



ISTITUTO
PER L'AMBIENTE
E L'EDUCAZIONE
SCHOLÉ FUTURO
ONLUS

Culture of Sustainability *Culture della Sostenibilità*

International Journal of Political Ecology

ISSN 1972-5817 (print) 1972-2511 (online) web: culturesostenibilita.it

Ecologia Affettiva: dalle verifiche sperimentali alle potenzialità applicative

Giuseppe Barbiero

Corresponding author: g.barbiero@univda.it

To cite this article: Barbiero G. (2020). Ecologia Affettiva: dalle verifiche sperimentali alle potenzialità applicative. *Culture della Sostenibilità*, 26. DOI 10.7402/CdS.26.006



2020 · Istituto per l'Ambiente e l'Educazione Scholé Futuro Onlus



Published on line: 30 dicembre 2020



Submit your article to this journal 



Ecologia Affettiva: dalle verifiche sperimentali alle potenzialità applicative

Giuseppe Barbiero¹

Riassunto

L'ecologia affettiva è la branca dell'ecologia che si occupa delle relazioni psichiche – emotive e cognitive – che l'essere umano instaura con la Natura. In questi dieci anni l'ecologia affettiva si è impegnata soprattutto nella verifica sperimentale dell'ipotesi della biofilia, in particolare nel definirne i due costrutti fondamentali: la fascinazione e l'affiliazione. La definizione dei costrutti permette di stimare con ragionevole precisione gli effetti psichici della biofilia. È stato dimostrato che la fascinazione della Natura facilita la rigenerazione delle capacità cognitive dopo una fatica mentale, mentre il sentimento di affiliazione per la Natura ha un effetto di riduzione dello stress. Le indicazioni sperimentali permettono di progettare un ambiente biofilo ideale, capace di stimolare la fascinazione e l'affiliazione per la Natura. Un ambiente biofilo è l'ambiente ideale per sviluppare l'intelligenza naturalistica. Le prospettive future dell'ecologia affettiva riguardano gli ambienti ad alta qualità biofila. Ambienti che possono essere sia psichici, come nel caso della green mindfulness in ecopsicologia; sia fisici, come nel caso del biophilic design in architettura.

Parole chiave: Biofilia; filogenesi della biofilia; Gaia; green mindfulness; intelligenza naturalistica; progettazione biofila.

Abstract

Affective ecology is the branch of ecology that deals with the psychic - emotional and cognitive – relationship that the human being establishes with Nature. In these ten years, affective ecology has engaged above all in the experimental verification of the biophilia hypothesis and in defining the two fundamental constructs of biophilia: fascination and affiliation. The definition of constructs allows to estimate more precisely the psychological effects of biophilia. Fascination for Nature triggers the restoration of cognitive skills after mental fatigue, while the feeling of affiliation for Nature has a stress-reducing effect. The experimental indications allow to design an ideal biophilic environment, able to stimulate fascination and affiliation for Nature. A biophilic environment is the ideal environment

¹ Giuseppe Barbiero, UniVDA (Assistant Professor in Ecology), g.barbiero@univda.it.

for developing naturalist intelligence. The future perspectives of affective ecology concern the search for high biophilic quality environments, which can be both inner environments, as in the case of Green Mindfulness in ecopsychology, and outer environments as in the case of Biophilic Design in architecture.

Keywords: Biophilia hypothesis; biophilia phylogeny; biophilic design; Gaia hypothesis; green mindfulness; naturalistic intelligence.

■ **L'ecologia affettiva**

L'ecologia affettiva è la particolare branca dell'ecologia, che si occupa del legame emotivo ed affettivo che lega l'umanità alla Natura (Barbiero, 2017), legame esplorato a partire da due ipotesi di ricerca: l'ipotesi di Gaia (Love- lock, 1979) e l'ipotesi della biofilia (Wilson, 1984). Negli ultimi dieci anni, un gruppo di tenaci ricercatori ha studiato e condotto verifiche sperimentali su queste due ipotesi, che nel frattempo si sono evolute, arricchite di dati, precisate nel loro potere esplicativo e connesse ad altre teorie e modelli, come la Teoria del Recupero dallo Stress (Ulrich, 1991), la Teoria della Rigenerazione dell'Attenzione (Kaplan, 1995) e la Teoria delle Intelligenze Multiple, dopo la scoperta dell'intelligenza naturalistica (Gardner, 1999).

L'ipotesi di Gaia

Gaia è il sistema degli organismi viventi (biosfera) che interagiscono con l'aria (atmosfera), l'acqua (idrosfera) e il suolo (pedosfera). Gaia è la biosfera e le matrici in cui essa prospera. Poiché l'acqua allo stato liquido è essenziale per la vita, ne possiamo dedurre che in tutto questo tempo la temperatura di superficie, in almeno parte del pianeta, è sempre rimasta compresa tra 0° e 100° che, ad una pressione di superficie di circa 1 bar, permette la presenza di acqua allo stato liquido (Schwartzman, 1999). E ciò è avvenuto in una situazione di progressivo aumento della potenza radiante del Sole (Watson e Lovelock, 1983). Da questo semplice dato empirico è nata la Geofisiologia, letteralmente la 'fisiologia di Gaia', il pianeta vivente. L'esperienza maturata da questa giovane scienza è stata essenziale nel valutare la possibilità di presenza di vita negli esopianeti, i pianeti cioè che orbitano fuori dal sistema solare e di cui oggi possiamo avere informazioni con i nuovi telescopi (Schwieterman, 2018).

La vita sulla Terra prospera ininterrottamente da 3.800 milioni di anni, senza soluzione di continuità. Una dimensione temporale che trascende grandemente la nostra esperienza di tempo. Ciò porta spesso ad un errore prospettico: confondere Gaia con la Natura. In realtà quella che noi chiamiamo 'Natura' è Gaia così come essa è oggi. Ma Gaia ha una storia lun-

ghissima alle spalle e un altrettanto lungo futuro davanti a sé. La Natura è un'epifania di Gaia, un semplice fotogramma nel film di Gaia (Lenton e Watson, 2011).

Un altro errore frequente è pensare Gaia come ad un organismo vivente simile a noi. In realtà Gaia è un organismo vivente, ma sui generis. Gli organismi viventi infatti sono sistemi termodinamicamente aperti, sono cioè attraversati da flussi di energia e caratterizzati da scambi di materia. Gaia invece è un sistema termodinamicamente chiuso che viene attraversato da flussi energia (principalmente il Sole) ma non può scambiare materia con l'ambiente circostante. Questo obbliga le creature di Gaia a riciclare continuamente la materia (Volk, 1997) e questa caratteristica di Gaia è entrata nel grande dibattito sulla sostenibilità. A lungo termine, è sostenibile solo un sistema capace di utilizzare i flussi di energia che attraversano il pianeta (fonti energetiche rinnovabili) e di fare ricircolare la materia (materiali riciclabili), influenzando così moltissimi campi techno-industriali (Schlesinger e Bernhardt, 2013).

Molti dettagli di come funziona Gaia non li conosciamo ancora. Tuttavia, conosciamo le leggi principali che ne determinano il funzionamento generale (Kump et al., 2011). E lo studio di Gaia e delle sue leggi ripropone il tema della contemplazione della Madre Natura, un potente archetipo capace di orientare i comportamenti umani (Liu et al., 2019) Forse oggi non abbiamo più bisogno di antropomorfizzare Gaia nella Madre Natura. Forse oggi basta contemplarla come fecero gli astronauti dell'Apollo 8 che nel dicembre 1968 scattarono la prima fotografia della Terra vista dallo spazio (Figura 1).



Figura 1. La prima fotografia della Terra vista dallo spazio realizzata dall'equipaggio dell'Apollo 8 (Frank Borman, James Lovell e William Anders) nel dicembre 1968.

La bellezza di questo gioiello blu, immerso nello spazio buio e freddo, è ormai un'icona della nostra epoca, la cui funzione psichica per molti non è diversa da quella che hanno le icone tradizionali per i monaci cristiani ortodossi. Per alcuni scienziati la funzione iconica di Gaia continua ad essere un problema. Per altri sta diventando una risorsa per una ricerca psicologica (Fellows, 2019) e spirituale (Christie, 2013), su una pista già tracciata dall'ecopsicologia (Roszak et al., 1995) e dall'ecologia della mente (Bateson, 1972; Capra, 1996). La funzione archetipica di Gaia nella coscienza collettiva è valorizzata dal forte ancoraggio al dato scientifico (Barbiero et al., 2015). In questo modo Gaia resta una potente risorsa per la biofilia e lo sviluppo dell'intelligenza naturalistica (Barbiero, 2011).

L'ipotesi della biofilia

La biofilia è il nostro legame affettivo con la vita. Biofilia è la combinazione di due parole greche: amore (filia) per la vita (bio). Essa è stata coniata due volte, indipendentemente: dallo psicologo tedesco Erich Fromm (1964) e dal biologo americano Edward O. Wilson (1984). Fromm usa il termine biofilia per descrivere l'orientamento psicologico ad essere attratti da tutto ciò che è vivo e vitale (Fromm, 1964). Wilson usa il termine biofilia per descrivere il tratto evolutivamente adattivo dell'essere attratti da ciò che è vivo e vitale (Wilson, 1984). La biofilia è innata, ma non è istintiva. Essendo innata, la biofilia è la manifestazione di un assetto genomico che ha superato il vaglio della selezione naturale e può essere quindi studiata con una prospettiva evolutiva (filogenetica). Tuttavia, non essendo istintiva, la biofilia è una semplice predisposizione ad apprendere (Wilson, 1993). La biofilia va stimolata per poterne sviluppare tutto il potenziale e può quindi essere studiata con una prospettiva psico-pedagogica (ontogenetica). Le due prospettive, filogenetica ed ontogenetica, si integrano vicendevolmente e offrono un orizzonte teorico alla verifica sperimentale dell'ipotesi della biofilia.

■ **Biofilia teorica**

La biofilia è una predisposizione ad apprendere innata. Siamo cioè geneticamente predisposti ad interagire con la Natura. Le predisposizioni ad apprendere hanno grande importanza per la specie *Homo sapiens*. I bambini sono straordinariamente inetti alla nascita e trascorrono una lunghissima fase di inculturazione, dove essi imparano i comportamenti corretti per sopravvivere. Essere veloci ed efficaci nell'apprendere conferisce un vantaggio evolutivo, che viene tuttora premiato negli ordinamenti scolastici in tutto il mondo. Possiamo considerare la biofilia un costrutto del temperamento umano che contribuisce, assieme al carattere, a formare la personalità. Il temperamento

rappresenta una serie di aspetti della personalità innati, derivati direttamente dalla nostra storia evolutiva e non mediati dalla cultura (Cloninger et al., 1993; Strelau, 1998). Sebbene alcuni ricercatori mostrino una certa resistenza ad accettare il retaggio evolutivo della biofilia (Joye e van den Berg, 2011; Patuano, 2020), un'analisi onesta non può prescindere dalla ricostruzione della storia evolutiva umana. Studiare la biofilia nei suoi tratti filogenetici (evolutivi) ci aiuterà a comprendere meglio la biofilia nei suoi tratti ontogenetici (psicologici e pedagogici).

Filogenesi della biofilia

La biofilia è stata definita come la «nostra innata tendenza a focalizzare l'attenzione sulla vita e sulle forme di vita e in alcuni casi ad affiliarci emozionalmente ad esse» (Wilson 2002:134).

Secondo E.O. Wilson, la «biofilia non è un singolo istinto, ma un complesso di regole di apprendimento che possono essere districate e analizzate individualmente. I sentimenti modellati dalle regole di apprendimento ricadono su diversi spettri emotivi: dall'attrazione all'avversione» (Wilson, 1993: 31). L'attrazione per la Natura è biofilia, l'avversione per la Natura è biofobia (Ulrich, 1993). Nel corso dell'evoluzione, l'umanità ha dovuto affrontare le forze ostili della Natura selvatica. Le regole di apprendimento della biofilia e della biofobia sono radicate nel patrimonio genetico della nostra specie in relazione al contributo che esse danno a migliorare l'efficienza umana nella ricerca delle risorse e di un riparo. Gli ambienti selvatici innescano due tipi fondamentali di reazione fisiologica: (1) la risposta 'combatti-o-fuggi' (fight-or-flight), che si traduce in un'iperattività di una delle due branche del sistema nervoso autonomo, di solito con una sovra-stimolazione del sistema nervoso simpatico (Shimuzu and Okabe, 2007), che è correlato con il concetto di biofobia (Ulrich, 1993); e (2) la risposta 'riposa-e-digerisci' (rest-and-digest), che si manifesta come la cooperazione delle due branche del sistema nervoso autonomo, con una influenza prevalente del sistema nervoso parasimpatico. L'equilibrio delle due branche del sistema nervoso autonomo assicura una migliore resilienza dell'individuo a lungo termine (Harvard Medical School, 2018).

La biofilia si è evoluta nel Paleolitico. Per circa il 95% della nostra storia evolutiva, gli esseri umani sono sopravvissuti adottando lo stile di vita dei cacciatori-raccoglitori. Gli esseri umani hanno così perfezionato un insieme di risposte adattative ai diversi ambienti selvatici – principalmente la savana (Orians e Heerwagen, 1992) – mirate al riconoscimento della qualità di un ambiente in termini di risorse e rifugi. Alcune preferenze ambientali sono basate sulle regole di apprendimento innate derivate dalla lotta per la sopravvivenza dei nostri antenati e oggi esse formano il nucleo primario e più profondo della nostra biofilia (Berto et al., 2015). Dopo l'invenzione dell'agricoltura e dell'allevamento circa 14.000 anni fa (Arranz-Otaegui, et al., 2018), gli esseri umani cominciarono a distinguere la Natura domestica (buona) e la Natura

selvatica (cattiva). La maggior parte della popolazione umana divenne progressivamente sedentaria. I ripari divennero sempre più permanenti e si formarono i primi villaggi (Diamond, 1997). Le scorte alimentari accumulate nel villaggio potevano fare gola agli opportunisti e ciò ha portato alla necessità di difendere i villaggi. Anche l'archetipo maschile cambia. Per evidenziare la propria fitness, i giovani maschi sono sempre più spinti ad abbandonare lo stile di vita del 'cacciatore', per assumere quello del 'guerriero' (Gimbutas, 1989; Diamond, 1997). Nel Neolitico, che copre approssimativamente il 5% della storia evuzionistica dell'umanità, la biofilia fu in parte adattata alle nuove richieste culturali. Un esempio è la prossemica. Nel Paleolitico, le bande di *Homo sapiens* erano poche e gli incontri al di fuori del proprio clan erano rari e sporadici. Durante il Neolitico, la vita del villaggio richiedeva un livello di socializzazione che imponeva una prossimità fisica fino ad allora sconosciuta, alla quale tuttora non siamo pienamente adattati (Larsen et al., 2019). Questo potrebbe spiegare, per esempio, perché molta gente cerca spazi all'aperto in Natura dove la presenza umana è rara.

Infine, solo negli ultimi 250 anni – un periodo irrilevante dal punto di vista evuzionistico: meno dello 0,2% della storia evolutiva dell'umanità – gli esseri umani hanno sviluppato la loro inclinazione a trasformare l'ambiente in maniera permanente e irreversibile (Crutzen, 2006). Durante questo periodo, gli agglomerati urbani diventano gradualmente più grandi e più densamente abitati. Comparati alla Natura selvatica nella quale gli esseri umani si sono evoluti, i paesi e le città – ora abitati dal 55% della popolazione mondiale (Worldbank, 2019) – sono caratterizzati da un aumento della densità abitativa e una diminuzione di spazi verdi (Beatley, 2011) e di conseguenza si sono ridotti gli stimoli utili a sviluppare la biofilia (Berto e Barbiero, 2017a).

L'evoluzione biologica dell'umanità è avvenuta nella Natura selvatica (wilderness). La nostra predisposizione genetica a riconoscere rapidamente gli ambienti ricchi di risorse e adatti alla sopravvivenza, ha favorito la preferenza psicologica per tali ambienti, che sono percepiti come "rigenerativi" (Barbiero, 2011; Barbiero, 2012). Gli esseri umani potrebbero aver appreso quanto gli ambienti ricchi di risorse siano rassicuranti (biofilii) e possano sostenere il recupero dall'affaticamento mentale (Berto, 2014). Inoltre, rigenerare l'attenzione in tempi più brevi potrebbe aver conferito un qualche vantaggio evuzionistico (Kaplan e Kaplan, 1989: 181). Da questo punto di vista, la capacità di rigenerazione percepita, intesa come la capacità (misurabile) delle persone di focalizzarsi sulle caratteristiche rigenerative dell'ambiente, potrebbe essere una delle regole di apprendimento innate della biofilia (Wilson, 1993). Sebbene la prima rottura del Neolitico e soprattutto la seconda rottura della Rivoluzione Industriale abbiano influito fortemente sui processi inculturazione, la predisposizione ad apprendere dalla Natura è probabilmente rimasta la stessa. Ma è cambiata la natura della Natura da cui apprendere. Anche se ci sono molti indizi che l'impronta della wilderness sia rimasta nella profondità della psiche umana (Pinkola Estés, 1992).

Ontogenesi della biofilia

Wilson (2002) individua due condizioni/costrutti necessari per riconoscere la biofilia. La prima condizione è che la vita abbia il potere di spostare l'attenzione (fascination). La seconda condizione è che, in determinate circostanze, si crei un legame emotivo con particolari forme di vita (affiliation).

Prima di entrare nel merito della verifica sperimentale dei costrutti della biofilia (“amore per la vita”), è necessario chiarire che la vita (life) non coincide con la Natura (Life). La vita è la classe di proprietà comuni a tutti gli esseri viventi. La Natura è la vita più l'ambiente abiotico in cui essa prospera. La Natura emerge dall'accoppiamento del metabolismo degli organismi viventi con l'ambiente esterno, che rimodella continuamente le condizioni di abitabilità di Gaia (Lenton et al., 2020). Ma le condizioni di abitabilità di Gaia variano nel tempo e così variano anche gli adattamenti. Per esempio, nell'Archeano la natura di Gaia era assolutamente inadatta alla vita delle piante e degli animali. Sono occorsi miliardi di anni prima che l'accoppiamento del metabolismo degli organismi viventi con l'ambiente esterno riuscisse a creare le condizioni ambientali favorevoli affinché le piante e gli animali così come li conosciamo potessero prosperare.

La vita può prosperare in ambienti totalmente artificiali, come uno zoo o un laboratorio. Tuttavia, gli effetti psichici che questi ambienti producono sono molto diversi dagli ambienti selvatici. La psicologia ambientale distingue tre tipi di contatto: diretto, indiretto e simbolico. Il contatto con la Natura diretto è l'incontro con gli animali e le piante nel loro habitat naturale. Il contatto con la Natura indiretto è l'incontro con gli animali e le piante in ambienti artificiali (fattorie, zoo, orti botanici). Il contatto con la Natura simbolico è l'incontro virtuale con animali e piante (libri, documentari, video, audio). In termini ecologici, si può dire che la vita corrisponde alla comunità biologica, la Natura ad un ecosistema. È possibile quindi riformulare la definizione di Wilson, in questo modo: «la biofilia è la nostra innata tendenza a focalizzare l'attenzione sulla Natura e in alcuni casi ad affiliarci emozionalmente ad alcune sue componenti».

Ciò apre una questione importante che qui però possiamo solo accennare: Esiste anche una geofilia a fianco della biofilia? È indubbio che le componenti abiotiche (per esempio: la montagna, il mare, il fiume, il lago) o gli eventi atmosferici (per esempio: il cielo sereno, le nuvole, la pioggia) influenzino il nostro umore e il nostro stato psichico. Tuttavia, ancora non sappiamo se gli effetti cognitivi sull'attenzione della biofilia possano essere estesi anche alla geofilia (Elena Ferrero, comunicazione personale). L'ipotesi andrebbe presa in considerazione, tenendo conto che storicamente esistono testimonianze – come ad esempio quelle di Ildegarda di Bingen (Newmann, 1987), di Francesco d'Assisi (Stratman, 1982) e, in tempi più moderni, di Gary Snyder (Chowka, 1977) – attestanti quanto sia artificiosa

una netta distinzione tra ‘viventi’ e ‘non viventi’. In ogni caso, l’ambiente abiotico è importante anche per un’altra ragione: sembra che la stessa creatura vivente possa suscitare emozioni diverse se contemplata mentre essa si trova nel suo ambiente abiotico naturale oppure in un ambiente artificiale e quanto più l’ambiente artificiale si avvicina a quello dell’habitat naturale, tanto più la nostra emozione diventa potente (Powell e Bullock, 2014).

Un’analisi attenta dell’ontogenesi della biofilia porta a due considerazioni importanti. La prima considerazione è: se la Natura esercita il suo potere di fascinazione sull’essere umano, allora in questa relazione la Natura è attiva, l’essere umano è passivo. Poiché la Natura è un’epifania di Gaia, allora Gaia è un agente attivo sulla psiche umana. La metafora di Gaia come Madre Terra assume così un significato psicologico rilevante, considerato che la Grande Madre è ritenuta un archetipo fondamentale in psicologia analitica (Neumann, 2015). La seconda considerazione è: la biofilia è innata ma non istintiva. Va quindi stimolata e educata. Da un punto di vista della psicologia dell’educazione la biofilia rappresenta un potenziale psichico che può essere valorizzato affinché contribuisca alla fioritura delle diverse forme di intelligenza, in particolare dell’intelligenza naturalistica (Gardner, 1999: 48-52). Diventa quindi importante correlare le fasi di sviluppo cognitivo (Santrock, 2008: 211-216) con le fasi della conoscenza ambientale (Barbiero e Berto, 2016: 67) e quest’ultime con i valori che vengono associati alla Natura (Kellert, 2002; Barbiero e Berto, 2016: 79).

■ Biofilia sperimentale

L’ipotesi della biofilia potrà evolvere in teoria quanto più la ricerca sperimentale saprà focalizzarsi sui due costrutti prefigurati da Wilson (2002): l’attenzione e l’affiliazione. Fortunatamente, la psicologia ambientale per conto suo ha già individuato i due costrutti della biofilia. Il costrutto della “attenzione” in psicologia ambientale si chiama fascinazione, definita come l’attenzione involontaria innescata dalla Natura (Berto et al., 2015). Il costrutto della “affiliazione” è stato invece definito dalla psicologia ambientale in vari modi, più o meno equivalenti (Tam, 2013). Qui useremo per affiliazione useremo la definizione connessione con la Natura, intesa come l’esperienza affettiva individuale con la Natura (Mayer e Frantz, 2004). Il fatto importante per la verifica sperimentale è che i costrutti della biofilia – la fascinazione e la connessione con la Natura – siano misurabili con apposite scale psicometriche, rispettivamente la ‘Perceived Restoration Scale’ (PRS; Hartig et al., 1996) e la ‘Connectedness to Nature Scale’ (CNS, Mayer e Frantz, 2004). Da qui in avanti useremo ‘fascinazione’ per indicare l’attenzione involontaria innescata dalla Natura e ‘affiliazione’ per indicare la connessione con la Natura (Tavola 1).

Biofilia	Psicologia Ambientale	Scale Psicometriche
Attenzione	Fascinazione	PRS – Scala di Percezione della Rigenerazione (Hartig et al., 1996)
Affiliazione	Connessione con la Natura	CNS – Scala di Connessione con la Natura (Mayer e Frantz, 2004)

Tavola 1. Confronto fra i costrutti della biofilia proposti da E.O. Wilson (2002) e i corrispondenti costrutti individuati in psicologia ambientale, con le relative scale psicometriche. In grassetto il nome scelto per ciascun costrutto in questo articolo.

La fascinazione e la Teoria della Rigenerazione dell'Attenzione

Stephen e Rachel Kaplan hanno dedicato la loro vita scientifica allo studio dei meccanismi di rigenerazione dell'attenzione diretta e sostenuta dopo una fatica mentale. Essi hanno individuato quattro costrutti che favoriscono la rigenerazione dell'attenzione diretta e sostenuta: allontanamento (being away); fascinazione (fascination); coerenza (coherence); e scopo (scope). Per gli studi di ecologia affettiva è di particolare interesse il secondo costrutto: la fascinazione. Secondo Kaplan (1995), la fascinazione innesca l'attenzione involontaria, una forma di attenzione che non richiede sforzo, e permette all'attenzione diretta di rigenerarsi. In una serie di prove sperimentali, sono stati misurati i tempi di rigenerazione dell'attenzione diretta e sostenuta dei bambini dopo una fatica mentale in diversi ambienti e situazioni. Si è così scoperto che i bambini lasciati liberi di giocare nel bosco hanno tempi di rigenerazione dell'attenzione più brevi degli stessi bambini lasciati liberi di giocare nel cortile della scuola. Inoltre, si è scoperto che i bambini percepiscono le qualità rigenerative di un ambiente e preferiscono gli ambienti più rigenerativi (Berto et al., 2015). Questa serie di osservazioni sperimentali sono alla base del cosiddetto Standard di Étoubles, dal nome del piccolo villaggio della Valle d'Aosta dove sono state condotte le osservazioni in outdoor (Barbiero e Berto, 2016: 196-200). Lo Standard di Étoubles stabilisce un ordine nel potere rigenerativo degli ambienti. In generale dopo una fatica mentale, un processo rigenerativo è più efficace in un ambiente naturale (bosco) rispetto ad un ambiente artificiale (aula scolastica). A parità di ambiente (aula scolastica) un processo rigenerativo è più efficace se il bambino può utilizzare il “si-

lenzio attivo” (Berto e Barbiero, 2012). Successive osservazioni sperimentali hanno poi confermato lo Standard di Étroubles rilevando come la Natura eserciti una fascinazione rigenerativa delle facoltà cognitive (Chang et al., 2020) e che la fascinazione sia in stretta relazione con le preferenze ambientali (Wang et al., 2019).

L'affiliazione e la Teoria del Recupero dallo Stress

Il secondo costrutto della biofilia è l'affiliazione (Wilson, 2002: 134). Il sentimento di affiliazione è di difficile definizione. L'origine etimologica della parola 'affiliazione' è interessante. Deriva dalla parola latina filius, e indica un processo di adozione. Letteralmente affiliazione significa “sentirsi figlio”. Viene quindi naturale pensare ad un genitore, in questo caso la Madre Terra (Gaia), o più probabilmente una sua epifania più limitata. Il sentimento di affiliazione sembra avere origine evolucionistica nella «nostra capacità di esperire empatia per altre creature e rispondere ai loro bisogni come se fossero nostri» (Goodenough, 1998: 127). L'affiliazione potrebbe corrispondere all'abilità di creare un legame emotivo con la vita ed essere quindi l'equivalente del costrutto “connessione con la Natura” (Mayer e Frantz, 2004).

L'affiliazione non è automatica. Mentre la fascinazione è un fenomeno passivo e involontario, l'affiliazione richiede una disponibilità a desiderare la relazione con un'altra creatura non umana. Agli esseri umani piace stabilire una relazione affettiva con un animale da compagnia, perché questo tipo di affiliazione riduce lo stress. Robert Sapolsky, nel suo celebre Perché alle zebre non viene l'ulcera? ha riassunto le variabili psicologiche cruciali che modulano l'intensità degli stressori psicologici nei primati: (1) sfoghi per la frustrazione; (2) sostegno sociale; (3) prevedibilità; (4) controllo (Sapolsky, 2004: 234-248). È interessante notare che l'animale domestico da compagnia è un eccellente modulatore in positivo di tutti e quattro gli stressori psicologici. La Natura in certe condizioni (Natura domestica) può offrire un aiuto a ridurre lo stress. È ragionevole quindi supporre che una connessione con la Natura più alta tenda a favorire un recupero più rapido dallo stress, come Roger Ulrich (1983) ha rilevato in modo empirico. Inizialmente, Ulrich dimostrò che il semplice contatto visivo con la Natura aveva l'effetto di accelerare il recupero da uno stato di stress (Ulrich, 1984). Successivamente Ulrich ha esteso questa sua osservazione ad altre funzioni sensoriali nella sua Teoria del Recupero dallo Stress (Ulrich et al. 1991).

La fascinazione è uno 'stato', l'affiliazione è un 'tratto'

Nelle osservazioni sperimentali che hanno portato alla definizione dello Standard di Étroubles, gli Autori hanno osservato che la fascinazione – misurata come la capacità di rigenerazione percepita dai bambini – aumentava nel corso di una giornata trascorsa in un ambiente boschivo. Il sentimento di affiliazione – misurato come connessione con la Natura – rimaneva invece invariato. Ciò appare ragionevole perché la fascinazione è una risposta relativamente immediata a un ambiente naturale. Una conferma viene da una serie di osservazioni sperimentali condotte da Kuo et al. (2018) che sono riusciti a innescare un processo di rigenerazione dell'attenzione utilizzando ambienti come il parco vicino alla scuola. Queste osservazioni fanno ritenere che la fascinazione sia uno 'stato' che varia in relazione alle caratteristiche dell'ambiente, in particolare alle sue qualità rigenerative (Purcell et al., 2001; Berto, 2007).

L'affiliazione sembra invece essere un 'tratto' della personalità: ci si sente o meno connessi alla Natura indipendentemente dall'ambiente dove ci si trova (Mayer e Frantz, 2004). L'affiliazione può variare, ma richiede più tempo, un'esposizione frequente e diretta con la Natura (Berto et al., 2018) e un progetto educativo specifico mirato a forgiare l'intelligenza naturalistica (Meyer, 1997; Nolen, 2003).

■ Costruire una intelligenza naturalistica

La biofilia appare come una predisposizione ad apprendere basata sui costrutti della fascinazione e della affiliazione. Un apprendimento rapido ed efficace offre un vantaggio evolutivistico ed è quindi probabile che la fascinazione e l'affiliazione si siano nel tempo consolidate come potenziale psicobiologico dell'intelligenza naturalistica.

La personalità "interessata all'ambiente"

Howard Gardner ha definito l'intelligenza naturalistica come la capacità di «riconoscere la flora e la fauna, fare altre distinzioni conseguenti nel mondo naturale e utilizzare questa capacità in modo produttivo» (Gardner, 1995). Originariamente Gardner aveva individuato sette manifestazioni di intelligenza, nella sua teoria delle intelligenze multiple (1983). Quindici anni dopo Gardner ha riconosciuto un'ottava forma d'intelligenza: l'intelligenza naturalistica (Gardner, 1999). L'intelligenza naturalistica consiste nella capacità di elaborare le informazioni e di diffondere la conoscenza ambientale senza includere alcuna capacità emotiva (Gardner e Moran, 2006). Tuttavia, Gardner ammette che l'intelligenza naturalistica è espressione di «ciò che Wilson ha definito "biofilia"». Secondo Gardner «l'intelligenza del naturalista è a suo

agio nel mondo degli organismi viventi e può possedere il talento di prendersi cura, ammansire o interagire sottilmente con varie creature viventi» (Gardner 1999: 49). La capacità di “prendersi cura” e “interagire sottilmente” sono manifestazioni della consapevolezza di avere un legame affettivo ed emotivo con la Natura e corrispondono all’affiliazione di Wilson. Seguendo il ragionamento di Gardner, si potrebbe sostenere che l’intelligenza naturalistica alimenta l’affiliazione che, a sua volta, rende più forte il desiderio di conoscere la Natura e prepara a nuove esperienze, in un circuito virtuoso esperienza-riflessione-esperienza. Secondo Gardner le «biografie dei biologi documentano abitualmente una fascinazione precoce con piante e animali» (Gardner, 1999: 50). La “fascinazione precoce” appare cruciale per lo sviluppo dell’intelligenza naturalistica di talenti come Rachel Carson (1962) o E.O. Wilson (1994). E dimostra anche quanto un’intelligenza naturalistica matura tenda a essere sensibile alla conservazione dell’ambiente naturale rafforzando il comportamento pro-ambientale del singolo.

Nel 2017 è stato proposto un modello che correlava l’affiliazione (misurata come “connessione con la Natura”), la fascinazione (misurata come “rigenerazione percepita”), la conoscenza ambientale e l’impegno per l’ambiente (Berto e Barbiero, 2017a). Il modello era ideato per evidenziare in che modo il comportamento pro-ambientale potesse essere influenzato dai costrutti della biofilia. Alla luce delle osservazioni sull’intelligenza naturalistica sopra riportate è possibile proporre una revisione di quel modello (Figura 2) in cui la conoscenza ambientale è sostituita dall’intelligenza naturalistica e la fascinazione è anche proposta come motivatore per il comportamento pro-ambientale

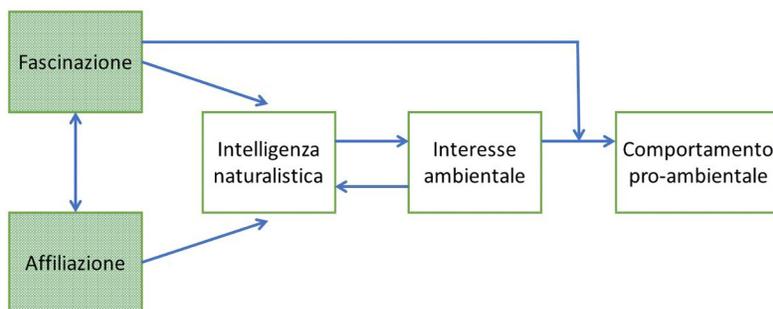


Figura 2. Modello che mette in relazione i due costrutti della biofilia – fascinazione e affiliazione – (in verde), l’intelligenza naturalistica, l’interesse ambientale e il comportamento pro-ambientale

Le qualità biofile dell'ambiente

Coltivare un'intelligenza richiede sempre un ambiente appropriato. Ciò è vero in particolar modo per l'intelligenza naturalistica, che necessita di un ambiente naturale stimolante la biofilia. È quindi importante identificare le qualità biofile di un ambiente, cioè le qualità di un ambiente che stimolano la biofilia. In prima istanza, con il termine "qualità biofile" si intende l'insieme delle caratteristiche fisiche, estetiche e funzionali di un ambiente che vengono percepite come rigenerative. Sappiamo che il potere rigenerativo di un ambiente corrisponde alla fascinazione, e quindi a uno dei costrutti fondamentali della biofilia. Per misurare sinteticamente le caratteristiche di un ambiente in funzione dei fattori rigenerativi descritti nella Teoria della Rigenerazione dell'Attenzione (Kaplan, 1995) è stato messo a punto uno strumento, il Biophilic Quality Index (BQI, Berto e Barbiero, 2017b). Il BQI permette di correlare la fascinazione e l'affiliazione, correlazione mediata dalle qualità biofile dell'ambiente. Uno studio ha messo a confronto quattro diversi parchi naturali a cui sono stati assegnati due livelli di qualità biofile (alto o basso) in base a due fattori: la lontananza rispetto alla residenza del soggetto (being away) e il potenziale rigenerativo (fascination), quest'ultimo misurato con lo Spettro di Opportunità Ricreativa (Recreation Opportunity Spectrum), un sistema di valutazione delle qualità dei Parchi naturali (Clark e Stankey, 1979). Dallo studio è emerso che quando l'ambiente è caratterizzato da una bassa qualità biofila (ad esempio, un parco urbano) e il visitatore ha un basso livello di affiliazione con la Natura, allora l'ambiente è percepito come rigenerativo. Al contrario, quando il visitatore ha un alto livello di affiliazione con la Natura, allora l'ambiente caratterizzato da una bassa qualità biofila viene percepito come poco rigenerativo. Solo quando l'ambiente è caratterizzato da un'alta qualità biofila (ad esempio, una riserva naturale), i soggetti con un alto livello di affiliazione con la Natura riescono a percepirne pienamente il potenziale rigenerativo dell'ambiente selvatico (Berto et al., 2018). Il soggetto con alta affiliazione sembra avere una maggiore capacità di discernere gli ambienti rigenerativi. Sentirsi fortemente connessi con la Natura (affiliazione) rende maggiormente sensibili al potere rigenerativo (fascinazione) di un ambiente e consente di riconoscere gli ambienti con le qualità biofile migliori.

Quale Natura?

Stare nella Natura fa stare bene (White et al., 2019). Ma la Natura non è uguale ovunque. Alcuni tipi di Natura sembrano stimolare la biofilia e sono preferiti. Altri tipi di Natura sembrano stimolare la biofobia e sono evitati. In generale, le persone sembrano rimanere più affascinate dal tipo di Natura che corrisponde al proprio sentimento di affiliazione. Sembra che le persone con un forte sentimento di affiliazione rimangano più facilmente affascinate dalla Natura selvatica, mentre chi ha un sentimento di affiliazione meno forte tenda

a preferire la Natura domestica (Berto et al., 2018). Poiché la Natura domestica è di solito caratterizzata da una densità abitativa maggiore della Natura selvatica, è possibile proporre una classificazione della Natura in base alla densità abitativa delle aree oggetto degli studi di ecologia affettiva (Tavola 2).

Tipo di Natura	Densità (abitanti/Km2)	Esempi (abitanti/Km2)
Urbana	superiore a 500	Aosta (1.587,7)
Domestica	da 500 a 10	Etroubles (12,4) Gressoney-St-Jean (11,7)
Semi-selvatica	da 10 a 2	Rhêmes-Saint-Georges (4,7) Gressoney-La-Trinité (4,5)
Selvatica	inferiore a 2	Valsavarenche (1,2) Rhêmes-Notre-Dame (0,9)

Tavola 2. Classificazione della Natura sulla base delle densità abitative di diverse unità amministrative. Gli esempi dell'ultima colonna a destra si riferiscono ad alcune località della Valle d'Aosta, Italia.

Una prima pista di ricerca potrebbe verificare se le persone con alta affiliazione con la Natura tendono davvero a preferire la Natura selvatica, mentre le persone con affiliazione più bassa tendono a preferire la Natura domestica. Se l'osservazione viene confermata, allora possiamo chiederci: perché ad una affiliazione con la Natura più alta corrisponde un desiderio di Natura più selvatico? La risposta potrebbe essere ancora una volta evolucionistica. L'affiliazione è un 'tratto' della personalità che si è evoluto ed ha avuto successo nel Paleolitico, quando esisteva solo la Natura selvatica. L'esperienza evolutiva umana con la Natura ha avuto però due momenti di rottura: il passaggio Paleolitico-Neolitico e il passaggio Neolitico-Urbano. Un adattamento che ha avuto successo nel rapporto con la Natura selvatica, può non essere più altrettanto efficace quando l'ambiente prevalente è di Natura domestica. Anzi, quando compare la Natura domestica, la Natura selvatica diventa 'nemica', da allontanare e da respingere. I sentimenti di affiliazione vengono quindi riservati solo agli animali domestici. Un esempio è il nostro ambiguo rapporto con la specie *Canis lupus*. Il lupo è la versione selvatica di *C. lupus* ed era l'unica forma conosciuta nel Paleolitico. L'Uomo del Paleolitico teme il lupo e lo ammira, tanto da farne un proprio archetipo. Un essere umano del Neolitico continua a temere il lupo, ma lo respinge, mentre protegge il cane, la variante domestica di *C. lupus*, perché utile al suo nuovo stile di vita.

Gli esseri umani del Paleolitico vivono in piccole comunità nomadi in am-

pie aree, la densità abitativa è bassa e gli incontri sono rari. Gli esseri umani del Neolitico vivono in villaggi stabili in aree più ristrette, dove la densità abitativa è più alta e gli incontri sono più frequenti. L'affiliazione con la Natura selvatica potrebbe essere un tratto di personalità con un effetto pleiotropico sulla percezione di un ambiente rigenerativo e sulla percezione della densità abitativa di una certa area. Per esempio, per un essere umano del Paleolitico il paesaggio abituale era privo di centri visibili di aggregazione umana. È presumibile quindi che l'ambiente rigenerativo fosse percepito senza tali centri. Per un essere umano del Neolitico, invece, il paesaggio era caratterizzato da centri visibili di aggregazione umana, che anzi fungevano da punto di riferimento orientativo e che spesso costituivano la meta finale di un trasferimento. È presumibile quindi che l'ambiente rigenerativo fosse percepito con tali centri.

L'effetto pleiotropico appare più evidente nel passaggio dal Neolitico all'Urbano, nel passaggio dalla campagna alla città. In ambiente Urbano il paesaggio abituale è apparentemente privo di Natura. La Natura è quasi invisibile e non può sostenere i processi rigenerativi. Cambia lo stile di vita, l'intelligenza naturalistica non è più necessaria e il sentimento di affiliazione si affievolisce ulteriormente, senza però mai estinguersi del tutto. I processi rigenerativi naturali vengono sostituiti da surrogati artificiali (Galtung, 1984). Se questa ipotesi è corretta si possono individuare tre esperienze filogenetiche fondamentali (Tavola 3) – paleolitica, neolitica e urbana – a cui corrispondono tre tipi di affiliazione con la Natura, rispettivamente il paleotipo, il neotipo e il tipo urbano.

Esperienza filogenetica	Tipo di Natura privilegiata	Caratteristiche del tipo di affiliazione
Paleolitica	Selvatica	Connessione con la Natura selvatica. Ritmo di vita circadiano. Stile di vita sobrio e alimentazione essenziale. Preferenza (e timore) per piante e animali selvatici.
Neolitica	Domestica	Connessione con la Natura domestica. Ritmo di vita stagionale. Stile di vita naturale e alimentazione biologica. Preferenza (e nessun timore) per piante e animali domestici.

Urbana	Invisibile	Disconnessione dalla Natura. Ritmo di vita urbano. Stile di vita chimico e da circo (Galtung, 1984) e alimentazione con cibo manipolato industrialmente. Nessuna preferenza per piante o animali.
--------	------------	---

Tavola 3. Esperienze filogenetiche di affiliazione, tipo di Natura privilegiata e caratteristiche fondamentali dell'affiliazione del tipo psicologico corrispondente

Il paleotipo corrisponde all'essere umano del Paleolitico che conosceva solo la Natura selvatica. Aveva la necessità di opporsi alle forze ostili della Natura. Aveva timore della Natura e nella quotidiana ricerca di risorse si disponeva al 'combatti-o-fuggi' (fight-or-flight). Tuttavia, nella quotidianità queste situazioni di stress accadevano piuttosto raramente. Ancora oggi, le comunità di cacciatori-raccoglitori dedicano non più di 2-3 ore al giorno alla ricerca e alla confezione del cibo (Sahlins, 2017). I nostri antenati avevano quindi lunghi momenti di 'riposa-e-digerisci' (rest-and-digest), che portano invece a godere della Natura e del sentimento di affiliazione (Moreton et al., 2019). Probabilmente il rest-and-digest immersi nella Natura selvatica costituisce il nucleo filogeneticamente più antico della nostra biofilia.

Il neotipo corrisponde all'essere umano del Neolitico, che ha cominciato a distinguere la Natura domestica dalla Natura selvatica. La Natura selvatica che obbliga al fight-or-flight, viene allontanata e circoscritta, privilegiando invece la Natura domestica, dove si può coltivare o allevare in un ambiente protetto. Sebbene richieda molto tempo e molto lavoro, coltivare piante ed allevare animali domestici può essere visto come una sorta di tentativo di prolungare il rest-and-digest.

Infine, il tipo urbano è l'essere umano che vive nelle città, dove anche la Natura domestica viene allontanata, e dove si permette la presenza solo degli animali da supporto affettivo, soprattutto cani e gatti. La Natura diventa 'invisibile' a occhio nudo. In realtà la Natura è sempre presente, sottoforma di microorganismi, ma è una Natura di cui apparentemente ci si può disinteressare, a meno che non diventi particolarmente aggressiva.

In ciascun essere umano sono probabilmente presenti e sedimentate tutte e tre le esperienze filogenetiche di affiliazione. Tuttavia, essendo l'affiliazione un 'tratto' della personalità, è possibile ipotizzare un'esperienza prevalente che dà origine ad uno specifico rapporto con la Natura. Se questa ipotesi è corretta, allora a ciascun tipo di affiliazione corrisponde un comportamento

prevalente, che fa riferimento al tipo di esperienza evolucionistica. Prendiamo ad esempio l'alimentazione. Nel Paleolitico gli esseri umani avevano uno stile di vita molto sobrio rispetto agli standard di oggi, con un tipo di alimentazione assai frugale e possiamo supporre che il paleotipo continui a prediligere questo tipo di alimentazione. Nel Neolitico, lo stile di vita diventa più prodigo. L'abbondanza di cibo e la continuità di rifornimenti permette di aver maggior cura dell'alimentazione. Nascono così le tradizioni alimentari. Tradizioni che ai giorni nostri si strutturano in modelli di alimentazione 'naturale' (biologico, macrobiotico, vegan, ecc.), che possiamo supporre siano quelle predilette dal neotipo. In ambiente Urbano, si perde il contatto con la Natura, lo stile di vita si conforma ai ritmi urbani molto intensi (Patuano, 2020), che tendono a piegare verso quello che Johan Galtung definisce "stile di vita chimico e da circo", dove gli stimoli naturali vengono sostituiti da stimoli chimici (luci, suoni, farmaci, alcol, droghe) o da momenti collettivi circensi (eventi sociali o sportivi) che hanno funzione antistress (Galtung, 1984). Ne risente anche l'alimentazione. Così possiamo supporre che il tipo urbano sia più disponibile ad accettare il cibo manipolato industrialmente o il cibo spazzatura, tipico del fast food.

■ Prospettive dell'Ecologia Affettiva

Lo stile di vita Urbano ha diradato il nostro contatto con la Natura. La Natura continua ad affascinarci, ma abbiamo allentato il sentimento di affiliazione con la Natura selvatica. La sporadicità degli incontri con la Natura non sono più sufficienti a stimolare la nostra biofilia e la biofilia tende ad atrofizzarsi. Nel futuro a breve è prevedibile che il fenomeno di disconnessione dalla Natura tenderà ad accentuarsi. Nel 2007, per la prima volta nella storia dell'umanità la popolazione urbana ha superato la popolazione rurale. Le previsioni per il 2050 sono che il 75% della popolazione vivrà in città (Worldbank, 2019). Da un certo punto di vista questa è una buona notizia. Se diminuisce la presenza umana in ambienti rurali è prevedibile che la Natura selvatica tenderà ad allargare i propri spazi. Habitat più grandi aumenteranno le probabilità di sopravvivenza di specie selvatiche oggi a rischio di estinzione. Tuttavia, le persone che vivono in città avranno sempre meno possibilità di entrare in contatto con la Natura. Diventa quindi importante creare un ambiente il più possibile stimolante per la nostra biofilia. Abbiamo visto che la fascinazione ha un effetto di rigenerazione dell'attenzione e sul sistema cognitivo in generale e l'affiliazione ha un effetto di recupero dallo stress e sul sistema limbico-emotivo in generale. L'ipotesi di ricerca per l'ecologia affettiva è quindi verificare se un adeguato ambiente possa offrire stimoli alla biofilia. Qui propongo due piste di ricerca, rispettivamente orientate all'ambiente psichico interno (Green Mindfulness) e all'ambiente naturale esterno (Biophilic Design).

L'ambiente interno: Green Mindfulness in ecopsicologia

Per rinforzare il legame affettivo con la Natura è necessario trovare un modo per stimolare la biofilia anche quando non possiamo immergerci nella Natura come vorremmo. Può essere utile coltivare un atteggiamento mentale che ci consenta di mantenere nel tempo un ambiente interno – fatto di pensieri ed emozioni – favorevole ai costrutti della biofilia (Barbiero, 2017: 185-209). Una pista di ricerca promettente è quella della mindfulness. La mindfulness è un'attitudine che si coltiva attraverso una pratica di meditazione sviluppata a partire dall'esperienza buddhista, orientata a portare l'attenzione del soggetto in maniera non giudicante verso il momento presente (Kabat-Zinn, 2011). La tradizione buddista ha sviluppato pratiche per coltivare momenti di consapevolezza (mindful), affinché con il tempo diventino uno stato di consapevolezza stabile (mindfulness).

La mindfulness sembra avere effetti sull'architettura anatomo-fisiologica del cervello (Siegel, 2007), in particolare sulle aree della corteccia prefrontale e dell'insula. Sara Lazar ha messo in evidenza che le persone che praticano la meditazione vipassanā tendono a mantenere pressoché intatto lo spessore dello strato della corteccia prefrontale e dell'insula, mentre nelle persone non praticanti, lo strato di corteccia cerebrale corrispondente si assottiglia con l'età (Lazar et al., 2005; Hölzel et al., 2011). Interessante notare che la corteccia prefrontale ha una funzione regolatrice dell'attenzione e dell'equilibrio emotivo, mentre l'insula modula l'attività delle due branche del sistema nervoso autonomico (Figura 3).

Area corticale		Funzionalità presiedute
Corteccia prefrontale dorso-laterale		Attenzione, memoria, capacità di sintesi
Corteccia prefrontale ventro-mediale		Equilibrio emotivo, empatia, intuizione, paura
Insula		Consapevolezza enterocettiva, equilibrio simpatico/parasimpatico

Figura 3. Rapporto tra area corticale e funzione presieduta.

Nel corso degli anni alcune pratiche sono state standardizzate come interventi basati sulla mindfulness (Mindfulness-Based Intervention, MBI). La standardizzazione degli interventi basati sulla mindfulness consente una comparazione più precisa tra osservazioni sperimentali condotte in condizioni differenti. In particolare, nel 1979 Jon Kabat Zinn sviluppò il programma di otto settimane di training intensivo di meditazione mindfulness per la riduzione dello stress (Kabat-Zinn et al., 1986), noto come Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR). Successivamente, Zindel Segal, Mark Williams e John Teasdale misero a punto una variante della MBSR per la prevenzione della depressione (Teasdale et al., 2000; Segal, et al., 2002), chiamata Mindfulness-Based Cognitive Therapy (MBCT). È interessante notare che questi due sistemi standardizzati di interventi basati sulla mindfulness hanno effetti che sono almeno in parte sovrapponibili con quelli osservati nella stimolazione della biofilia (Tavola 4).

Costrutti Biofilia	Effetti del costrutto biofilo	Interventi mindfulness
Fascinazione	Rigenerazione della Attenzione	Terapia Cognitiva (MBCT)
Affiliazione	Recupero dallo Stress	Riduzione Stress (MBSR)

Tavola 4. Sovrapposizione degli effetti dei costrutti della biofilia con gli effetti degli interventi mindfulness. Si noti come il costrutto biofilo della fascinazione agisca su una funzione cognitiva (attenzione), esattamente lo stesso obiettivo della MBCT. Mentre il costrutto biofilo dell'affiliazione agisce su una funzione emotiva (stress), esattamente come la MBSR.

La MBCT ha effetti sulla capacità di attenzione (Batink et al., 2013), mentre la MBSR agisce riducendo lo stress (Goldin e Gross, 2010; Martín-Asuero e García-Banda, 2010). Gli interventi basati sulla mindfulness condividono con la Teoria della Rigenerazione dell'Attenzione, l'obiettivo di rompere gli schemi mentali affaticanti. Tuttavia, c'è una profonda differenza. Il processo di rigenerazione dell'attenzione in Natura è passivo e dipende dalla qualità rigenerativa dell'ambiente. La pratica di mindfulness è attiva e, almeno inizialmente, richiede fatica mentale. Un obiettivo di ricerca potrebbe verificare se gli interventi basati sulla mindfulness praticati immersi nella Natura siano sinergici nella loro funzione rigenerativa.

La pratica di mindfulness, più che cercare luoghi diversi, cerca modi differenti di vivere i luoghi. La mindfulness praticata in ambienti naturali potrebbe facilitare il nostro rapporto con la Natura. Già nel 2001 Stephen Kaplan,

formulando la Sesta Ipotesi, prefigurò la possibilità che le pratiche meditative riuscissero a mantenere i benefici della rigenerazione anche quando non fossero accessibili ambienti ad alta qualità biofila. Tuttavia, noi abbiamo osservato che nei bambini la pratica del silenzio attivo appare rinforzare il potere rigenerativo dell'ambiente, anche quando l'ambiente ha già qualità biofile alte (Berto et al., 2015). Sembra quindi possibile almeno qualche forma di sinergia tra mindfulness e Natura (Nisbet et al., 2019; Choe et al., 2020) che può contribuire ad attivare un comportamento pro-ambientale (Deringer et al., 2020). Se la mindfulness rinforza il potere rigenerativo della Natura, allora si apre uno spazio per la Green Mindfulness. La Green Mindfulness potrebbe essere una pratica mindfulness caratterizzata dall'immersione nella Natura. Uno spazio di connessione con la Natura, che sostiene e rinforza la consapevolezza ecologica (Danon, 2020).

L'ambiente esterno: Biophilic Design in architettura

Un ambiente che stimola la biofilia ha effetti rigenerativi e antistress. Il primo a rendersi conto dell'importanza della biofilia nella progettazione architettonica è stato il compianto Stephen R. Kellert (1943-2016), già ecologo alla Yale University. Kellert aveva lavorato con E.O. Wilson all'ipotesi della biofilia (Kellert e Wilson, 1993), sviluppando poi diversi aspetti della biofilia (Kellert, 1997) prima di dedicarsi ai temi legati alla progettazione architettonica (Kellert, 2006). Secondo Kellert «la progettazione biofila (biophilic design) è il tentativo deliberato di tradurre ciò che sappiamo dell'innata affinità umana per i sistemi e per i processi naturali – affinità nota come biofilia – nella progettazione degli ambienti artificiali» (Kellert, 2008: 3). L'obiettivo della progettazione biofila è di realizzare ambienti artificiali il più possibile simili a quelli naturali, per assicurarsi l'effetto positivo che la Natura ha sulla salute e il benessere delle persone (Söderlund, 2019).

Al fine di garantire la qualità della progettazione biofila, sono state proposte linee guida derivate da test empirici e dalla letteratura scientifica primaria. Attualmente esistono due linee guida per la progettazione biofila che raccolgono il favore della maggior parte degli esperti: i modelli di progettazione biofila di Terrapin Bright Green (Browning et al., 2014) e l'ambiente biofilo dell'International Living Future Institute (ILFI), che ha realizzato una guida specifica per progettisti che vogliano implementare la progettazione biofila nel protocollo di certificazione edilizia Living Building Challenge (Sturgeon, 2017). Alcuni studiosi hanno confrontato le caratteristiche del biophilic design descritte nelle pubblicazioni più rilevanti (Kellert, 2008; Browning et al., 2014; Kellert, 2018; Browning e Ryan, 2020) e, al fine di identificare i temi che i diversi Autori ritengono fondamentali per la progettazione biofila, ne hanno quantificato la ricorrenza (Bolten e Barbiero, 2021). L'analisi di Bolten e Barbiero ha un carattere comparativo e ponderato, nel senso che gli studiosi hanno cercato di dare un peso diverso ai modelli in funzione dell'im-

portanza relativa che ciascun Autore attribuiva a ciascuna caratteristica. Ne è emersa una graduatoria di elementi del Biophilic Design, i cui primi otto sono elencati nella Tavola 5.

Kellert, 2008	Browning et al., 2014	Kellert 2018	<i>Tratti evolutivisti</i>
Luce naturale	Luce naturale	Luce naturale	Luce
Prospetto e Rifugio	Prospetto e Rifugio	Prospetto e Rifugio	Nido
Aria	Flusso d'aria	Aria	Aria
Visuali e viste	Connessione visiva con la Natura	Visuali	Visuali
---	---	---	Silenzio/Suoni
Piante	---	Piante	Verde
Curiosità e allettamento	Mistero	---	Curiosità
Materiali	Connessione materiale natura	Materiali	Materiali biofilii

Tavola 5. Comparazione degli elementi del Biophilic Design mettendo a confronto gli studi specifici più rilevanti. L'ultima colonna riporta una proposta di sintesi, modificata da Bolten e Barbiero (2021), basata sui tratti evolutivisti.

I primi quattro elementi del Biophilic Design – luce, nido, aria, visuale – riguardano il tema della «ricerca di un posto dove vivere» (Buss, 2016: 83-84) e sono alla base dell'ipotesi della savana (Orians, 1980; 1986). I successivi tre elementi – verde, curiosità, materiali biofilii – sono più legati alla «acquisizione di cibo» (Buss, 2016: 70-81). Non sorprende che i principali elementi del biophilic design seguano i principi evolutivisti di adattamento sviluppati dalla nostra specie nella ricerca di habitat con rifugi affidabili e ricchi di risorse. Sorprende invece che il tema del «Silenzio/Suoni» non appaia esplicitamente tra gli elementi del Biophilic Design presi in considerazione. Il dato empirico suggerisce che le persone preferiscano vivere in un ambiente silenzioso o con suoni naturali non ritmici (Windhager et al., 2011; Berto e Barbiero, 2012). Il tema «Silenzio/Suoni» merita maggiore attenzione, perché è plausibile che questo tratto abbia importanza nella ricerca sia di rifugi affidabili, sia di risorse. Per questa ragione l'elemento «Silenzio/Suoni» viene inserito a metà Tavola 5, fra i primi quattro elementi che riguardano la «ricerca di un posto dove vivere», e i successivi tre elementi, che riguardano l'«acquisizione di cibo».

Uno dei problemi maggiori del Biophilic Design è il suo empirismo, come sottolineava Stephen Kellert nella sua ultima opera (Kellert 2018: 111-188). I progetti realizzati che sono stati sottoposti a un piano di verifica sperimentale sono pochissimi. Tra questi c'è il Biosphera Project un programma di ricerca gestito dalla società italo-svizzera AktivHaus del Gruppo Nexlogic. Biosphera Project è un programma di ricerca unico nel suo genere, perché realizza prototipi di unità abitative che sono trasportabili. Essendo relativamente mobili, i prototipi abitativi finora realizzati – Biosphera 2.0 e Biosphera Equilibrium – hanno il vantaggio di poter essere inseriti in ambienti diversi, urbani e rurali. A partire dal 2016 i ricercatori impegnati nel Biosphera Project hanno raccolto numerose indicazioni sperimentali che hanno rivelato l'importanza della progettazione biofila, soprattutto in funzione antistress (Berto et al., 2020). Tali risultati sperimentali hanno contribuito alla realizzazione dell'Indice di Qualità Biofila (BQI, Berto e Barbiero 2017b). Il BQI è stato messo alla prova dagli stessi studiosi in un progetto di riqualificazione edilizia di una scuola rurale a Gressoney-La-Trinité in Valle d'Aosta, dove per la prima volta si è provato ad integrare un progetto di riqualificazione energetica con un progetto di ambiente biofilo (Barbiero et al., 2017). La scuola di Gressoney-La-Trinité è la prima scuola registrata in Europa per il protocollo di certificazione edilizia Living Building Challenge e la prima che ha alle spalle uno studio sistematico degli effetti che un ambiente biofilo può avere nella rigenerazione da una fatica mentale e di recupero dallo stress, temi fondamentali per la scuola primaria (Barbiero, in stampa).

■ Conclusioni

In questi dieci anni l'ecologia affettiva si è impegnata soprattutto nella verifica sperimentale dell'ipotesi della biofilia. Dagli iniziali tentativi di descrizione del fenomeno (Colucci-Gray et al., 2006; Barbiero, 2009) si sono costruite le osservazioni sperimentali (Barbiero et al., 2007) che hanno permesso progressivamente di definire i due costrutti fondamentali della biofilia: la fascinazione e l'affiliazione. Una sempre più precisa definizione dei costrutti ha consentito di utilizzare sistemi di misura psicometrici che permettono di stimare con maggior precisione gli effetti psicologici della biofilia. In questo modo è stato possibile dimostrare che la fascinazione della Natura innesca la rigenerazione delle capacità cognitive dopo una fatica mentale, mentre il sentimento di affiliazione per la Natura ha un effetto di riduzione dello stress. Un ambiente biofilo è quindi un ambiente capace di stimolare la fascinazione e l'affiliazione per la Natura e costituisce l'ambiente ideale per sviluppare l'intelligenza naturalistica. In futuro sarà possibile definire le caratteristiche degli ambienti ad alta qualità biofila, che possono essere sia ambienti interiori, come nel caso della Green Mindfulness in ecopsicologia, sia ambienti esteriori, come nel caso del Biophilic Design in architettura.

Riferimenti bibliografici

- Arranz-Otaegui, A., Gonzalez Carretero, L., Ramsey, M.N., Fuller, D.Q., Richter, T. (2018). Archaeobotanical evidence reveals the origins of bread 14,400 years ago in northeastern Jordan. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 115 (31), 7925-7930. DOI: <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1801071115>
- Barbiero, G. (2009). Revealing children's biophilia. In *Science, society and sustainability: education and empowerment for an uncertain world*. D. Gray, L. Colucci Gray and E. Camino (eds). Routledge, Milton Park, UK, pp. 181-184.
- Barbiero, G. (2011). Biophilia and Gaia. Two Hypotheses for an Affective Ecology. *Journal of Biourbanism*, 1, 11-27. Available from: <https://es.scribd.com/document/360556916/Journal-of-Biourbanism-1-2011>
- Barbiero, G. (2012). Ecologia affettiva per la sostenibilità. *Culture della Sostenibilità*, 10, 126-139.
- Barbiero, G. (2016). Francis of Assisi and the Wolf: Nonviolence as a moral value of biophilia. *Visions for Sustainability*, 5, 28-31. <https://doi.org/10.13135/2384-8677/1504>
- Barbiero, G. (2017). *Ecologia affettiva. Come trarre benessere fisico e mentale dal contatto con la Natura*. Mondadori, Milano, IT
- Barbiero, G. (in stampa). *Il silenzio attivo per rigenerare l'attenzione dei bambini*. Bambini. Spaggiari editore.
- Barbiero, G., Berto, R. (2016). *Introduzione alla biofilia. La relazione con la Natura tra genetica e psicologia*. Carocci, Roma, IT
- Barbiero, G., Berto, R., Freire, D., Ferrando, M., Camino, E. (2007). Svelare la biofilia nei bambini attraverso l'active silence training: un approccio sperimentale. *Culture della Sostenibilità*, 2, 99-109.
- Barbiero, G. Gasparotti, F., Baruzzi, E. (2015). *La verde pelle di Gaia. Dialogo tra un biologo e un druido nel bosco*. Libreriauniversitaria.it, Padova, IT
- Barbiero, G., Marconato, C. (2016). Biophilia as Emotion. *Visions for Sustainability*, 6, 45-51. <http://dx.doi.org/10.13135/2384-8677/1755>
- Barbiero G., Venturella A., Maculan N., Miroglio M., Berto R., Callegari G. (2017). The Restorative Schoolroom of Gressoney-La-Trinité as an example of biophilic design integrated in energetic efficiency retrofit. *Proceedings of the 27th Congress of The Italian Society of Ecology*, Napoli, September 12-15, p.147. http://www.ecologia.it/images/pdf/Libro_abstract_SItE_2017.pdf
- Bateson, G. (1972) *Steps to an Ecology of Mind*. Chandler Publishing Company, San Francisco, CA.
- Batink, T., Peeters, F., Geschwind, N., van Os, J., Wichers, M. (2013). How Does MBCT for Depression Work? Studying Cognitive and Affective Mediation Pathways. *PLoS ONE*, 8(8): e72778. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0072778>
- Berto, R. (2005). Exposure to restorative environments helps restore attentional capacity. *Journal of Environmental Psychology*, 25, 249-259. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvp.2005.08.004>
- Berto, R. (2007). Assessing the restorative value of the environment: A study on the elderly in comparison with young adults and adolescents. *International Journal of Psychology*, 42(5), 331–341. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/00207590601000590>
- Berto, R. (2011). The Attentional Vantage Offered by Perceiving Fascinating Patterns

- in the Environment, in J.A. Daniels (ed.), *Advances in Environmental Research*, vol. 6. 4th quarter. New York: Nova Science Publishers, pp. 503-516.
- Berto, R. (2014). The Role of Nature in Coping with Psycho-physiological Stress. A Literature Review of Restorativeness. *Behavioral Science*, 4, 394-409. <http://dx.doi.org/10.3390/bs4040394>
- Berto, R., Barbiero, G. (2012). Biofilia e meditazione di consapevolezza. *Culture della Sostenibilità*, 10, 140-160.
- Berto, R., Barbiero, G. (2017a). How the psychological benefits associated with exposure to Nature can affect pro-environmental behavior. *Annals of Cognitive Science*, 1(1), 16-20.
- Berto, R., Barbiero, G. (2017b). The Biophilic Quality Index. A Tool to Improve a Building from “Green” to Restorative. *Visions for Sustainability*, 8, 38-45. <http://dx.doi.org/10.13135/2384-8677/2333>
- Berto, R., Barbiero, G., Barbiero, P., Senes, G. (2018). Individual’s Connection to Nature Can Affect Perceived Restorativeness of Natural Environments. Some Observations about Biophilia. *Behavioral Sciences*, 8(3), 34. <https://doi.org/10.3390/bs8030034>
- Berto, R., Barbiero, G., Pasini, M., Unema, P. (2015a). Biophilic Design Triggers Fascination and Enhances Psychological Restoration in the Urban Environment. *Journal of Biourbanism 1&2*, pp. 27-34. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.2177.4961>
- Berto, R., Baroni, M.R., Zainaghi, A., Bettella, S. (2010). An Exploratory Study of the Effect of High and Low Fascination Environments on Attentional Fatigue. *Journal of Environmental Psychology*, 30, 494-500. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvp.2009.12.002>
- Berto, R., Maculan, N., Barbiero, G. (2020). Does sustainability address perceived restoration? An exploratory study on Biosphera 2.0, a net zero energy house. *Visions for Sustainability*, 13: 17-30. <http://dx.doi.org/10.13135/2384-8677/4181>
- Berto, R., Massaccesi, S., Pasini, M. (2008). Do eye movements measured across high and low fascination photographs differ? Addressing Kaplan’s fascination hypothesis. *Journal of Environmental Psychology*, 28, 185-191. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvp.2007.11.004>
- Berto, R., Pasini, M., Barbiero, G. (2012). Biofilia sperimentale. *Culture della Sostenibilità*, 10, 161-184
- Bolten, B., Barbiero, G. (2021). Biophilic Design: Nine ways to enhance physical and psychological health and wellbeing in our built environments. In *Therapeutic landscape design. Methods, design strategies and new scientific approaches*. Springer Nature Switzerland AG.
- Browning, W.D., Ryan, C.O. (2020). *Nature Inside: A biophilic design guide*. RIBA Publishing, London, UK.
- Browning, W.D., Ryan, C.O., Clancy, J.O. (2014). *14 Patterns of Biophilic Design*. Terrapin Bright Green, LLC, New York, NY. <https://www.terrapinbrightgreen.com/wp-content/uploads/2014/09/14-Patterns-of-Biophilic-Design-Terrapin-2014p.pdf>
- Buss, D.M. (2016). *Evolutionary psychology: The new science of the mind*. 5th edition. Routledge, New York, NY.
- Capra, F (1996). *The web of life*. Doubleday-Anchor Book, New York, NY.
- Chang, C., Cheng, G.J.Y., Nghiem, T.P.L., Song, X.P., Oh, R.R.Y., Richards, D.R., Carrasco, L.R. (2020). Social media, nature, and life satisfaction: global evidence

- of the biophilia hypothesis. *Scientific Reports* 10, 4125. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-60902-w>
- Choe, E. Y., Jorgensen, A., Sheffield, D. (2020). Does a natural environment enhance the effectiveness of Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR)? Examining the mental health and wellbeing, and nature connectedness benefits. *Landscape and Urban Planning*, 202, 103886. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103886>
- Chowka, P.B. (1977). The Original Mind of Gary Snyder. *East West Journal*, 7, 35.
- Christie, D.E. (2013). *The Blue Sapphire of the Mind. Notes for a Contemplative Ecology*. Oxford University Press, New York, NY.
- Clark, R.N., Stankey, G.H. (1979). *The recreation opportunity spectrum: A framework for planning, management, and research (Vol. 98)*. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Forest and Range Experiment Station.
- Clements, R. (2004). An investigation of the status of outdoor play. *Contemporary Issues Early Child*, 5(1), 68–80.
- Cloninger, C.R., Svrakic, D.M., Przybeck, T.R. (1993). A psychobiological model of temperament and character. *Archives of General Psychiatry*, 50 (12), 975-990.
- Colucci-Gray, L., Camino, E., Barbiero, G., Gray, D. (2006). From scientific literacy to sustainability literacy: An ecological framework for education. *Science Education*, 90(2), 227-252. <https://doi.org/10.1002/sce.20109>
- Danon, M. (2020). “From Ego to Eco”: The contribution of Ecopsychology to the current environmental crisis management. *Visions for Sustainability*, 12, 8-17. <http://dx.doi.org/10.13135/2384-8677/3261>
- Deringer, S. A., Hanley, A. W., Hodges, J. S., & Kent, L. (2020). Improving ecological behavior in outdoor recreation through mindfulness interventions: a mixed methods inquiry. *Journal of Outdoor Recreation, Education, and Leadership*, 12(2). <https://doi.org/10.18666/JOREL-2020-V12-I2-9802>
- Diamond, J. (1997). *Guns, Germs and Steel: A Short History of Everybody for the Last 13,000 Years*. W.W. Norton, New York, NY.
- Falchetti, E., Utzeri, B. (2012) Atti del workshop “I linguaggi per la sostenibilità. Il Museo scientifico per un dialogo nuovo con, dentro e a proposito della Natura”. Museo Civico di Zoologia, Roma, 24-27 febbraio 2011
- Fellows, A. (2019). *Gaia, Psyche and Deep Ecology. Navigating Climate Change in the Anthropocene*. Routledge, New York, NY.
- Fromm, E. (1964). *The Heart of Man*. Harper & Row.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York, NY: Basic Books.
- Gardner, H. (1995). Reflections on multiple intelligences: Myths and messages. *Phi Delta Kappan* 77: 200-209. Available from: <https://learnweb.harvard.edu/WIDE/courses/files/Reflections.pdf>
- Gardner, H. (1999). *Intelligence Reframed*. Basic Books, New York, NY.
- Gardner, H., Moran, S. (2006). The Science of Multiple Intelligences Theory: A Response to Lynn Waterhouse. *Educational Psychologist*, 41: 227-232.
- Gillis, K., Gatersleben, B. (2015). A review of psychological literature on the health and wellbeing benefits of biophilic design. *Buildings*, 5(3), 948-963.
- Gimbutas, M. (1989). *The language of the Goddess: unearthing the hidden symbols of Western civilization*. Harper & Row, New York, NY.
- Goldin, P.R., Gross, J.J. (2010). Effects of mindfulness-based stress reduction (MBSR) on emotion regulation in social anxiety disorder. *Emotion*, 10(1), 83–91. <https://doi.org/10.1037/a0018441>

- Goodenough, U. (1998). *The Sacred Depths of Nature*. Oxford University Press, New York, NY.
- Hartig, T., Korpela, K., Evans, G.W., Gärling, T. (1996). Validation of a measure of perceived environmental restorativeness. *Göteborg Psychological Reports*, 1996, 26, No. 7.
- Harvard Medical School (2018). Understanding the stress response. Chronic activation of this survival mechanism impairs health: <https://www.health.harvard.edu/staying-healthy/understanding-the-stress-response>.
- Hölzel, B.K., Carmody, J., Vangel, M., Congleton, C., Yerramsetti, S.M., Gard, T., Lazar, S.W. (2011). Mindfulness practice leads to increases in regional brain gray matter density. *Psychiatry research: neuroimaging*, 191(1), 36-43.
- Joye, Y., van den Berg, A. (2011). Is love for green in our genes? A critical analysis of evolutionary assumptions in restorative environments research. *Urban Forestry and Urban Greening*, 10, 261–268. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2011.07.004>
- Kabat-Zinn, J. (2011). Some reflections on the origins of MBSR, skillful means, and the trouble with maps, *Contemporary Buddhism*, 12(1), 281-306. <https://doi.org/10.1080/14639947.2011.564844>
- Kabat-Zinn, J., Lipworth, L., Burney, R., Sellers, W. (1986). Four Year Follow-up of a Mindfulness-Based Program for the Self-Regulation of Chronic Pain: Treatment Outcomes and Compliance. *The Clinical Journal of Pain* 2, 159-173.
- Kaplan, R., Kaplan, S. (1989). *The experience of nature: A psychological perspective*. Cambridge University Press, New York, NY.
- Kaplan, S. (1995). The restorative effects of nature: Toward an integrative framework. *Journal of Environmental Psychology*, 15, 169-182.
- Kaplan, S. (2001) Meditation, restoration, and the management of mental fatigue. *Environment and Behavior*, 33(4), 480-506.
- Kellert, S.R. (1997). *Kinship to Mastery. Biophilia in Human Evolution and Development*. Island Press, Washington, DC.
- Kellert, S.R. (2002). Experiencing Nature: Affective, Cognitive, and Evaluative Development in Children. In *Children and Nature*, eds. Kahn and Kellert, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, pp. 117-151.
- Kellert, S.R. (2005). *Building for Life. Designing and Understanding the Human-Nature Connection*. Island Press, Washington, DC.
- Kellert, S.R. (2008). Dimensions, Elements and Attributes of Biophilic Design. In *Biophilic Design*, Kellert, S., Heerwagen, J., Mador, P. (eds). John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, pp. 3-19.
- Kellert, S.R. (2018). *Nature by Design*. Yale University Press, New Haven, CT.
- Kellert, S.R., Heerwagen, J., Mador, P. (2008). *Biophilic Design. The Theory, Science, and Practice of Bringing Buildings to Life*. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ.
- Kellert, S.R., Wilson, E.O. (1993). *The Biophilia Hypothesis*. Island Press, Washington, DC.
- Kump, L.R., Kasting, J.F., Crane, G.R. (2011). *The Earth System* (3rd edition). Pearson Education Inc., Upper Saddle River, NJ.
- Kuo, M., Browning, M.H., Penner, M.L. (2018). Do lessons in nature boost subsequent classroom engagement? Refueling students in flight. *Frontiers in Psychology*, 8, 2253. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02253>
- Larsen, C.S., Knüsel, C.J., Haddow, S.D., Pilloud, M.A., Milella, M., Sadvari, J.W., Pearson, J., Ruff, C.B., Garofalo, E.M., Bocaege, E., Betz, B.J., Dori, I., Glencross, B. (2019). Bioarchaeology of Neolithic Catalhöyük reveals fundamental transitions

- in health, mobility, and lifestyle in early farmers. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 116(26), 12615-12623. <https://doi.org/10.1073/pnas.1904345116>
- Lazar, S.W., Kerr, C.E., Wasserman, R.H., Gray, J.R., Greve, D.N., Treadway, M.T., McGarvey, M., Quinn, B.T., Dusek, J.A., Benson, H., Rauch, S.L., Moore, C.I., Fischl, B. (2005). Meditation experience is associated with increased cortical thickness. *Neuroreport*, 16(17), 1893-1897. <https://doi.org/10.1097/01.wnr.0000186598.66243.19>
- Lenton, T.M., Dutreuil, S., Latour, B. (2020). Life on Earth is hard to spot. *The Anthropocene Review*, 2053019620918939. <https://doi.org/10.1177%2F2053019620918939>
- Lenton, T.M., Watson, A. (2011). *Revolutions that made the Earth*. Oxford University Press, New York, NY.
- Liu, T., Geng, L., Ye, L., Zhou, K. (2019). “Mother Nature” enhances connectedness to nature and pro-environmental behavior. *Journal of Environmental Psychology*, 61, 37-45. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2018.12.003>
- Lovelock, J.E. (1979) *Gaia. A New Look at Life on Earth*. Oxford University Press, Oxford, UK (trad. it.: *Gaia. Nuove idee sull'ecologia*. Bollati Boringhieri, Torino, 1981)
- Martin-Asuero, A., García-Banda, G. (2010) The Mindfulness-Based Stress Reduction Program (MBSR) Reduces Stress-Related Psychological Distress in Healthcare Professionals. *The Spanish Journal of Psychology*, 13 (2), 897-905
- Mayer, F.S., Frantz, C.M.P. (2004). The connectedness to nature scale: A measure of individuals' feeling in community with nature. *Journal of Environmental Psychology*, 24(4), 503-515.
- Meyer, M. (1997). The GREENing of Learning: Using the Eighth Intelligence. *Educational Leadership*, 55(1), 32-34.
- Moreton, S., Arena, A., Tiliopoulos, N. (2019). Connectedness to nature is more strongly related to connection to distant, rather than close, others. *Ecopsychology*, 11(1), 59-65. <http://doi.org/10.1089/eco.2018.0063>
- Neumann, E. (2015). *The great mother: An analysis of the archetype*. Works by Erich Neumann, vol. 15, book 47, revised edition, Princeton University Press.
- Newmann, B. (1987) *Sister of Wisdom. St. Hildegard's Theology of the Feminine*. California University Press, Berkeley, CA.
- Nisbet, E.K., Zelenski, J.M., Grandpierre, Z. (2019). Mindfulness in nature enhances connectedness and mood. *Ecopsychology*, 11(2), 81-91. <https://doi.org/10.1089/eco.2018.0061>
- Nolen, J.L. (2003). Multiple intelligences in the classroom. *Education*, 124 (1), 115-119.
- Orians, G.H. (1980). Habitat selection: General theory and applications to human behavior. In J.S. Lockard (ed.) *The evolution of human social behavior*. Elsevier, Chicago, IL, pp. 49-66.
- Orians, G.H. (1986). An ecological and evolutionary approach to landscape aesthetics. In E.C. Penning-Roswell & D. Lowenthal (Eds) *Landscape meanings and values*. Allen & Unwin, London, UK, pp. 3-25.
- Orians, G.H., Heerwagen, J.H. (1992). Evolved Responses to Landscapes. In *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*; Barkow, J.H., Cosmides, L., Tooby, J., Eds.; Oxford University Press: New York, NY; pp. 555-579.

- Patuano, A. (2020). Biophobia and Urban Restorativeness. *Sustainability*, 12, 4312. <https://doi.org/10.3390/su12104312>
- Powell, D.M., Bullock, E.V.W. (2014). Evaluation of Factors Affecting Emotional Responses in Zoo Visitors and the Impact of Emotion on Conservation Mindedness, *Anthrozoös*, 27:3, 389-405. <https://doi.org/10.2752/175303714X13903827488042>
- Roszak, T.E., Gomes, M.E., Kanner, A.D. (1995). *Ecopsychology: Restoring the earth, healing the mind*. Sierra Club Books, San Francisco, CA.
- Sahlins, M. (2017). *Stone age economics*. Routledge Classics. New York, NY.
- Santrock, J.W. (2008). *A Topical Approach To Life-Span Development*. McGraw-Hill, New York, NY.
- Sapolsky, R. M. (2004). *Why Zebras Don't Get the Ulcers*. Owl Book, Henry Holt and Co., New York, NY.
- Schlesinger, W.H., Bernhardt E.S. (2013). *Biogeochemistry. An analysis of Global Change (3rd edition)*. Academic Press, Waltham, MA.
- Schwartzman, D. (1999). *Life, Temperature, and the Earth*. Columbia University Press, New York, NY.
- Schwieterman, E.W, Kiang, N.Y., Parenteau, M.N., Harman, C.E., DasSarma, S., Fisher, T.M., Arney, G.N., Hartnett, H.E., Reinhard, C.T., Olson, S.L., Meadows, V.S., Cockell, C.S., Walker, S.I., Grenfell, J.L., Hegde, S., Rugheimer, S, Hu, R., Lyons, T.W. (2018). Exoplanet Biosignatures: A Review of Remotely Detectable Signs of Life. *Astrobiology*, 663-708. <http://doi.org/10.1089/ast.2017.1729>
- Segal, Z.V., Williams, J.M.G., Teasdale, J.D. (2002). *Mindfulness-Based Cognitive Therapy for depression. A New Approach to Preventing Relapse*. The Guilford Press, New York, NY.
- Shimizu, H., Okabe, M (2007). Evolutionary origin of autonomic regulation of physiological activities in vertebrate phyla. *Journal of Comparative Physiology A*, 193, 1013-1019
- Siegel, D.J. (2007). *The mindful brain: Reflection and attunement in the cultivation of well-being*, Norton series on interpersonal neurobiology. WW Norton & Company, New York, NY.
- Söderlund, J. (2019). *The Emergence of Biophilic Design; Cities and Nature*. Springer Nature, Switzerland Ag
- Stratman, T. B. (1982). *St. Francis of Assisi: Brother to All Creatures*. *Spirituality Today*, 34, 222-32.
- Strelau, J. (1998). *Temperament : A psychological perspective*. Springer Science & Business Media.
- Sturgeon, A. (2017). *Creating Biophilic Buildings*. Ecotone, Seattle, WA.
- Tam, K.P. (2013). Concepts and measures related to connection to nature: Similarities and differences. *Journal of environmental psychology*, 34, 64-78.
- Teasdale, J.D., Segal, Z.V., Williams, J.M.G., Ridgeway, V.A., Soulsby, J.M., Lau, M.A. (2000). Prevention of Relapse/Recurrence in Major Depression by Mindfulness-Based Cognitive Therapy. *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 68 (4), 615-623.
- Ulrich, R.S. (1983). Aesthetic and affective response to natural environment. In: Altman, I., Wohlwill, J.F. (Eds.), *Human Behavior and Environment*, vol. 6. Plenum Press, New York, pp. 85–125.
- Ulrich, R.S. (1984). View through a window may influence recovery. *Science*, 224 (4647), 224-225.
- Ulrich, R.S. (1993). Biophilia, Biophobia, and Natural Landscapes. In *The Biophilia*

- Hypothesis. S.R. Kellert & E.O. Wilson (Eds.). Island Press, Washington, DC: pp. 73-137.
- Ulrich, R.S., Simons, R.F., Losito, B.D., Fiorito, E., Miles, M.A., Zelson, M. (1991). Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology* 11, 201–230.
- Volk, T. (1997). *Gaia's Body. Towards a Physiology of Earth*. Copernicus, New York, NY (trad. it.: *Il corpo di Gaia. Fisiologia del pianeta vivente*. UTET, Torino, 2001).
- Wang, R., Zhaob, J., Meitner, M.J., Hua, Y., Xu, X. (2019). Characteristics of urban green spaces in relation to aesthetic preference and stress recovery, *Urban Forestry & Urban Greening*, 41: 6-13.
- Watson, A.J., Lovelock, J.E. (1983). Biological homeostasis of the global environment: the parable of Daisyworld, *Tellus B: Chemical and Physical Meteorology*, 35:4, 284-289, DOI: <https://doi.org/10.3402/tellusb.v35i4.14616>
- White, M.P., Alcock, I., Grellier, J., Wheeler, B W., Hartig, T., Warber, S.L., Bone, A, Depledge, M.H., 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. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44097-3>
- Wilson, E.O. (1984). *Biophilia*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Wilson, E.O. (1993). *Biophilia and the Conservation Ethic*. In *The Biophilia Hypothesis*. S.R. Kellert & E.O. Wilson (Eds.). Island Press, Washington, DC: pp. 31-41.
- Wilson, E.O. (1994). *Naturalist*. Island Press, Washington DC.
- Wilson, E.O. (2002). *The Future of Life*. Alfred A. Knopf, New York, NY (trad. it. *Il futuro della vita*, Codice edizioni, Torino, 2004),
- Windhager, S., Atzwangera, K., Booksteina, F.L., Schaefera, K. (2011). Fish in a Mall Aquarium-An Ethological Investigation of Biophilia. *Landscape and Urban Planning*, 99, 23–30.
- Worldbank (2019) <https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS>.