi su determinati elementi ed è soggetta a deterioramento, ovvero non è possibile mantenerla per lungo tempo. L'attenzione involontaria, invece, coglie spontaneamente molteplici aspetti dell'ambiente che ci circonda. Non solo non si deteriora con il tempo, ma permette oltretutto il ripristino dell'attenzione diretta. Quattro proprietà contraddistinguono gli ambienti altamente rigenerativi: *being-away*, in italiano tradotto con fuga o distacco. Si tratta della sensazione di essere lontani dalla quotidianità, distanti da ciò che consideriamo come stressante; *extent*, ovvero un insieme di possibilità di movimento e coerenza. I luoghi ampi ed ordinati attraggono l'attenzione e stimolano l'esplorazione senza sforzo delle risorse cognitive (Lynch, 1960); *fascination*, ossia fascinazione, che riguarda l'attenzione involontaria, che permette il recupero delle risorse cognitive; *compatibility*, cioè compatibilità tra ambiente e esigenze individuali, che fanno sì che ognuno abbia le proprie preferenze ambientali a seconda dei propri valori, obiettivi ed inclinazioni.

Di recente si è concepito il costrutto di connessione con la natura come un prisma a 5 dimensioni (Ives, et al., 2018; Ives et al., 2017). La prima è quella materiale e si riferisce all'uso delle risorse disponibili, come materie prime. La seconda riguarda la sfera esperienziale, ovvero la ricerca intenzionale di esperienze immersive nella natura. La sfera cognitiva tratta della conoscenza e consapevolezza del sistema ambientale, come sistema di credenze, valori, comportamenti relativi alla natura. La quarta è quella emozionale, ovvero le reazioni affettive degli esseri umani nei confronti dell'ambiente, in termini di attaccamento, sentimento ed empatia. L'ultima è quella filosofica, incentrata sull'essenza e sulle ragioni della sua esistenza.

1.2. NATURA E BENESSERE: EVIDENZE RECENTI

Il contatto con gli ambienti naturali risulta altamente benefico per la salute e il benessere umano (Hartig et al., 2014). Aree diverse, ad esempio psicologia ambientale, psicologia dei consumi, psicologia della salute, psicologia delle organizzazioni e psicologia dello sport si concentrano sullo studio della connessione tra essere umano e natura e sui suoi effetti positivi (Berto, 2014; Bodin & Hartig, 2003; Bowler, Buyung-Ali, Knight, & Pullin, 2010; Hartig, Mitchell, de Vries, & Frumkin, 2014; Mitchell, 2013; Mitchell & Popham, 2008). Un numero crescente di studi ha dimostrato come il contatto con la natura o con ambienti ricchi

di elementi naturali, si traduca in riduzione dello stress, miglioramento della prestazione cognitiva ed aumento delle emozioni positive e dell'umore (Pazzaglia e Tizi, 2022). Tuttavia, gran parte della popolazione mondiale vive attualmente in aree urbane, dove spesso è privata del contatto con la natura, mancanza a causa della quale è più soggetta a stress rispetto ai residenti delle zone rurali (Gidlow et al., 2016a, Lederbogen et al., 2011), rendendoli più vulnerabili allo sviluppo di malattie mentali (Peen et al., 2010).

L'Organizzazione Mondiale della Sanità ha rivolto l'attenzione ai molteplici benefici generati dall'ambiente sulla salute globale. La natura vissuta regolarmente, è stato dimostrato apportare il miglioramento della salute mentale, la riduzione della morbilità e della mortalità cardiovascolare, dell'obesità e del rischio di diabete di tipo 2, oltre che favorire lo sviluppo positivo della gravidanza. La ricerca cita come principali benefici il rilassamento psicologico e l'alleviamento dello stress, l'aumento dell'attività fisica e la riduzione dell'esposizione agli inquinanti atmosferici, tipici delle aree urbane (WHO, 2016). È stato dimostrato come essere abitualmente a contatto con ambienti naturali favorisca il miglioramento di molte patologie in soggetti fragili. Per esempio, alcuni studi dimostrano come un'elevata frequentazione degli spazi verdi sia connessa con un minor rischio di sviluppare patologie cardiache (Mitchell e Popham, 2008; Pereira et al., 2012; Tamosiunas et al., 2014). Successivamente, altri autori hanno ipotizzato che il passeggiare a ritmo sostenuto in parchi pubblici possa essere una possibile e vincente strategia riabilitativa dopo malattie coronariche (Grazuleviciene et al., 2015). Inoltre le evidenze sull'influenza positiva di spazi verdi, tramite giardini terapeutici, progettati e realizzati ad hoc per specifiche patologie, dimostrano come la natura rappresenti un ottimo alleato nel miglioramento del benessere psicofisico dei pazienti (Borghi, 2007). Anche rispetto alla salute mentale, alcune ricerche recenti hanno evidenziato una correlazione negativa tra la percentuale di verde urbano e alcune patologie psichiatriche, quali ansia e depressione (Beyer, et al., 2014), dimostrando come la presenza di natura in un luogo sia inversamente proporzionale a determinati disturbi psicologici.

Le evidenze scientifiche mostrano le aree dotate di ampi spazi verdi e di distese blu favoriscano e preservino il benessere fisico e mentale degli esseri umani, sia a livello individuale che di comunità più estesa (Claßen e Bunz, 2018). Ciò avviene grazie alla riduzione e la moderazione dei potenziali rischi ambientali per la salute, come rumore e calore in eccesso; grazie agli effetti indiretti sul benessere psicofisico, ad esempio attraverso la motivazione a comportamenti che promuovono una maggiore attività fisica; e grazie

all'incentivazione di incontri all'aria aperta e conseguentemente diminuzione dell'aggressività, apportando effetti positivi anche sul benessere sociale. Tali effetti e benefici si ritrovano in modo trasversale al genere e allo status socioeconomico (Triguero-Mas et al., 2015), rendendoli, come già riportato nel capitolo precedente, universali all'intera umanità.

La relazione tra natura ed essere umano rafforza la salute psicofisica del singolo, aumenta il suo senso di benessere ed empatia e favorisce la cura per l'ambiente stesso. Questo legame si tramuta in uno scambio virtuoso: il coinvolgimento emotivo degli esseri umani rispetto alla natura si rispecchia nella volontà di prendersene cura e preservarla. La natura costituisce un fattore sottostante tanto al benessere individuale, in termini di appagamento e di sentimenti piacevoli, quanto ad azioni sostenibili e caratterizzate da una impronta ecologica (Mayer, et al., 2009).

Gli effetti positivi del contatto con la natura si riflettono anche a livello cognitivo, oltre che di benessere fisico e psicologico. Una recente meta analisi, raccogliendo i risultati di 22 studi, riporta come sia empiricamente dimostrato l'effetto ristorativo degli ambienti naturali (Menardo, 2021). Come già sostenuto dalla teoria della riduzione dello stress (SRT), alcuni studi hanno osservato miglioramenti nella capacità di memoria e nell'attenzione dopo aver camminato in ambienti naturali rispetto a quelli urbani (Gidlow et al., 2016a). La vicinanza alla natura giova anche alle prestazioni nelle funzioni cognitive rispetto all'attenzione visiva e alle abilità di elaborazione esecutiva complessa (Zijlema, 2017).

Non a caso negli ultimi anni si è assistito ad una sempre più crescente diffusione dei cosiddetti asili o scuole nel bosco. Tali tendenze nascono dalle recenti evidenze, che hanno sottolineato come studenti di varie età, dalle scuole elementari all'università, migliorassero la loro prestazione grazie ad un'esposizione passiva della natura di soli 10 o 90 minuti (Mason et al., 2022). I bambini che, per contro, nascono e crescono in contesti altamente urbanizzati, possono sviluppare il *nature-deficit disorder*, ovvero la sindrome da deficit di natura, che si traduce come un disturbo dello sviluppo (Louv, 2005). Una possibile spiegazione è la capacità ristorativa della natura, ovvero la capacità di ripristinare a livello cognitivo l'attenzione diretta e permettere di conseguenza una migliore prestazione.

Gli effetti positivi del contatto della natura sono stati riscontrati tanto a livello diretto, che indiretto. Per quanto riguarda il contatto del primo tipo, è stato dimostrato che trascorrere almeno 120 minuti a settimana negli spazi verdi urbani migliora la salute e il benessere delle

persone (White et al., 2019). Tali benefici si ritrovano non solo negli ambienti prettamente naturali, ma anche per i luoghi progettati secondo i principi del design biofilico. Una meta analisi del 2022, che raccoglie la revisione di 141 articoli di riviste, capitoli di libri e rapporti pubblicati tra il 2010 ed il 2021, inquadra il concetto di progettazione biofilica e sottolinea i suoi effetti positivi. Ad esempio, la visione di 40 secondi di tetti verdi produce micro-interruzioni che possono ripristinare l'attenzione, confermando l'effetto degli ambienti biofilici, secondo la teoria ART di Kaplan (1995), di ripristinare la capacità attentiva. (Lee et al., 2015).

L'influenza benefica della vicinanza alla natura o ad ambienti con presenza di elementi naturali è stata dimostrata tanto a livello reale che a livello indiretto. Uno studio ha evidenziato come, dopo l'esecuzione di un compito e l'esposizione tramite fotografie, in coloro che avevano visionato ambienti naturali, al posto di ambienti costruiti, si riscontra un miglioramento marcato nell'esecuzione di un secondo compito, confermando la teoria dell'ART (Berto, 2005). Un altro esperimento riscontra la stessa influenza: i partecipanti, dopo essere stati sottoposti ad un compito di affaticamento mentale, come un Sudoku, e successivamente ad un ambiente reale nel primo caso e virtuale nel secondo, riportano in entrambi i casi caratteristiche ristorative percepite, valutazioni di preferenza, piacere provato e ripristino più alti nell'ambiente naturale rispetto a quello urbano (Ünal et al., 2022). Ciò sottolinea il fatto che gli effetti ristorativi siano simili tra un ambiente reale naturale e una simulazione indiretta dello stesso.

CAPITOLO 2 – LA RICERCA SPERIMENTALE

2. METODO

2.1. OBIETTIVI DELLA RICERCA

L'obiettivo principale della ricerca è stato quello di indagare gli effetti dell'esposizione a ambienti virtuali con diverso grado di valore biofilico sul benessere psicologico e psicofisiologico, sulla rigeneratività percepita. In particolare, il presente elaborato fa parte di una sperimentazione più ampia, e si concentra primariamente sugli effetti di una breve esposizione ad un ambiente indoor con elementi biofilici e vista esterna sul verde, rispetto ad un ambiente biofilico senza vista esterna, e una condizione di controllo neutra (ovvero con elementi biofilici e naturali ridotti al minimo). Nella mia parte, mi sono particolarmente concentrata sugli effetti sulla rigeneratività ambientale percepita (considerata nei fattori *being away*, *fascination*, *scope*, *coherence*) e sulla valutazione delle qualità affettive dei luoghi, basate sul modello di Russell (Russell, 1980).

Con riferimento alla ART (Kaplan, 1995), ci si aspettava una maggiore percezione di rigeneratività ambientale generale e per ognuna delle sottoscale, ovvero *being away*, *fascination*, *scope* e *coherence*, per i gruppi biofilico e biofilico con vista esterna rispetto al gruppo di controllo.

Con riferimento alla SRT (Ulrich, 1995), ci si aspettava una valutazione delle qualità affettive dei luoghi più positiva per i due gruppi con elevati elementi biofilici rispetto al gruppo di controllo.

2.2. PARTECIPANTI

Nella mia ricerca ho raccolto 13 partecipanti, durante il mese di Maggio (11 femmine), con un range di età 22-71 (media: 51), che sono stati aggiunti al campione totale, composto da 161 adulti con prevalenza di studentesse e studenti universitari (96 femmine; età media del campione: 25).

2.3. STRUMENTI

Di seguito vengono descritti gli strumenti utilizzati nella sperimentazione, infine suddivisi nelle tabella (1) nelle 3 fasi della sperimentazione (fase pre-esposizione all'ambiente di realtà virtuale, fase esposizione all'ambiente di realtà virtuale, fase post-esposizione all'ambiente di realtà virtuale) e baseline, ossia i dispositivi usati durante l'intero esperimento. Per ciascuno strumento verranno descritte le caratteristiche dello strumento stesso, ossia numero di item, tipo di scala di risposta, variabili dipendenti. Tramite la seguente simbologia (*) è possibile visionare quali strumenti sono stati usati nel seguente elaborato per trarre i risultati e le conclusioni.

*Ansia di tratto: State Trait Anxiety Inventory Y2 (STAI-Y2; Spielberger et al., 1983) **

Lo State-Trait Anxiety Inventory Forma Y (STAI) è lo strumento definitivo per la misurazione dell'ansia negli adulti. Lo STAI distingue chiaramente tra la condizione temporanea di "ansia di stato" e la qualità più generale e duratura di "ansia di tratto". Le qualità essenziali valutate dalla scala sono sentimenti di apprensione, tensione, nervosismo e preoccupazione. I punteggi della scala aumentano in risposta al pericolo fisico e allo stress psicologico e diminuiscono in seguito a un training di rilassamento. Coerentemente con il costrutto di ansia di tratto, i pazienti psiconevrotici e depressi hanno generalmente punteggi elevati. Al partecipante viene richiesto di indicare come "abituamente si sente" rispetto a 20 frasi presentate ("Qui di seguito sono riportate alcune frasi che le persone spesso usano per descriversi. Legga ciascuna frase e segni con una crocetta come abituamente si sente."). Gli item possono essere diretti ("Pensieri di scarsa importanza mi passano per la mente e mi infastidiscono") o inversi ("Mi sento bene"). La scala Likert di risposta va da 1 ("Per nulla") a 4 ("Moltissimo") ed il punteggio massimo raggiungibile, convertendo gli item inversi, è 80. Tale questionario è stato utile per identificare l'ansia di stato, ovvero quella più temporanea e contingente.

Ritmo circadiano: Morningness–Eveningness Questionnaire-reduced version (MEQr; Adan & Almirall 1991)

Il questionario MEQr è un questionario che misura la preferenza circadiana, ovvero il ritmo di veglia e sonno di 24 ore, che influenza molte funzioni fisiologiche dell'organismo, come la secrezione ormonale, il mantenimento della temperatura corporea, la frequenza cardiaca e la pressione sanguigna. I termini "cronotipo" o "mattiniero-serale" sono utilizzati per descrivere le differenze individuali nei modelli di sonno-veglia. Gli individui che vanno a dormire presto, si alzano presto e si sentono e funzionano meglio al mattino sono classificati come tipi

mattutini; gli individui che vanno a letto tardi, si svegliano tardi e funzionano meglio nel pomeriggio sono classificati come tipi serali. Il questionario si compone di 5 item: Tre domande stabiliscono l'orario preferito per il risveglio mattutino, l'ora in cui si va a letto la sera e l'ora del giorno in cui l'efficienza personale è massima. Le altre due domande valutano il grado di stanchezza nella prima mezz'ora dopo il risveglio mattutino e individuano il tipo circadiano a cui l'intervistato ritiene di appartenere. Alcuni esempi di item sono “A che ora del giorno pensi di raggiungere la massima forma?” oppure “Quanto ti senti stanco/a nella prima mezz'ora dopo il risveglio?”. Il questionario è stato utilizzato per identificare le abitudini individuali del ciclo sonno-veglia.

Domanda ad hoc su familiarità con la realtà virtuale

Sono state poste domande specifiche sulla familiarità rispetto alla conoscenza ed utilizzo della realtà virtuale. Di seguito alcuni esempi di domande: “Ha mai utilizzato strumenti di realtà virtuale (es. visore, piattaforme 3D, metaverso)?”, “Possiede uno strumento di realtà virtuale?” con risposta affermativa (“Sì”) oppure negativa (“No”). Tali domande sono volte ad identificare la frequenza di utilizzo e l'esperienza con la realtà virtuale, soprattutto per identificare i casi in cui fosse negativa.

Esperienza realtà virtuale: Simulator Sickness Questionnaire (SSQ; Kennedy et al., 1983)

Il SSQ è un questionario che individua 16 sintomi, a ognuno di essi l'utente attribuisce un punteggio su una scala di quattro punti, assegnando un valore da 0 a 3 (0: assenza di disturbi; 1: disturbi lievi; 2: disturbi moderati; 3: disturbi intensi). Questi sintomi possono essere suddivisi in tre categorie generali: nausea (N), oculo-motorio (O), disorientamento (D). Per l'esperimento è stata utilizzata la versione di 13 sintomi, come ad esempio “Disagio generalizzato”, “Fatica”, “Nausea”, “Difficoltà a concentrarsi”, ecc.. Il partecipante deve indicare il grado in cui ogni sintomo descrive il suo stato (“Per ogni sintomo, indica/chi la risposta che, secondo te/lei, descrive meglio il tuo/suo stato attuale”) con un punteggio da 0 (“per nulla”) a 10 (“molto severo”). Il punteggio massimo raggiungibile nel questionario è di 130 punti. Tali domande ed i rispettivi punteggi sono serviti per identificare la qualità dell'esperienza di realtà virtuale.

Memoria di lavoro: Paced Auditory Serial Addition Task (PASAT, Gronwall, 1977)

Il PASAT é stato ideato da Sampson (1961) e successivamente sviluppato da Gronwall e colleghi (Gronwall, 1977; Gronwall e Sampson, 1974; Gronwall e Wrightson, 1974, 1981). Tramite questo test è possibile una misura dell'attenzione sostenuta, della velocità di elaborazione delle informazioni e della capacità di memoria di lavoro. Si tratta di un compito di addizione seriale in cui si chiede al partecipante di sommare coppie di numeri in modo che ogni numero venga aggiunto a quello immediatamente precedente. Consiste in quattro serie di numeri, ognuna delle quali differisce per la velocità di presentazione dei numeri (2,4, 2,0 1,6 e 1,2 sec.). Per l'esperimento si è utilizzata la versione di due serie di 30 numeri, presentate ad una velocità di 1,8 sec. Lo scopo per questa sperimentazione è quello di indurre nel partecipante uno stato di attivazione psicofisiologica, ossia di creare una situazione di stress psico-fisico.

Stato affettivo: Positive and Negative Affective Status (PANAS; Watson, Clark, & Tellegen, 1988)

La scala Positive and Negative Affective Status (PANAS) misura due dimensioni dell'affettività disposizionale individuale, una positiva ed una negativa. Ai partecipanti viene chiesto di valutare "quanto si sentono" in relazione a 20 emozioni ("In che misura ti senti in questo momento ognuno dei seguenti aggettivi?"), come "ostile" ed "entusiasta", utilizzando una scala Likert a 5 punti (1 = molto poco \ per niente, 5 = moltissimo). I punteggi dei 10 item appartenenti alla sottoscala positiva e quelli dei 10 appartenenti alla sottoscala negativa vengono sommati separatamente per ottenere i punteggi globali delle due sottoscale. Ciascuna dimensione ottiene un punteggio complessivo che varia da 10 a 50. Punteggi elevati sono indicativi della presenza di maggiori affetti positivi oppure negativi. Per questo esperimento si è utilizzata la versione di 10 aggettivi, i cui punteggi sono su una scala da 1 a 5, etichettati verbalmente in maniera crescente ("Per niente", "Un po'", "Moderatamente", "Abbastanza", "Estremamente"). Tale questionario è stato utile per identificare lo stato affettivo dei partecipanti.

Valenza e arousal: Self-Assessment Manikin (SAM; Bradley & Lang, 1994)

Il Self-Assessment Manikin (SAM) è una tecnica di valutazione pittorica non verbale che misura direttamente il piacere, l'eccitazione e la dominanza associati alla reazione affettiva di una persona a un'ampia varietà di stimoli. In questo esperimento sono state utilizzate due scale, con punteggio da 1 a 9, in riferimento allo stato emozionale ed alla sensazione di attivazione del soggetto nel momento della compilazione ("Che tipo di emozione \ sensazione

prova in questo momento?”). La prima scala fa riferimento all’emozione provata, che va da “Molto triste” (1) a “Molto felice” (9), mentre la seconda tratta della sensazione di cui si sta facendo esperienza, che va da “Poco attivo, calmo, impassibile” (1) a “Molto attivo, eccitato, agitato” (9). Tale questionario è stato utile per identificare lo stato affettivo dei partecipanti subito dopo il compito stressante.

*Rigeneratività ambientale: Perceived Restorativeness Scale-11 (PRS-11; Pasini et al., 2014) **

La Scala di Rigeneratività Percepita (PRS-11) viene utilizzata per valutare la capacità ristorativa percepita dei due scenari virtuali. La PRS-11 è una scala self-report sviluppata secondo l'Attention Restoration Theory (ART) per misurare i quattro fattori ristorativi dell'ambiente: (a) Fascination (tre item), un tipo di attenzione che si presume sia senza sforzo e senza limitazioni di capacità (ad esempio, "Luoghi come quello sono affascinanti"); (b) Being away (tre item), cioè l'effetto dell'allontanamento fisico e/o psicologico dalle richieste di attenzione diretta (ad esempio, "Luoghi come quello sono un'esperienza che ti fa sentire meglio"); (c) Coherence (tre voci) percepita in un ambiente (ad esempio, "C'è un ordine chiaro nella disposizione fisica di luoghi come questo"); e (d) Scope (due voci) dell'ambiente (ad esempio, "Quel luogo è abbastanza grande da consentire l'esplorazione in molte direzioni"). Ogni item presenta una descrizione e ai partecipanti viene chiesto di valutare il loro livello di accordo su una scala a 11 punti: da "per niente" (=0) a "completamente" (=10). La scala si compone di 11 item e punteggi più alti, con un massimo di 110, indicano una maggiore efficacia di rigeneratività.

*Qualità affettive dei luoghi: Modello circonflesso di Russell (1980) – versione abbreviata a 24 aggettivi **

Lo strumento più utilizzato per l’indagine delle qualità affettive dei luoghi è una lista di aggettivi, organizzata secondo un modello circonflesso, proposta da Russell nel contesto canadese e tradotta ed utilizzata in numerosi altri Paesi e contesti culturali. La versione abbreviata si compone di 24 aggettivi, sia negativi (“Caotico”, “Brutto”) che positivi (“Riposante”, “Piacevole”), suddivisi nelle seguenti 8 sottoscale: rilassante, piacevole, entusiasmante, stimolante, stressante, spiacevole, deprimente, soporifero. I partecipanti devono assegnare un punteggio da 1 (“per niente adatto”) a 7 (“del tutto adatto”) ad ogni item, per riportare la sensazione o emozione provata rispetto all’ambiente appena osservato, rispondendo alla richiesta “Rispetto all’ambiente che ha appena osservato, utilizzi la lista

degli aggettivi per descrivere l'emozione e la sensazione provate rispondendo con una valutazione da "per niente adatto" a "del tutto adatto" per ogni aggettivo.". Il punteggio massimo raggiungibile, convertendo gli item inversi, è 168.

Domanda ad hoc sulla percezione del tempo

È stata posta una domanda specifica sulla percezione del tempo in relazione all'esperienza della stanza virtuale visionata: "Secondo te\lei, quanto tempo è trascorso dall'inizio alla fine della presentazione del video?". Lo scopo di tale domanda è quello di identificare la percezione del tempo del partecipante rispetto all'esperienza nell'ambiente di realtà virtuale.

Registrazione HRV e conduttanza cutanea: Empatica E4

Empatica E4 è uno strumento per l'accesso completo a dati biometrici di qualità clinica in tempo reale. Si tratta di un bracciale che, posto sul braccio non dominante del partecipante (ovvero sul braccio sinistro in caso il partecipante sia destrimano e viceversa nel caso sia mancino), registra in tempo reale i dati fisiologici. Per l'esperimento i dati di interesse sono: La conduttanza cutanea, ossia la risposta galvanica della pelle (GSR), ovvero la misura delle variazioni continue nelle caratteristiche elettriche della pelle; e battito cardiaco HRV, ossia la stima delle variazioni che intercorrono tra un battito e l'altro del nostro cuore misurato in millisecondi. Questi dati servono per identificare il grado dello stato di attivazione corporea e stato psicofisiologico di stress del partecipante.

*Visore realtà virtuale: Oculus Quest 2 (Oculus, Meta) **

Le tre condizioni sperimentali sono state presentate in VR tramite Oculus Quest 2, ovvero uno strumento tecnologico, ideato da Reality Labs e svelato nel 2020, in grado di riprodurre la realtà virtuale tramite visore.



Figura 2. Bracciale Empatica E4 indossato.



Figura 3. Oculus Quest 2 indossato.

2.3. PROCEDURA

Per ogni appuntamento era necessario uno sperimentatore per condurre l'esperimento sul partecipante. Durante l'intera sperimentazione sono stati coinvolti 3 sperimentatori.

2.3.1. FASE SCREENING

Prima di raggiungere il laboratorio, ciascun partecipante ha compilato una serie di questionari tramite la piattaforma Qualtrics per indagare le caratteristiche individuali. Ciascun partecipante ha completato il Consenso informato e, una volta espresso il consenso, ha completato i seguenti questionari: Domande riguardanti informazioni socio-demografiche (età, sesso, anni di scolarità, occupazione, ecc.) STAI-Y2, MEQ-r, SSQ e una domanda ad hoc sull'utilizzo della realtà virtuale.

2.3.2. FASE PRE ESPOSIZIONE ALL'AMBIENTE DI REALTÀ VIRTUALE

Dopo aver completato i questionari di screening, il partecipante ha concordato un giorno nel quale presentarsi nel laboratorio della Scuola di Psicologia per svolgere la fase sperimentale insieme allo sperimentatore. Una volta raggiunto il laboratorio il partecipante viene fatto accomodare su una poltrona, all'interno della sala dove viene svolta la sperimentazione. La stanza è priva di rumori esterni, e con una luce soffusa, in modo da permettere un'esperienza immersiva ottimale della visione degli ambienti di realtà virtuale. Al partecipante vengono fatti indossare il bracciale Empatica E4 sul polso della mano non dominante (ovvero sul braccio sinistro in caso il partecipante sia destrimano e viceversa nel caso sia mancino), che terrà per tutta la durata della sperimentazione, ed il visore Oculus Quest 2 per la visione degli ambienti di realtà virtuale. Al partecipante viene mostrato tramite visore un ambiente, ossia una stanza dai muri bianchi, per una durata di 5 minuti di esposizione. Dopo 10 secondi di pausa, il partecipante viene portato in una stanza differente, dove compila i Questionari (PANAS, SAM) e svolge un compito di induzione dello stress (PASAT). La durata totale di questa fase è di circa 15-20 minuti.



Figura 4. Stanza con poltrona e luce soffusa.



Figura 5. Soggetto durante la visione dell'ambiente virtuale.

2.3.3. FASE ESPOSIZIONE ALL'AMBIENTE DI REALTÀ VIRTUALE

Dopo 10 secondi di pausa, il partecipante torna nella stanza con luce soffusa ed indossa nuovamente il visore di realtà virtuale. Viene esposto, quindi, ad una delle tre condizioni, assegnata casualmente al principio dell'esperimento, per una durata di 7 minuti. Le tre condizioni sperimentali mostrate tramite VR sono biofilica natura, biofilica e neutra. La durata di questa fase è di circa 10-15 minuti.

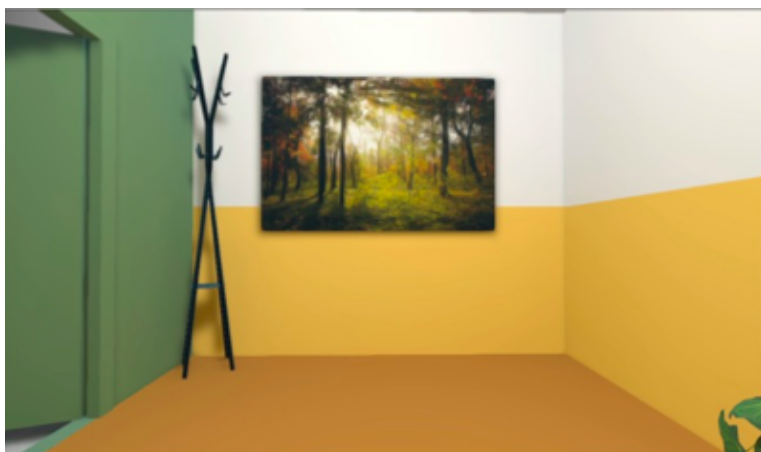


Figura 6. Immagini delle 3 condizioni sperimentali, rispettivamente: neutra, biofilica e biofilica con vista esterna sulla natura.



2.3.4. FASE POST ESPOSIZIONE ALL'AMBIENTE DI REALTÀ VIRTUALE

Dopo una pausa di 10 secondi, il partecipante torna nell'altra stanza, dove compila i Questionari (PANAS, SAM, Domanda ad hoc sulla percezione del tempo) e svolge nuovamente il compito di induzione dello stress (PASAT). Dopo 10 secondi ulteriori, compila gli ultimi Questionari (PRS-11, Modello di Russell, SSQ).

PRE ESPOSIZIONE	<ul style="list-style-type: none"> - STAY-Y2 - MEQr - Domanda ad hoc su familiarità con realtà virtuale - SSQ - PASAT - PANAS - SAM
ESPOSIZIONE	<ul style="list-style-type: none"> - Empatica E4 - Oculus Quest 2
POST ESPOSIZIONE	<ul style="list-style-type: none"> - SSQ - PRS-11 - Qualità affettive dei luoghi - Domanda ad hoc sulla percezione del tempo - PANAS - SAM - Empatica E4
BASELINE	<ul style="list-style-type: none"> - Empatica E4 - Oculus Quest 2

Tabella 1. Strumenti divisi nelle fasi Pre Esposizione, Esposizione, Post Esposizione e Baseline.

CAPITOLO 3 – RISULTATI E CONCLUSIONI

3.1. RISULTATI

3.1.1. ANALISI PRELIMINARI

Per esaminare se vi fossero differenze tra i tre gruppi, ovvero le condizioni sperimentali (Controllo, Biofilico, Biofilico natura) per le variabili sociodemografiche (età, genere e scolarità), e l'ansia di tratto (STAI-Y2) sono state condotte delle analisi della varianza (ANOVA) tra soggetti (between subjects).

Dall'analisi ANOVA della varianza emerge che l'effetto del gruppo sulla variabile età non è statisticamente significativo [$F_{(2,158)} = 0.896, p = 0.410, n^2_p = 0.011$]. Lo stesso si riscontra per la variabile scolarità [$F_{(2,158)} = 0.106, p = 0.900, n^2_p = 0.001$] e per la variabile genere [$F_{(2,158)} = 0.280, p = 0.756, n^2_p = 0.004$]. Inoltre non emergono differenze statisticamente significative tra i tre gruppi anche per la variabile ansia di tratto [$F_{(2,158)} = 0.178, p = 0.837, n^2_p = 0.002$].

Dalle analisi preliminari, si può concludere che i tre gruppi non differiscono per le variabili età, scolarità, genere ed ansia di tratto, dimostrando così di essere omogenei. Tale condizione risulta fondamentale per sottoporre ai tre gruppi condizioni sperimentali differenti e trarre conclusioni valide.

3.1.2. RIGENERATIVITÀ AMBIENTALE

Per esaminare l'effetto dell'esposizione all'ambiente virtuale nelle tre condizioni sulla rigeneratività percepita (PRS-11 punteggio totale e sottoscale) è stata utilizzata l'analisi della varianza (ANOVA).

Dall'analisi ANOVA della varianza emerge un effetto statisticamente significativo e positivo sulla variabile rigeneratività ambientale, in particolare nella condizione ambiente biofilico, che presenta una media di 66.278, e biofilico natura, che presenta una media di 68.473 [$F_{(2,158)} = 12.354, p = <0.001, n^2_p = 0.135$]. Ciò significa che le caratteristiche biofiliche e biofiliche con visione esterna sembrerebbero essere valutate come maggiormente

rigenerative. Di seguito viene presentata la rappresentazione grafica e descrittiva di tale effetto su ognuna delle condizioni.

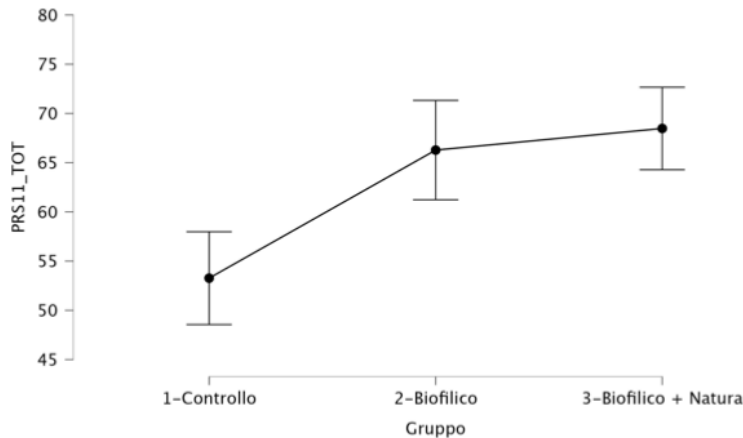


Figura 7. Grafico dei risultati di PRS-11 totale

Dall'analisi ANOVA della varianza emerge un effetto statisticamente significativo e positivo sulla variabile *being away*, in particolare nella condizione ambiente biofilico, che presenta una media di 18.333, e biofilico natura, che presenta una media di 19.527 [$F_{(2,158)} = 14.521$, $p = <0.001$, $n^2_p = 0.155$]. Ciò significa che le caratteristiche biofiliche e biofiliche con visione esterna sembrerebbero promuovere un maggior effetto *being away*. Di seguito viene presentata la rappresentazione grafica e descrittiva di tale effetto su ognuna delle condizioni.

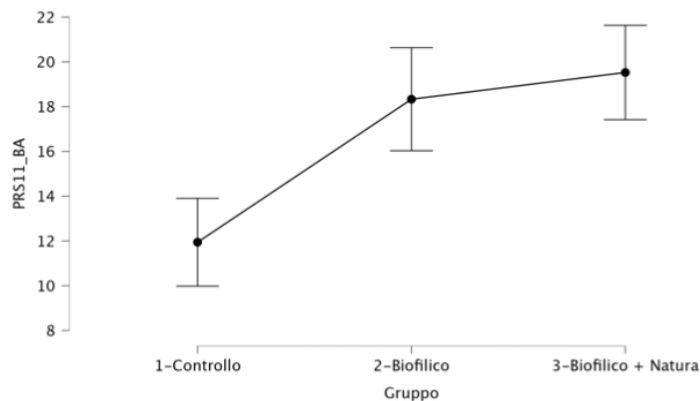


Figura 8. Grafico dei risultati di PRS-11, sottoscala being away

Dall'analisi ANOVA della varianza emerge un effetto statisticamente significativo e positivo sulla variabile *fascination*, in particolare nella condizione ambiente biofilico, che presenta una media di 16.907, e biofilico natura, che presenta una media di 17.091 [$F_{(2,158)} = 11.804$, $p = <0.001$, $n^2_p = 0.130$]. Ciò significa che le caratteristiche biofiliche e biofiliche con vista

sulla natura sembrerebbero promuovere un maggior effetto *fascination*. Di seguito viene presentata la rappresentazione grafica e descrittiva di tale effetto su ognuna delle condizioni.

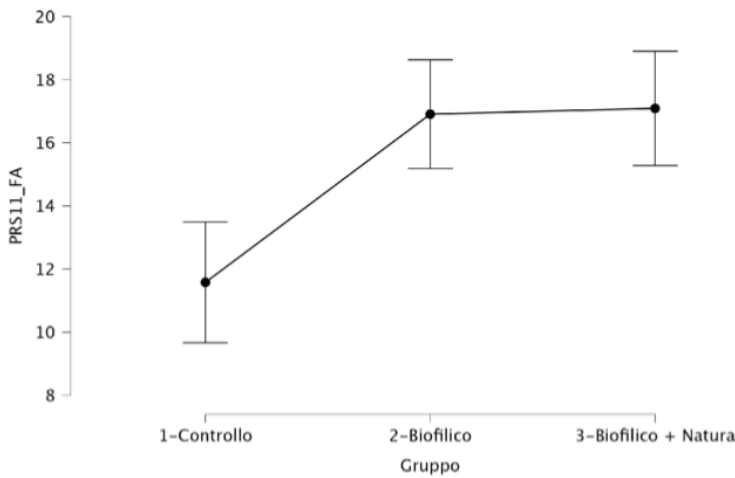


Figura 9. Grafico dei risultati di PRS-11, sottoscala fascination

Dall'analisi ANOVA della varianza non emerge un effetto statisticamente significativo e positivo sulla variabile *coherence* in nessuna delle condizioni, nonostante si riscontrino punteggi leggermente più elevati nella condizione ambiente biofilico, che presenta una media di 22.759, e biofilico natura, che presenta una media di 22.636, rispetto alla condizione di controllo, che presenta una media di 21.558 [$F_{(2,158)} = 1.066$, $p = 0.347$, $\eta^2_p = 0.013$]. Ciò significa che non vi sono differenze tra i tre gruppi per quanto riguarda l'effetto della variabile *coherence*. Di seguito viene presentata la rappresentazione grafica e descrittiva di tale effetto su ognuna delle condizioni.

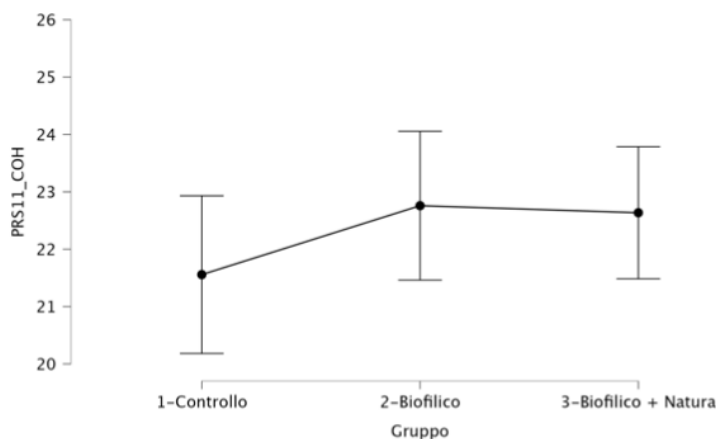


Figura 10. Grafico dei risultati di PRS-11, sottoscala coherence

Dall'analisi ANOVA della varianza non emerge un effetto statisticamente significativo e positivo sulla variabile *scope* in nessuna delle condizioni, nonostante si riscontrino punteggi

leggermente più alti nella condizione ambiente biofilico natura, che presenta una media di 9.218 [$F_{(2,158)} = 1.248, p = 0.290, n^2_p = 0.016$]. Ciò significa che non vi sono differenze tra i tre gruppi per quanto riguarda l'effetto della variabile *scope*. Di seguito viene presentata la rappresentazione grafica e descrittiva di tale effetto su ognuna delle condizioni.

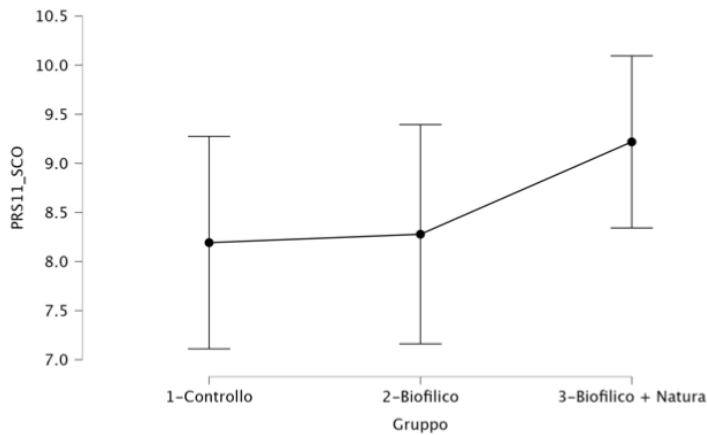


Figura 11. Grafico dei risultati di PRS-11, sottoscala *scope*

Risulta, quindi, che l'ambiente biofilico e biofilico con vista sulla natura sembrerebbero promuovere un effetto di rigeneratività ambientale totale maggiore rispetto all'ambiente di controllo, soprattutto per quanto riguarda le sottoscale *being away* e *fascination*. L'effetto, invece, non risulta significativo per le sottoscale *coherence* e *scope*, non dimostrando differenze tra i 3 gruppi sperimentali.

3.1.3. QUALITÀ AFFETTIVE DEI LUOGHI

Anche per esaminare se vi fossero differenze sulla percezione e valutazione delle qualità affettive dei luoghi, valutate tramite il modello di Russell, è stata condotta un'analisi della varianza (ANOVA) tra condizioni sperimentali. Il modello circonflesso di Russell è stato utilizzato per l'indagine delle qualità affettive dei luoghi. È stata proposta nella sua versione abbreviata, ovvero una lista di 24 aggettivi, sia negativi che positivi, raccolti nelle seguenti 8 sottoscale: rilassante, piacevole, entusiasmante, stimolante, stressante, spiacevole, deprimente, soporifero.

Dall'analisi ANOVA della varianza emerge un effetto statisticamente significativo e positivo sulla variabile rilassante, in particolare nella condizione ambiente biofilico, che presenta una media di 12.380, e biofilico natura, che presenta una media di 12.220 [$F_{(2,158)} = 7.225, p =$

0.001, $n_p^2 = 0.090$]. Ciò significa che le caratteristiche biofiliche e biofiliche con vista sulla natura sembrerebbero promuovere un maggior effetto rilassante. Di seguito viene presentata la rappresentazione grafica e descrittiva di tale effetto su ognuna delle condizioni.

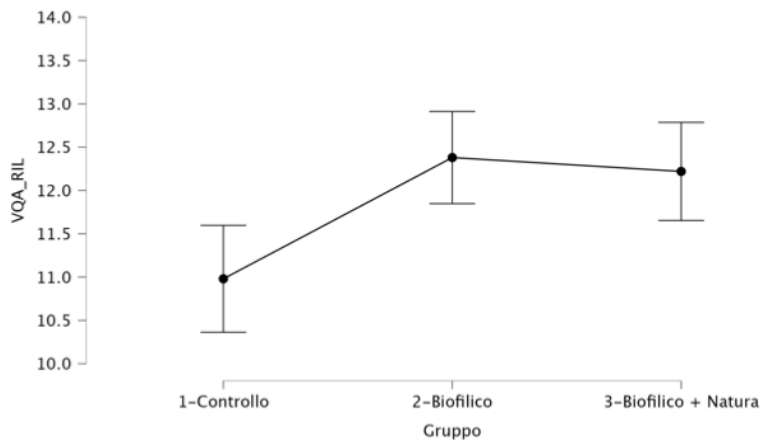


Figura 12. Grafico dei risultati di Qualità affettive dei luoghi, sottoscala rilassante

Dall'analisi ANOVA della varianza emerge un effetto statisticamente significativo e positivo sulla variabile piacevole, in particolare nella condizione ambiente biofilico, che presenta una media di 11.640, e biofilico natura, che presenta una media di 11.940 [$F_{(2,158)} = 17.958$, $p = <0.001$, $n_p^2 = 0.169$]. Ciò significa che le caratteristiche biofiliche e biofiliche con vista sulla natura sembrerebbero promuovere un maggior effetto piacevole. Di seguito viene presentata la rappresentazione grafica e descrittiva di tale effetto su ognuna delle condizioni.

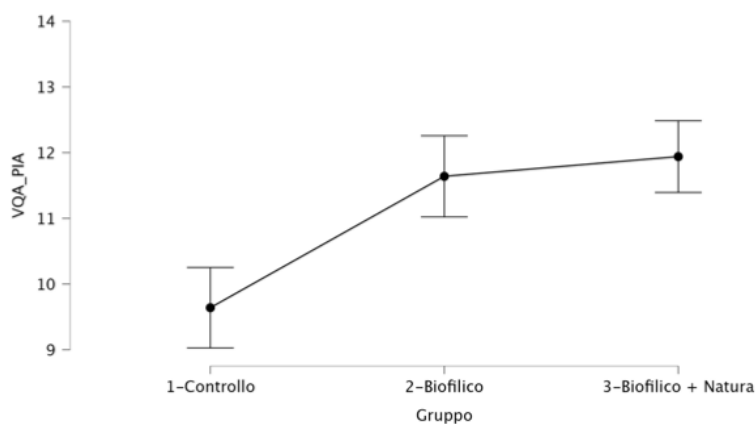


Figura 13. Grafico dei risultati di Qualità affettive dei luoghi, sottoscala piacevole

Dall'analisi ANOVA della varianza non emerge un effetto statisticamente significativo e positivo sulla variabile entusiasmante in nessuna delle condizioni [$F_{(2,158)} = 0.878$, $p = 0.418$, $n_p^2 = 0.012$] Ciò significa che non vi sono differenze tra i tre gruppi per quanto riguarda

l'effetto della variabile entusiasmante. Di seguito viene presentata la rappresentazione grafica e descrittiva di tale effetto su ognuna delle condizioni.

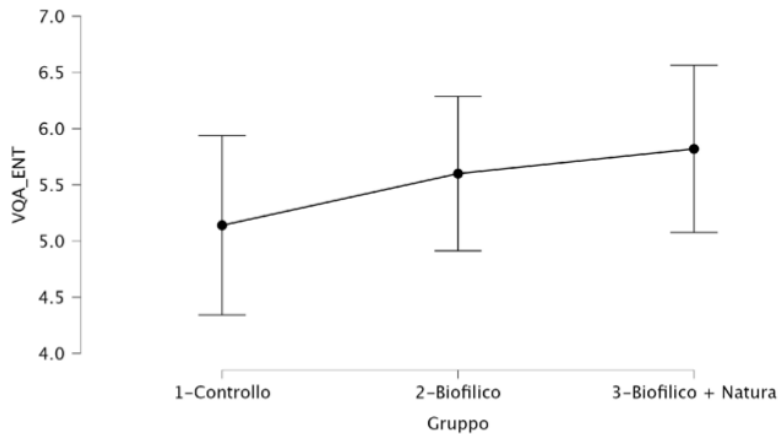


Figura 14. Grafico dei risultati di Qualità affettive dei luoghi, sottoscala entusiasmante

Dall'analisi ANOVA della varianza non emerge un effetto statisticamente significativo sulla variabile stimolante in nessuna delle condizioni [$F_{(2,158)} = 0.649$, $p = 0.524$, $n^2_p = 0.009$] Ciò significa che non vi sono differenze tra i tre gruppi per quanto riguarda l'effetto della variabile stimolante. Di seguito viene presentata la rappresentazione grafica e descrittiva di tale effetto su ognuna delle condizioni.

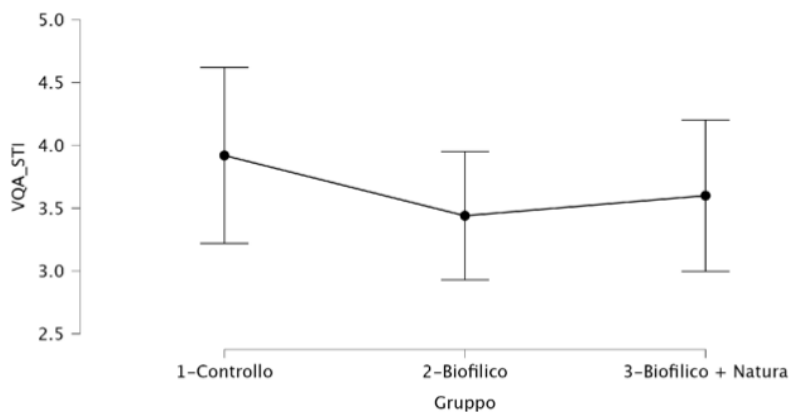


Figura 15. Grafico dei risultati di Qualità affettive dei luoghi, sottoscala stimolante

Dall'analisi ANOVA della varianza emerge un effetto statisticamente significativo sulla variabile stressante, in particolare nella condizione di controllo, che presenta una media di 3.100, maggiore della media dell'ambiente biofilico e dell'ambiente biofilico natura, rispettivamente con media 2.420 e 2.580 [$F_{(2,158)} = 4.024$, $p = 0.020$, $n^2_p = 0.052$]. Di seguito viene presentata la rappresentazione grafica e descrittiva di tale effetto su ognuna delle condizioni.

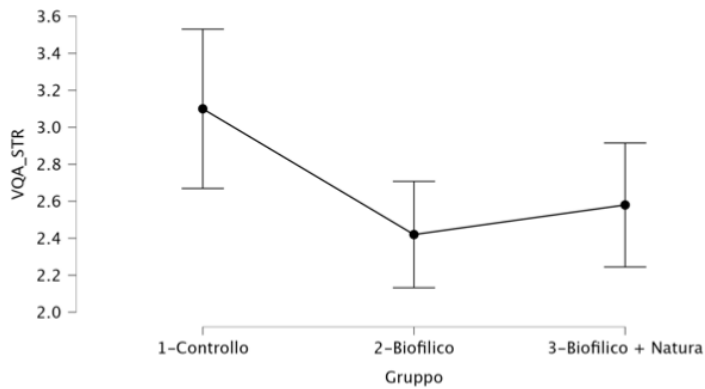


Figura 16. Grafico dei risultati di Qualità affettive dei luoghi, sottoscala stressante

Dall'analisi ANOVA della varianza emerge un effetto statisticamente significativo e positivo sulla variabile spiacevole, in particolare nella condizione di controllo, che presenta una media di 5.020 [$F_{(2,158)} = 10.065$, $p = <0.001$, $n_p^2 = 0.120$]. Ciò significa che la condizione di controllo sembrerebbe promuovere un maggior effetto spiacevole. Di seguito viene presentata la rappresentazione grafica e descrittiva di tale effetto su ognuna delle condizioni.

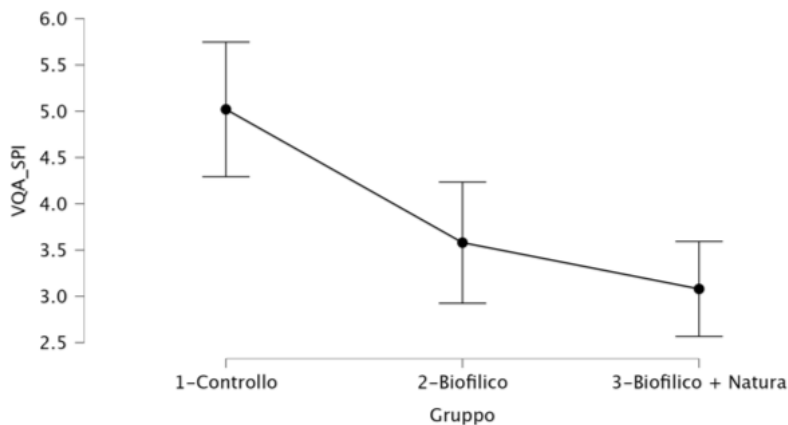


Figura 17. Grafico dei risultati di Qualità affettive dei luoghi, sottoscala spiacevole

Dall'analisi ANOVA della varianza emerge un effetto statisticamente significativo e positivo sulla variabile deprimente, in particolare nella condizione di controllo, che presenta una media di 5.260 [$F_{(2,158)} = 4.500$, $p = 0.013$, $n_p^2 = 0.058$]. Ciò significa che la condizione di controllo sembrerebbe promuovere un maggior effetto deprimente. Di seguito viene presentata la rappresentazione grafica e descrittiva di tale effetto su ognuna delle condizioni.

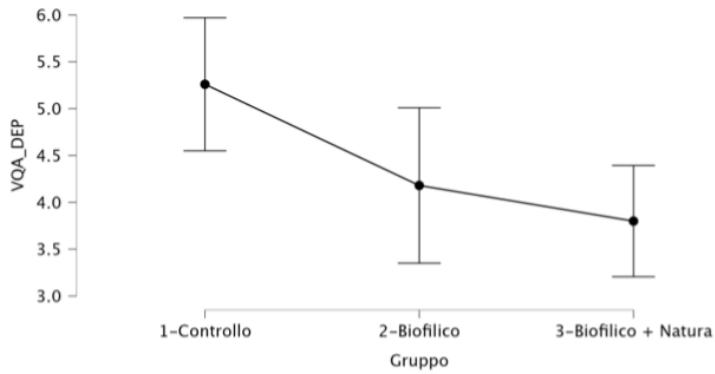


Figura 18. Grafico dei risultati di Qualità affettive dei luoghi, sottoscala deprimente

Dall'analisi ANOVA della varianza non emerge un effetto statisticamente significativo sulla variabile soporifero in nessuna delle condizioni [$F_{(2,158)} = 1.886$, $p = 0.155$, $\eta_p^2 = 0.025$] Ciò significa che non vi sono differenze tra i tre gruppi per quanto riguarda l'effetto della variabile soporifero. Di seguito viene presentata la rappresentazione grafica e descrittiva di tale effetto su ognuna delle condizioni.

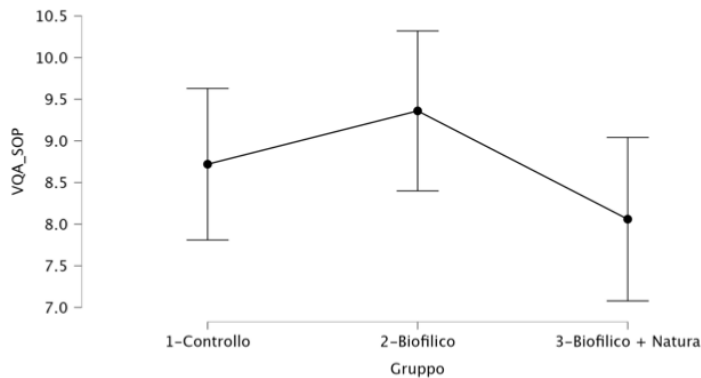


Figura 19. Grafico dei risultati di Qualità affettive dei luoghi, sottoscala soporifero

Risulta, quindi, che l'ambiente biofilico e biofilico con vista sulla natura sembrerebbero promuovere un effetto rilassante e piacevole rispetto all'ambiente di controllo, mentre non viene dimostrato un effetto significativo per quanto riguarda la sottoscala entusiasmante, stimolante, stressante e soporifero, in cui i 3 gruppi sperimentali non riportano differenze. L'effetto spiacevole e deprimente, invece, risultano significativi con il gruppo di controllo che presenta valori più alti e significativi rispetto all'ambiente biofilico e biofilico natura.

3.2. CONCLUSIONI

Questo elaborato, che fa parte di una sperimentazione più ampia, si propone di indagare gli effetti di una breve esposizione ad un ambiente indoor con elementi biofilici e vista esterna sul verde, rispetto ad un ambiente biofilico senza vista esterna, e una condizione di controllo neutra (ovvero con elementi biofilici e naturali ridotti al minimo). Nella mia parte, mi sono particolarmente concentrata sugli effetti sulla rigeneratività ambientale percepita (considerata nei fattori *being away*, *fascination*, *scope*, *coherence*) e sulla valutazione delle qualità affettive dei luoghi, basate sul modello di Russell (Russell, 1980).

Data la letteratura presa in considerazione, si può affermare che la natura detenga un ruolo essenziale per il nostro benessere psicofisico, per un sano sviluppo cognitivo e mentale e per un equilibrio a livello comunitario. Le sperimentazioni hanno raccolto svariate prove di tale influenza, presente tanto a livello diretto che indiretto.

Il principale effetto del contatto con la natura o con ambienti biofilici, ovvero che riproducono la stessa, è quello chiamato rigeneratività. In questo quadro sono due le principali teorie di riferimento, nate entrambe a metà degli anni Ottanta del secolo scorso: *Stress Reduction Theory* (SRT), tradotta con la teoria della riduzione dello stress (Ulrich, 1983) e *Attention Restoration Theory* (ART), ossia la teoria della rigenerazione dell'attenzione (Kaplan, 1995). Entrambe le teorie sostengono che gli ambienti naturali provvisti di aree verdi, acqua, animali, ecc. abbiano un alto livello di rigeneratività. Tali effetti sono esperiti in ragione dell'adattamento della specie umana, che considera gli stimoli naturali come garanzia di sopravvivenza. Gli ambienti rigenerativi, quindi, portano l'organismo ad uno stato di maggior benessere psicofisiologico. Nel caso della teoria della riduzione dello stress si tratta di un ripristino psicofisiologico ed affettivo, mentre per la teoria della rigenerazione dell'attenzione si ha un miglioramento dell'attenzione diretta e della capacità di svolgere i compiti cognitivi.

In ragione di queste considerazioni si era ipotizzato di riscontrare nei risultati dei due principali questionari applicati, ovvero PRS-11 e Modello circonflesso di Russell,

- a. Secondo la ART (Kaplan, 1995), una maggiore percezione di rigeneratività ambientale generale e per ognuna delle sottoscale, ovvero *being away*, *fascination*,

scope e coherence, per i gruppi biofilico e biofilico con vista sulla natura rispetto al gruppo di controllo;

- b. Secondo la SRT (Ulrich, 1995), una valutazione delle qualità affettive dei luoghi positiva per i gruppi biofilico e biofilico con vista sulla natura rispetto al gruppo di controllo.

Dalle analisi preliminari, si è potuto concludere che i tre gruppi risultano omogenei ed è, quindi, possibile sottoporli a condizioni sperimentali differenti e trarne conclusioni valide.

Ciò che è emerso dall'analisi sulla rigeneratività ambientale è che l'ambiente biofilico e biofilico con vista sulla natura risultano maggiormente rigenerativi, rispetto all'ambiente di controllo, soprattutto per quanto riguarda le sottoscale *being away* e *fascination*. L'effetto, invece, non risulta significativo per le sottoscale *coherence* e *scope*, non dimostrando differenze tra i 3 gruppi sperimentali.

Per quanto riguarda l'analisi sulle qualità affettive dei luoghi, risulta che l'ambiente biofilico e biofilico con vista sulla natura sembrerebbero promuovere un effetto rilassante e piacevole rispetto all'ambiente di controllo, mentre non viene dimostrato un effetto significativo per quanto riguarda la sottoscala entusiasmante, stimolante, stressante e soporifero, in cui i 3 gruppi sperimentali non riportano differenze. L'effetto spiacevole e deprimente, invece, risultano significativi nel gruppo di controllo, che presenta valori più alti e significativi rispetto all'ambiente biofilico e biofilico natura.

Si può, quindi, affermare che gli ambienti biofilico e biofilico con vista sulla natura siano risultati maggiormente rigenerativi rispetto alla condizione di controllo, soprattutto per le sottoscale *being away* e *fascination*. Ciò significa che si conferma l'effetto rigenerativo maggiore degli ambienti biofilico e biofilico natura, eccetto per le sottoscale *coherence* e *scope*.

Gli ambienti biofilico e biofilico con vista sulla natura, risultano valutati in misura maggiore come rilassanti e piacevoli ed in misura minore come spiacevoli e deprimenti rispetto al gruppo di controllo. Gli ambienti biofilico e biofilico natura sembrerebbero promuovere una valutazione più positiva, eccellendo per quanto riguarda gli aggettivi positivi e presentando punteggi bassi per gli aggettivi negativi. Non risultano differenze significative tra i 3 gruppi

sperimentali per quanto riguarda gli aggettivi legati all'attivazione, ovvero entusiasmante, stimolante, stressante e soporifero.

Relativamente all'influenza indiretta degli ambienti naturali o biofilici, la ricerca può essere ancora ampiamente approfondita. Ciò risulta ovvio, dal momento che la tecnologia, sempre in evoluzione, produce costantemente nuovi strumenti. Ogni avanzamento si traduce con ulteriori accertamenti da fare riguardo all'uso di tali dispositivi ed alle conseguenze degli stessi. I ricercatori di oggi si interrogano sulla duttilità delle teorie già esistenti rispetto alla nuova generazione di tecnologie, riflettendo sulle future possibili opportunità di applicazione.

Inoltre, sempre per quanto riguarda gli strumenti, si può riflettere sulla prestazione degli stessi in termini di efficacia. Per un'analisi approfondita e valida, andrebbero considerati anche gli effetti che i dispositivi per la visione indiretta virtuale possano avere sui partecipanti e sull'effetto ristorativo. Un esperimento, per esempio, indaga l'effetto ristorativo virtuale tramite Oculus Rift su una popolazione di 114 studenti italiani, evidenzia come gli effetti positivi dell'ambiente naturale virtuale siano in relazione all'usabilità percepita delle apparecchiature da parte dei soggetti. Per coloro che hanno trovato agevole l'uso degli strumenti si è riscontrata una più ampia variabilità emotiva rispetto all'effetto ristorativo, mentre coloro che hanno avuto difficoltà non hanno presentato differenze nei risultati.

BIBLIOGRAFIA

- Ünal, A. B., Pals, R., Steg, L., Siero, F. W., & van der Zee, K. I. (2022). Is virtual reality a valid tool for restorative environments research?. *Urban Forestry & Urban Greening*, 74, 127673.
- BaHammam, A. S., Almestehi, W., Albatli, A., & AlShaya, S. (2011). Distribution of chronotypes in a large sample of young adult Saudis. *Annals of Saudi medicine*, 31(2), 183-186.
- Baroni M.R., (2008) *Psicologia Ambientale*, Il Mulino, Bologna.
- Berto R. (2005) Exposure to Restorative Enviroments Helps Restore Attentional Capacity, in *Journal of Enviromental Psychology*, 25, pp. 249-59.
- Berto R. (2014). The role of nature in coping with psycho-physiological stress: A literature review on restorativeness. *Behavioral Sciences*, 4(4), 394–409.
- Beyer, K. M., Kaltenbach, A., Szabo, A., Bogar, S., Nieto, F. J., & Malecki, K. M. (2014). Exposure to neighborhood green space and mental health: Evidence from the survey of the health of Wisconsin. *International Journal of Environmental Research & Public Health*, 11(3), 3453- 3472.
- Bodin M., Hartig T. (2003). Does the outdoor environment matter for psychological restoration gained through running? *Psychology of Sport and Exercise*, 4(2), 141–153.
- Borghì, C. (2007). *Il giardino che cura. Il contatto con la natura per ritrovare la salute e migliorare la qualità della vita*. Firenze: Giunti.

- Bowler, D. E., Buyung-Ali, L. M., Knight, T. M., & Pullin, A. S. (2010). A systematic review of evidence for the added benefits to health of exposure to natural environments. *BMC public health*, *10*(1), 1-10.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: the self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*, *25*(1), 49-59.
- Gidlow, C. J., Jones, M. V., Hurst, G., Masterson, D., Clark-Carter, D., Tarvainen, M. P., ... & Nieuwenhuijsen, M. (2016). Where to put your best foot forward: Psycho-physiological responses to walking in natural and urban environments. *Journal of environmental psychology*, *45*, 22-29.
- Claßen, T., & Bunz, M. (2018). Contribution of natural spaces to human health and wellbeing. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, *61*(6), 720-728.
- Costa, M. (2009). *Psicologia ambientale e architettonica. Come l'ambiente e l'architettura influenzano la mente e il comportamento: Come l'ambiente e l'architettura influenzano la mente e il comportamento*. FrancoAngeli.
- De Stasio, S., Boldrini, F., Ragni, B., Bacile, C., Tacconelli, E., & Benevene, P. (2018). Coinvolgimento lavorativo degli educatori del nido e degli insegnanti della scuola dell'infanzia: studio quali-quantitativo.
- Lederbogen, F., Kirsch, P., Haddad, L., Streit, F., Tost, H., Schuch, P., ... & Meyer-Lindenberg, A. (2011). City living and urban upbringing affect neural social stress processing in humans. *Nature*, *474*(7352), 498-501.
- Fromm E. (1964) *Die Seele des Menschen: ihre Fähigkeit zum Guten u. zum Bösen*. Dt. Taschenbuch-Verlag.
- Gifford R., McCunn L. J. (2019) Appraising and Designing Built Environments that Promote Well-Being and Healthy Behaviour, in L. Steg, J.I.M. de Groot (eds.), *Environmental Psychology: An Introduction*, John Wiley and Sons, Hoboken (NJ) (second edition), 104-12.
- Grazuleviciene, R., Vencloviene, J., Kubilius, R., Grizas, V., Dedele, A., Grazulevicius, T., ... & Gidlow, C. (2015). The effect of park and urban environments on coronary artery disease patients: a randomized trial. *BioMed research international*, *2015*.
- Hartig T., Mitchell R., de Vries S., Frumkin H. (2014). Nature and health. *Annual Review of Public Health*, *35*, 207–228.
- Ives, C. D., Giusti, M., Fischer, J., Abson, D. J., Klaniecki, K., Dorninger, C. et al. (2017). Human– nature connection: A multidisciplinary review. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, *26*, 106-113.

- Peen, J., Schoevers, R. A., Beekman, A. T., & Dekker, J. (2010). The current status of urban-rural differences in psychiatric disorders. *Acta psychiatrica scandinavica*, 121(2), 84-93.
- K.E. Lee, K.J.H. Williams, L.D. Sargent, N.S.G. Williams, K.A. Johnson, 40-second green roof views sustain attention: the role of micro-breaks in attention restoration, *J. Environ. Psychol.*, 42 (2015), 182-189.
- Kaplan S. (1995) The Restorative Benefits of Nature: Toward an Integrative Framework, in "Journal of Environment Psychology", 169-82.
- Kellert S.R. (1996), *The Value of Life: Biological and Human Society*, Island Press, Washintogton DC.
- Kellert S.R., (2012), *Birthright: People and Nature in the Modern World*, Yale University Press, New Haven (CT).
- Fos, L. A., Greve, K. W., South, M. B., Mathias, C., & Benefield, H. (2000). Paced Visual Serial Addition Test: an alternative measure of information processing speed. *Applied Neuropsychology*, 7(3), 140-146.
- Louv R. (2005) *Last Child in the Woos: Saving Our Children from Nature-Deficit Disorder*, Algonquin Books, Chapel Hill (NC)
- Lynch K. (1960) *The Image of the City*, The MIT Press, Cambridge (MA)
- White, M. P., Alcock, I., Grellier, J., Wheeler, B. W., Hartig, T., Warber, S. L., ... & Fleming, L. E. (2019). Spending at least 120 minutes a week in nature is associated with good health and wellbeing. *Scientific reports*, 9(1), 1-11.
- Mason, L., Ronconi, A., Scrimin, S., & Pazzaglia, F. (2021). Short-term exposure to nature and benefits for students' cognitive performance: A review. *Educational Psychology Review*, 1-39.
- Mayer, F. S., Frantz, C. M., Bruehlman-Senecal, E., & Dolliver, K. (2009). Why is nature beneficial? The role of connectedness to nature. *Environment and behavior*, 41(5), 607-643.
- Menardo, E., Scarpanti, D., Pasini, M., & Brondino, M. (2019, June). Usability of virtual environment for emotional well-being. In *International Conference in Methodologies and intelligent Systems for Techhnology Enhanced Learning* (pp. 45-52). Cham: Springer International Publishing.
- Mitchell R. (2013). Is physical activity in natural environments better for mental health than physical activity in other environments? *Social Science & Medicine*, 91, 130–134.

- Mitchell R., Popham F. (2008). Effect of exposure to natural environment on health inequalities: An observational population study. *Lancet* (London, England), 372(9650), 1655–1660.
- Mitchell, R., & Popham, F. (2008). Effect of exposure to natural environment on health inequalities: an observational population study. *The lancet*, 372(9650), 1655-1660.
- Pazzaglia F., Tizi L. (2022), *Che cos'è il restorative design*, Carrocci editore S.p.A., Roma.
- Perugini, M., Bonnes, M., Aiello, A., & Ercolani, A. P. (2002). Il modello circonflesso delle qualità affettive dei luoghi: Sviluppo di uno strumento valutativo Italiano. *Testing Psicometria Metodologia*.
- Pouso, S., Borja, Á., Fleming, L. E., Gómez-Baggethun, E., White, M. P., & Uyarra, M. C. (2021). Contact with blue-green spaces during the COVID-19 pandemic lockdown beneficial for mental health. *Science of The Total Environment*, 756, 143984.
- Senese, V. P., Pascale, A., Maffei, L., Cioffi, F., Sergi, I., Gnisci, A., & Masullo, M. (2020). The influence of personality traits on the measure of restorativeness in an urban park: a multisensory immersive virtual reality study. *Neural approaches to dynamics of signal exchanges*, 347-357.
- Spielberger, C. D. (1983). State-trait anxiety inventory for adults.
- Stablum F. Paced Auditory Serial Addition Task Pasat, Dipartimento di Psicologia Generale, Università degli Studi di Padova.
- White, M. P., Alcock, I., Grellier, J., Wheeler, B. W., Hartig, T., Warber, S. L., ... & Fleming, L. E. (2019). Spending at least 120 minutes a week in nature is associated with good health and wellbeing. *Scientific reports*, 9(1), 1-11.
- Tenca, G. (2019). *Validazione di un Simulatore di Guida con Sistema di Visione in Realtà Virtuale= Behavioral validation of a Driving Simulator equipped with a Virtual Reality Vision System*(Doctoral dissertation, Politecnico di Torino).
- Triguero-Mas, M., Dadvand, P., Cirach, M., Martínez, D., Medina, A., Mompart, A., ... & Nieuwenhuijsen, M. J. (2015). Natural outdoor environments and mental and physical health: relationships and mechanisms. *Environment international*, 77, 35-41.
- Ulrich, R. S. (1983). Aesthetic and affective response to natural environment. In *Behavior and the natural environment* (pp. 85-125). Boston, MA: Springer US.
- Zhong, W., Schröder, T., & Bekkering, J. (2022). Biophilic design in architecture and its contributions to health, well-being, and sustainability: A critical review. *Frontiers of Architectural Research*, 11(1), 114-141.

- Zijlema, W. L., Triguero-Mas, M., Smith, G., Cirach, M., Martinez, D., Dadvand, P., ... & Julvez, J. (2017). The relationship between natural outdoor environments and cognitive functioning and its mediators. *Environmental research*, 155, 268-275.
- Wilson, E. O. (1986). *Biophilia*. Harvard university press.
- Kellert, S. R., Heerwagen, J., & Mador, M. (2011). *Biophilic design: the theory, science and practice of bringing buildings to life*. John Wiley & Sons.
- Kellert, S. R., & Wilson, E. O. (Eds.). (1993). *The biophilia hypothesis*. Island press.
- World Health Organization. (2016). *Urban green spaces and health* (No. WHO/EURO: 2016-3352-43111-60341). World Health Organization. Regional Office for Europe.
- Yin, J. (2019). *Bringing nature indoors with virtual reality: human responses to Biophilic design in buildings* (Doctoral dissertation, Harvard University).