

ARBOR

PERIODICO DI CULTURA, INFORMAZIONE E TECNICA DI ARBORICOLTURA ORNAMENTALE

SIA
Società Italiana di Arboricoltura Ornamentale
Italian Association of Ornamental Arboriculture

APRILE 2021

TREE BAUM ARBOL ARBRE ARVORE ALBERO

ARBOR

Rivista
della **Società Italiana di Arboricoltura**
membro
dell'**International Society of Arboriculture**

Sede Legale e Organizzativa
Viale Cavriga 3 - 20900 Monza (MB)
Tel. +39 039325928; Fax. +39 0398942517

Presidente
Andrea Pellegatta

Direttore responsabile
Giuseppe Cardiello

Segreteria
Yara Nicolini
e-mail: segreteria@isaitalia.org
sito: www.isaitalia.org

Comitato di redazione
Andrea Pellegatta, Luana Giordano
segreteria@isaitalia.org

Comitato editoriale
Raffaele Airoidi, Giuseppe Cardiello, Luca
Fuser, Vittorio Morchio, Daniele Pecollo,
Andrea Pellegatta, Giovanni Ugo

Comitato scientifico
Francesco Ferrini, Alessio Fini, Luana
Giordano, Paolo Gonthier, Luciano Mauro

La riproduzione totale o parziale di articoli e illustrazioni pubblicate su ARBOR senza il permesso scritto della SIA è vietata ai sensi e per gli effetti dell'art. 65 della legge n. 633 del 22.4.1941.

ISSN: 2384-9770

Copertina realizzata da: Carmine Grimaldi,
Pino (Anacapri)

Publicità

ARBOR garantisce che la pubblicità sulla rivista è in quantità inferiore al 20%. Per le richieste di inserzione è necessario contattare la redazione: segreteria@isaitalia.org.

Il prezzario relativo ad un passaggio pubblicitario è il seguente:

seconda, terza di copertina	€ 400,00
mezza pagina interna	€ 200,00
pagina intera interna	€ 300,00
quarta di copertina	€ 500,00

Nel caso di abbonamento annuo si applica uno sconto pari al 20%.

Norme per gli autori

I contributi redatti come articoli originali, revisioni critiche, lettere, commenti o opinioni devono essere inviati, in formato digitale, all'indirizzo arbor@isaitalia.org.

La rivista ARBOR pubblica contributi inerenti all'arboricoltura ornamentale nelle sue diverse applicazioni e poiché è rivolta alla comunità degli Arboricoltori, è opportuno che tutti i contributi mantengano un profilo eminentemente applicativo e pratico, in particolare nell'introduzione e nelle conclusioni, che devono essere redatte con un linguaggio tecnico di facile comprensione. Si richiedono articoli brevi, corretti linguisticamente, nell'esposizione dei dati e nelle citazioni bibliografiche. Le decisioni riguardanti la pubblicazione dei manoscritti si basano su un processo di *peer review* e l'accettazione degli articoli è basata su criteri di originalità, rilevanza, e contenuto scientifico. I contributi saranno sottoposti in forma anonima a due Referenti esperti dell'argomento affrontato. La pubblicazione è subordinata alle decisioni insindacabili della Redazione che si riserva di richiedere agli Autori modifiche e revisioni qualora i lavori non rispondessero alle caratteristiche descritte. La proprietà letteraria degli articoli è riservata alla Rivista ed è consentita la riproduzione, anche parziale, solo previa autorizzazione della Redazione.

La stampa dei lavori è gratuita; non sono previsti estratti. Gli articoli pubblicati verranno inviati agli autori in formato PDF. Tutti i contributi sono volontari per cui non è previsto un compenso. Per tutti i dettagli relativi alla preparazione del manoscritto si rimanda alla versione completa delle norme per gli Autori reperibile sul sito www.isaitalia.org nella sezione "La rivista".

Sommario

3

Editoriale <i>Pellegatta A.</i>	4
La storica corona olivata di Sassari. Analisi diacronica dei rapporti città campagna <i>Filigheddu M.R., Deiana P., Lai L., Ruiu M., Santona M., Dettori S.</i>	6
Il Pianeta in prestito. Obiettivo: lasciare alle generazioni future il patrimonio ambientale <i>Soltysiuk J.T.</i>	15
Le evidenze sull'efficacia degli spazi verdi nel miglioramento delle nostre difese immunitarie <i>Mencagli M.</i>	20
Il verde pubblico in Italia: dati e sfide per città più sostenibili <i>Chiesura A.</i>	29
Architettura dell'albero, architettura delle potature e CO ₂ <i>Daina P.</i>	35
Boschi e paesaggio (e soprintendenze) <i>De Nardo A.</i>	41
Legge sul florovivaismo. Senza l'abrogazione dell'art. 16 si rischia l'istituzionalizzazione della capitozzatura degli alberi urbani <i>Pellegatta A.</i>	47
Sfalci e potature. Cosa cambia davvero per le imprese agricole e per quelle artigiane dopo il recepimento della Direttiva n. 851/2018 con il D.lgs. n. 116/2020? <i>Forbici N.</i>	49

ARBOR-Rubriche

ARBOR-SELECTION

Dal vivaio al cliente: una panoramica sulle spedizioni <i>Petracchi L., Pratelli A., Brocchini L.</i>	55
----------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

ARBOR-SELECTION

Cover cropping: un'esperienza italiana <i>Endrizzi A.</i>	59
--------------------------------------------------------------	----

ARBOR-PROBLEMATICHE FITOSANITARIE DI PIANTE ARBOREE E FORESTALI

<i>Popillia japonica</i> <i>Giordano L., Zugno M.</i>	61
----------------------------------------------------------	----



ARBOR rivista della Società Italiana di Arboricoltura

Sede Legale e Segreteria Organizzativa: Viale Cavriga 3 - 20900 Monza (MB)

Tel. +39 039325928; Fax. +39 0398942517

e-mail: segreteria@isaitalia.org • web: www.isaitalia.org

Le evidenze sull'efficacia degli spazi verdi nel miglioramento delle nostre difese immunitarie

Marco Mencagli

Dottore Agronomo libero professionista - TUSCOM associazione professionale, Grosseto (ITA)

marco_mencagli@tuscom.it

20

Introduzione

L'attenzione del mondo scientifico per gli effetti sulla salute prodotti dagli spazi verdi non si è mai spenta in questi ultimi 60-70 anni. Sono centinaia le sperimentazioni e le indagini condotte in varie parti del mondo, talvolta a carattere multidisciplinare, che mettono in relazione le condizioni di salute psico-fisica dell'uomo con la fruizione di "ambienti contenenti natura". Non di meno, negli ultimi tempi anche il vasto mondo dei *media* ha posto in evidenza, non sempre in modo rigoroso, quanto alcune pratiche salutistiche nella natura possano portare concreti vantaggi al benessere delle persone.

Ormai si può quasi considerare di pubblico dominio l'uso di termini quali *forest bathing*, *forest therapy*, *therapeutic landscape* ed altri simili per descrivere certe pratiche di fruizione degli spazi verdi basate su un "nuovo" contatto con la natura.

La pratica forse più famosa a livello mondiale, il *forest bathing*, o *shinrin yoku*, o "bagno di foresta", sta dilagando come fenomeno emergente anche nel nostro paese dopo aver varcato i confini della sua culla d'origine, il Giappone, ed essere approdata da oltre 10 anni negli Stati Uniti (che ovviamente hanno fatto da

cassa di risonanza per tutto il mondo occidentale).

In Italia, tuttavia, una cronica carenza di divulgazione scientifica ed una tendenza a semplificare eccessivamente l'argomento hanno fatto sì che queste pratiche emergenti venissero trattate dai media e soprattutto dalla stampa non specializzata come un fenomeno di costume, piuttosto che un'opportunità per tutti di praticare (a costo zero) della medicina preventiva.

Interviene a creare ulteriore confusione l'uso del termine "terapeutico", comunemente assegnato a specifici spazi verdi (giardini, parchi, percorsi, ecc.) e come tale considerato pertinente ad applicazioni di esclusiva competenza di strutture sanitarie, pubbliche o private che siano.

Al contrario, questo appellativo dovrebbe essere destinato a tutti gli ambienti naturali o semi-naturali provvisti di requisiti idonei a promuovere il benessere psico-fisico delle persone, anche in assenza di un supporto di tipo specialistico. Questi requisiti sono stati peraltro messi in evidenza da ricerche condotte nell'ambito di varie discipline scientifiche ponendo in luce un fatto estremamente importante, cioè che la natura produce benessere sull'uomo attraverso molti meccanismi, e non solo per mezzo di un'azione mediata dalla sfera psico-emotiva.

Soprattutto negli ultimi 15 anni sono comparsi studi rigorosi sulle implicazioni a livello fisiologico, per un meccanismo complesso che vede intervenire solo secondariamente o in senso complementare la componente emozionale nel processo di induzione di uno stato di salute migliore. Uno dei “bersagli” di questo meccanismo è il nostro sistema immunitario, sul quale la natura produce effetti sia diretti che indiretti.

Di seguito viene proposto un *excursus* sulle acquisizioni del mondo scientifico riguardanti l'azione svolta a livello immunitario dalla fruizione di ambienti contenenti natura. Si parla di “fruizione” e non di “frequentazione”, intendendo con il primo termine anche una forma di approccio agli spazi verdi che non necessariamente è legato alla presenza fisica, come ben dimostrato dallo storico lavoro di R.S. Ulrich, “*View through a window may influence recovery from surgery*”, pubblicato da Science nel 1984 (ULRICH, 1984).

Un argomento quantomai di attualità, se si pensa alle implicazioni sulla nostra vita causate dalla pandemia di Covid-19.

Ma, nelle intenzioni dell'autore, questa *review* intende anche aprire una riflessione su come un migliore accesso alle ricerche prodotte dal mondo scientifico (non solo quello medico) potrebbe fornire elementi di indirizzo verso stili di vita più sani e consapevoli dei vantaggi sulla salute che un profondo legame con la natura è in grado di offrire.

Spazi verdi ed immunità: una panoramica generale

Nell'agosto 2020, Springer pubblica online un articolo dell'*Environmental Chemistry Letters* dal titolo “*Lower COVID-19 mortality in Italian forested areas suggests immunoprotection by Mediterranean plants*”, a firma dei ricercatori Valentina e Giovanni Roviello, rispettivamente

dell'Università di Napoli e del CNR di Napoli (ROVIELLO e ROVIELLO, 2020). La ricerca pubblicata prende in esame e pone a confronto il tasso di mortalità per Covid-19, il numero di morti, il tasso di positività e la copertura forestale pro-capite in alcune regioni italiane, evidenziando le differenze tra regioni del nord e regioni del sud (viene esaminata una sola regione nel centro Italia). Dall'indagine emerge chiaramente una correlazione inversa tra dati epidemiologici e copertura forestale di tipo mediterraneo, dati riferiti in rapporto alla popolazione di ciascuna regione. I valori di mortalità più bassi sono risultati nelle regioni del sud Italia che hanno un tasso di copertura forestale uguale o maggiore di 0,34 ettari per abitante. I ricercatori, anche sulla base di risultanze di studi provenienti da altri Paesi, ipotizzano due principali meccanismi di azione favorevole riconducibili alla vegetazione dell'ambiente Mediterraneo: (a) la capacità di intrappolare polveri sottili dannose per la funzione respiratoria da parte delle chiome di sclerofille sempreverdi, che sono attive anche nel periodo invernale, e (b) la produzione di composti organici volatili (bVOC) da parte di alcune specie arboree ed arbustive mediterranee note per avere un elevato tasso di emissione di queste sostanze appartenenti al gruppo dei terpenoidi.

Questa seconda azione è stata oggetto dei primi studi in Giappone agli inizi degli anni 2000 e verrà esaminata più avanti con maggiore dettaglio.

Va precisato che i due ricercatori non hanno però escluso anche altri fattori concorrenti nelle differenze rilevate tra nord e sud, come il clima mite, l'esposizione media alla luce solare più elevata e la dieta mediterranea.

Non è la prima volta che uno studio condotto su vasta scala mette in relazione il tasso di mortalità con la quantità di

spazi verdi presenti in un determinato contesto geografico.

Per esempio, uno studio pubblicato nel 2008 su *The Open Public Health Journal* da un gruppo di ricercatori medici giapponesi descrive i risultati di una vastissima indagine condotta in tutte le prefetture del Giappone evidenziando una correlazione diretta tra maggiore percentuale di copertura forestale e minore mortalità da cancro (LI *et al.*, 2008). La correlazione risultava statisticamente evidente per la mortalità da cancro dell'utero, del seno e del polmone tra la popolazione femminile, da cancro della prostata, del fegato e del colon tra la popolazione maschile. L'indagine suggeriva ai ricercatori giapponesi che gli ambienti forestali svolgessero un ruolo significativo nel prevenire l'insorgenza di queste patologie, con i conseguenti effetti anche sul tasso di mortalità.

Studi simili sono stati condotti anche in altre parti del mondo. I rapporti tra minore mortalità e quantità di spazi verdi sono spesso spiegati attraverso l'azione di contrasto dell'inquinamento atmosferico e mitigazione climatica che svolgono le strutture forestali e assimilate, specialmente quelle che si trovano in prossimità degli agglomerati urbani o dei distretti industriali. La capacità di assorbimento delle polveri sottili e di altri inquinanti può determinare infatti una migliore qualità dell'aria anche nelle zone limitrofe all'infrastruttura verde (FARES *et al.*, 2020).

Su questi benefici non sussiste ormai nessun dubbio, al punto che anche a livello di politiche ambientali l'incentivazione della forestazione urbana è vista come uno dei punti irrinunciabili per la lotta all'inquinamento atmosferico, la resilienza verso i cambiamenti climatici e per il miglioramento delle condizioni abitative nelle città.

Le indagini che vedevano coinvolta la bioclimatologia (e la vedono tuttora), la biochimica e la medicina hanno affiancato, con sempre maggiore efficacia, quella branca di studi sul benessere e sulla salute psico-fisica delle persone riconducibile soprattutto alla psicologia ambientale.

Si può anzi dire che le teorie sviluppatesi nell'ultimo quarto del secolo scorso in questa materia hanno gettato molta luce sui meccanismi di azione della natura sulla psiche umana, al punto tale da ritenere acquisito l'assunto che, oltre a quanto già detto circa la qualità dell'aria, l'altra faccia della medaglia del benessere fornito dagli spazi verdi ha una chiara componente affettiva ed emotiva, i cui riflessi si traducono anche in un miglioramento della salute fisica. Questi presupposti sono sempre stati alla base del ruolo terapeutico o guaritore assegnato dall'uomo alle componenti della natura.

Senza voler ripercorrere le tappe storiche di questa assegnazione, basti ricordare come in epoca medievale, oltre ai giardini dei semplici destinati alla specifica coltivazione di piante medicamentose, presso alcune comunità monastiche sorgessero i primi ospedali con annesso un cortile o un giardino, strutturato con precise regole e concettualmente visto come un ulteriore locale del luogo di cura (FIGURA 1).



Figura 1 - Il chiostro dell'Abbazia di Monreale - (da Wikimedia commons).

Si trattava di spazi aperti sufficientemente protetti dalle intemperie e provvisti di piante ben curate, nei quali i malati e soprattutto i convalescenti potevano sostare beneficiando di condizioni ambientali meno malsane, con evidenti vantaggi per il recupero dello stato di salute.

Questi primi esempi di giardini terapeutici si fondavano, e spesso si fondano ancor oggi, sull'archetipo della stanza: luogo dell'abitazione che ha per l'uomo un significato profondo e universale, con il pavimento costituito dall'insieme dei vialetti e delle airole coltivate, le pareti date dalle mura degli edifici monastici e il tetto costituito dal cielo, dimora per eccellenza del divino.

In questo ambiente le piante e l'architettura del luogo fornivano un senso di protezione e di supporto psicologico ai malati, peraltro con il vantaggio di consentire loro di respirare dell'aria di qualità migliore rispetto a quella viziata e carica di microrganismi patogeni degli ambienti ospedalieri di allora.

Si tratta del principio fondante di molti spazi verdi definibili "terapeutici", quello cioè di associare una possibilità di fruizione più o meno attiva, ma sempre in piena sicurezza, all'interpretazione favorevole di un messaggio della natura che induce una risposta adattativa spontanea, espressa dal complessivo miglioramento delle condizioni psico-fisiche del fruitore.

Questa risposta adattativa ricorre anche nel caso di una frequentazione (reale o virtuale) di molti ambienti naturali nei quali la struttura della "stanza" non è percepibile, o non lo è facilmente. In termini più generali essa fornirebbe l'espressione di ciò che l'entomologo Edward O. Wilson, il padre della sociobiologia, descrisse con il termine di biofilia, l'innata predisposizione verso quel rapporto emotivo che da sempre

lega l'essere umano alle altre forme di vita incontrate nel corso della sua evoluzione (WILSON, 2002).

Le preferenze che l'uomo esprime regolarmente per questi ambienti naturali e semi-naturali si traducono anche in una precisa risposta fisiologica, come rilassamento, regolarizzazione del battito cardiaco, riduzione della pressione arteriosa, riduzione dei livelli ematici e umorali di catecolamine (adrenalina e noradrenalina) e di glucocorticoidi (cortisolo). Ne consegue anche il miglioramento delle funzioni immunitarie, principalmente per una minore soppressione dell'attività linfocitaria da parte degli ormoni prodotti a livello surrenale.

A partire dalla metà degli anni '80 del secolo scorso alcuni specifici studi clinici dimostrarono che lo stress prolungato è in grado di rallentare il processo di cicatrizzazione di ferite o lesioni per effetto di alcune alterazioni a livello neurologico, endocrino e immunitario, attivatrici di stati infiammatori tanto sull'epidermide quanto sulle mucose (KIECOLT-GLASER *et al.*, 1995; MARUCHA *et al.*, 1998; DRAGOȘ e TĂNĂSESCU, 2010).

In questo senso il già ricordato studio di R.S. Ulrich, sui pazienti ospedalizzati che recuperavano più rapidamente se le loro stanze di degenza erano affacciate su un parco piuttosto che su degli edifici, ha costituito la pietra miliare delle indagini sulle relazioni esistenti tra salute e spazi verdi, in una prospettiva forse mai considerata in precedenza (FIGURA 2; ULRICH, 1984).

A mano a mano che veniva chiarito il ruolo dello stress nell'attivazione dell'asse ipotalamo-ipofisi-surrene (HPA) con le implicazioni nella produzione e nella mancata inibizione di ormoni capaci di agire negativamente sull'attività linfocitaria, appariva sempre più evidente che l'esposizione ad un numero crescente di stress durante la giornata poteva

portare ad un peggioramento delle difese immunitarie in larghi strati della popolazione, e non soltanto in quella parte impegnata in attività lavorative usuranti.

Fu inevitabile che alcuni ricercatori focalizzassero la loro attenzione sulla capacità che hanno gli ambienti naturali e semi-naturali nell'agire positivamente sugli stati di stress (MENCAGLI e NIERI, 2017).

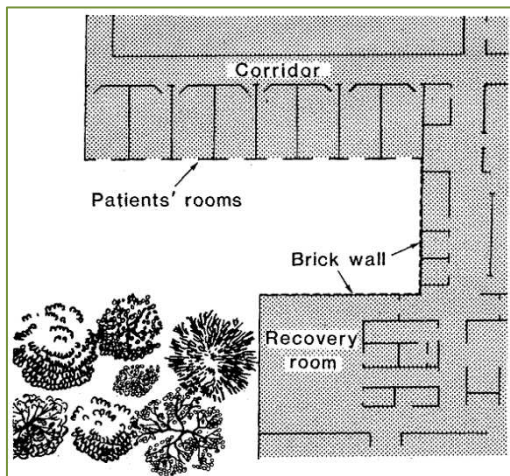


Fig. 1. Plan of the second floor of the study hospital showing the trees versus wall window views of patients. Data were also collected for patients assigned to third-floor rooms. One room on each floor was excluded because portions of both the trees and wall were visible from the windows. Architectural dimensions are not precisely to scale.

Figura 2 - Lo schema della sperimentazione impostata da Ulrich (ULRICH, 1984).

Il mondo scientifico anglosassone è stato il più attivo e prolifico nella formulazione di teorie destinate a spiegare non solo che il verde fa bene, ma anche quanto e perché fa bene, fino alla elaborazione di metodi per individuare le tipologie di spazi verdi che meglio rispondono alle nostre esigenze di benessere.

Sono molti gli studi di psicologia ambientale che tra la metà degli anni '80 del secolo scorso e il primo decennio di questo secolo hanno fornito ulteriori elementi per la comprensione del "funzionamento" dell'uomo negli

ambienti contenenti natura, a partire dalla *Attention Restoration Theory* (ART) sviluppata da Rachel e Stephen Kaplan nel noto libro "*The experience of nature: a psychological perspective*" e in lavori successivi (KAPLAN, 1992, 1995; KAPLAN e KAPLAN, 2003) e dalla *Stress Recovery Theory* di R.S. Ulrich (ULRICH, 1983; ULRICH *et al.*, 1991).

Più o meno negli anni in cui Stephen Kaplan perfezionava la sua teoria, presso il Dipartimento di Pianificazione del paesaggio dell'Università svedese di Scienze dell'Agricoltura di Alnarp alcuni ricercatori coordinati dal professor Patrik Grahn orientavano i loro studi sulle capacità personali di coinvolgimento e partecipazione alle esperienze di natura (STIGSDOTTER e GRAHN, 2002).

Nel 1991 Grahn elaborò un modello, denominato *Visitor's Mental Power*, che metteva in relazione lo stato delle energie mentali di un individuo con la sua capacità di interagire con un ambiente. Come i modelli di Kaplan e Ulrich, anche questo modello aveva finalità applicative, riguardanti la individuazione o la creazione di spazi verdi più efficaci nella cura degli stati di affaticamento mentale, depressione, irritabilità, ansia e malessere psicofisico causati da stress cronico.

Risultò che la fruizione di uno spazio verde commisurata alle proprie energie mentali (oltre che fisiche) è portatrice di benefici fisiologici, in larga parte legati alla funzione immunitaria.

Il quadro delle conoscenze, comunque, non poteva dirsi ormai definito. Nuove sperimentazioni condotte agli inizi di questo secolo hanno permesso di accertare anche l'esistenza di un'altra azione sull'organismo, stavolta di tipo biochimico.

Un importante contributo all'ampliamento delle conoscenze riguardanti le capacità terapeutiche "dirette" degli spazi verdi è

arrivato negli ultimi 15 anni dalle ricerche sui monoterpeni emessi dai vegetali.

Le prime e decisive ricerche sull'azione esercitata sul sistema immunitario da parte di certe sostanze volatili presenti nell'atmosfera di un ambiente forestale sono state condotte in Giappone dal 2004-2005 e alcune di queste sono tuttora in corso.

Alcuni ricercatori della Chiba University e della Nippon Medical School di Tokyo ipotizzarono che "...la visita di un parco forestale per il relax e lo svago, durante la quale si respirano sostanze aromatiche, chiamate *phytoncides* (oli essenziali di legno), composti organici volatili derivanti dagli alberi, come α -pinene e limonene..." avesse degli effetti diretti sulla salute umana.

Intendevano riferirsi all'emissione nell'atmosfera di specifici VOCs prodotti dalle piante, i monoterpeni, i quali potevano essere respirati dai visitatori come se si trattasse di una specie di sessione naturale di aromaterapia.

Le prime ricerche si orientarono principalmente verso l'azione anti-stress di una tradizionale pratica giapponese, il cui nome *Shinrin yoku* può essere tradotto in "bagno di foresta".

Gli effetti sulla fisiologia umana di questa pratica, consistente nel trascorrere qualche ora nell'ambiente forestale o in un parco ricco di alberature senza dover svolgere attività fisiche particolarmente impegnative, erano ben misurabili e consistevano nella riduzione del cortisolo salivare e nel dosaggio di emoglobina nel sangue affluente alla regione prefrontale del cervello (PARK *et al.*, 2006).

La pratica dello *shinrin yoku* fu anche messa a confronto con un'analoga attività di passeggiate e soste svolta in un'area urbana e, come atteso, le differenze tra i due gruppi di partecipanti all'esperimento risultarono significative, evidenziandosi attraverso i dosaggi ormonali dei campioni ematici e di saliva un chiaro

effetto anti-stress solo per chi aveva praticato il "bagno di foresta".

Ricerche simili furono ripetute nello stesso periodo in altri ambiti forestali del Giappone, ampliando il campo di osservazione degli effetti che questa pratica aveva sulla fisiologia umana. Ma fino a quel punto i lavori giapponesi replicavano i risultati di sperimentazioni cliniche condotte in altre parti del mondo, evidenziando che una pratica di fruizione di un ambiente forestale, come è lo *shinrin yoku* (FIGURA 3), poteva agire a livello psico-fisico producendo un rilassamento spontaneo e una significativa attenuazione degli stimoli sull'asse amigdala-ipotalamo-ipofisi-surrene, quindi con implicazioni indirette nella funzione immunitaria (PARK *et al.*, 2010).



Figura 3 - Una sessione di *shinrin yoku* nella faggeta del Monte Amiata (M. Mencagli).

Tuttavia, un medico giapponese, il dottor Qing Li del Dipartimento di Igiene e Salute Pubblica della *Nippon Medical School* (Tokyo), insieme ai suoi collaboratori decise di indagare meglio e verificare l'effetto sul sistema immunitario indotto da monoterpeni emessi da alcune specie forestali. Nel 2006 uscirono sulla rivista *Immunopharmacology and Immunotoxicology* i risultati delle indagini di laboratorio condotte per valutare l'azione degli oli essenziali del legno di due conifere molto diffuse in Giappone (*Chamaecyparis obtusa* Endl. e *Cryptomeria japonica* D.Don) sull'attività di una linea

di linfociti umani, i *Natural Killer* NK-92MI, che intervengono nel controllo dei virus e delle cellule neoplastiche (Li *et al.*, 2006).

Trattandosi di un esperimento *in vitro*, veniva accertata l'azione diretta degli oli essenziali delle piante (sotto forma di fitocomplesso) sulla funzione immunitaria umana in totale assenza di attivazione o regolazione da parte del cervello.

Il dottor Li proseguì la sua sperimentazione con ulteriori studi sul campo, ripetuti per vari anni a partire dal 2005, coinvolgendo gruppi di persone di entrambi i sessi e di età compresa tra 25 e 55 anni, in buone condizioni di salute, per i quali fu predisposto un protocollo di visita della durata di tre giorni e due notti in aree forestali di tre diverse prefetture giapponesi (Li, 2010).

I campioni ematici prelevati ai partecipanti evidenziarono un significativo aumento del numero (oltre il 40%, con punte del 50%) e dell'attività dei linfociti NK già dopo il secondo giorno di visita, con un sensibile incremento delle quantità di proteine anti-cancro all'interno delle cellule dei linfociti del sangue periferico. Inoltre, i livelli di adrenalina e noradrenalina nelle urine risultavano diminuiti già dopo il primo giorno di visita.

Nel gruppo di controllo, costituito da soggetti impegnati in una visita turistica di pari durata, non venivano invece rilevate variazioni significative nel numero e nell'attività dei linfociti, né nel dosaggio urinario degli ormoni dello stress.

Nel corso delle sperimentazioni furono anche misurate le concentrazioni nell'aria di monoterpeni in varie zone delle foreste visitate.

Un aspetto molto interessante dello studio riguardava la durata dell'azione benefica sul sistema immunitario: a distanza di sette giorni dalla visita nella foresta, l'attività e il numero dei linfociti

NK si manteneva ancora alto e solo dopo 30 giorni le analisi ematiche indicavano una iniziale flessione nei valori massimi riscontrati. In pratica, il sistema immunitario riceveva una spinta i cui effetti potevano protrarsi per oltre un mese.

Era quindi possibile giungere alla conclusione che la regolare frequentazione di aree forestali dotate di una significativa produzione di monoterpeni, seguendo il protocollo descritto dai ricercatori giapponesi, può contribuire a mantenere alte le difese immunitarie, con particolare riferimento all'attività dei linfociti NK e al contenuto intracellulare di proteine anti-cancro; pertanto si poteva auspicare un effetto di prevenzione sulla carcinogenesi. Gli studi del dottor Li sono stati ripresi e citati in decine di ricerche successive, a dimostrazione del crescente interesse del mondo scientifico per queste recenti scoperte.

Conclusioni

Le sperimentazioni giapponesi ci riconducono al recente lavoro di Valentina e Giovanni Roviello, in un ideale flusso bidirezionale di informazioni tra Oriente e Occidente. Quanto di questo patrimonio di informazioni scientifiche venga impiegato per scopi di educazione sanitaria della popolazione è sotto gli occhi di tutti: praticamente nulla o quasi, mentre il cosiddetto "deficit di natura" riscontrabile all'interno della nostra società è in continuo aumento.

Basti pensare che i cittadini dell'Unione Europea trascorrono mediamente oltre il 90% del loro tempo quotidiano in ambienti *indoor* (dato confermato anche per l'Italia dall'Istituto Superiore di Sanità). Il 90% significa quasi 22 ore ogni giorno, ovviamente non considerando le restrizioni imposte dall'attuale emergenza sanitaria.

Peraltro, ben più spesso di quanto si immagini la qualità dell'aria degli ambienti chiusi cittadini (abitativi e lavorativi) può essere molto peggiore rispetto a quella dell'aria esterna, per una maggiore presenza di polveri sottili, sostanze volatili di origine sintetica, monossido di carbonio, ozono, formaldeide, benzene, ecc. e per una scarsa ionizzazione atmosferica, oltre che per livelli inappropriati di umidità relativa (MENCAGLI, 2021).

Se a ciò aggiungiamo uno stile di vita costellato di eventi portatori di piccoli e grandi stress, per lo più veicolati da una superproduzione di informazioni di scarsa utilità ma alquanto distraenti e capaci di sottrarci molto tempo – magari impiegabile per il recupero di un sano rapporto con la natura – si può ben comprendere quanto il nostro sistema immunitario possa risentirne negativamente e quante opportunità di benessere ci vengono a mancare ogni giorno.

Converrebbe riflettere a fondo sull'importanza degli spazi verdi per la nostra salute fisica e mentale, soprattutto considerando la loro ampia disponibilità priva di costi significativi, eccezion fatta per il tempo che ci “costerebbe” una loro regolare frequentazione. Ricondurre questa frequentazione ad un concreto investimento in benessere, anziché un costo, sarebbe già un buon punto di partenza per migliorare i nostri stili di vita.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- DRAGOŞ D., TĂNĂSESCU M.D. (2010). The effect of stress on the defense systems. *Journal of Medicine and Life* 3 (1): 10-18.
- FARES S. *et al.* (2020). Le foreste urbane ai tempi del COVID-19 ci proteggono dalle polveri sottili. *Forest@* 17: 48-51.
- KAPLAN S. (1995). The restorative benefits of nature towards an integrative framework. *Journal of Environmental Psychology* 15: 169-182.
- KAPLAN S. (1992). The restorative environment: nature and human experience. In: RELF D. (Ed.) *The role of horticulture in human well-being and social development*. Timber Press, Portland, pp. 134-142.
- KAPLAN S., KAPLAN R. (2003). Health, supportive environments, and the reasonable person model. *American Journal of Public Health* 93 (9): 1484-1489.
- KIECOLT-GLASER J.K. *et al.* (1995). Slowing of wound healing by psychological stress. *Lancet* 346: 1194-1196.
- LI Q. (2010). Effect of forest bathing trips on human immune function. *Environmental Health and Preventive Medicine* 15: 9-17.
- LI Q. *et al.* (2008). Relationships between percentage of forest coverage and standardized mortality ratios (SMR) of cancers in all prefectures in Japan. *The Open Public Health Journal* 1: 1-7.
- LI Q. *et al.* (2006). Phytoncide (wood essential oils) induce human natural killer cell activity. *Immunopharmacology and Immunotoxicology* 28: 319-333.
- MARUCHA P.T., KIECOLT-GLASER J.K., FAVAGEHI M. (1998). Mucosal wound healing is impaired by examination stress. *Psychosom. Med.* 60: 362-365.
- MENCAGLI M. (2021). Il miglioramento della qualità dell'aria negli ambienti indoor: verso una tecnica integrata, innovativa e sostenibile. Sito web: www.tuscom.it/materiale. Report 1/2021, 6 p.
- MENCAGLI M., NIERI M. (2017). *La Terapia Segreta degli Alberi*. Sperling & Kupfer, Milano, pp. 215.
- PARK B. *et al.* (2010). The physiological effects of Shinrin-yoku (taking in the forest atmosphere or forest bathing): evidence from field experiments in 24 forests across Japan. *Environmental Health and Preventive Medicine* 15: 18-26.

- PARK B. *et al.* (2006). Physiological effects of Shinrin-yoku (taking in the atmosphere of the forest) using salivary cortisol and cerebral activity as indicators. *Journal of Physiological Anthropology* 26(2): 123-128.
- ROVIELLO V., ROVIELLO G.N. (2020). Lower COVID-19 mortality in Italian forested areas suggests immunoprotection by Mediterranean plants. *Environmental Chemistry Letters*, pp. 12.
- STIGSDOTTER U.K., GRAHN P. (2002). What makes a garden a healing garden? *Journal of Therapeutic Horticulture* 13: 60-69.
- ULRICH R.S. *et al.* (1991). Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology* 11: 201-230.
- ULRICH R.S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science* 224: 420-421.
- ULRICH R.S. (1983). Aesthetic and affective response to natural environment. In: ALTMAN I., WOHLWILL J. (eds), *Human Behavior and Environment* Vol. 6: Behavior and Natural Environments. New York: Plenum, pp. 85-125.
- WILSON E.O. (2002). *The Future of Life*. Knopf, New York.

Riassunto

Viene proposto un approfondimento di alcuni aspetti relativi all'uso degli spazi verdi per finalità di autopromozione del benessere psico-fisico, con particolare riguardo agli effetti positivi sul sistema immunitario derivanti da una fruizione non occasionale di ambienti naturali (boschi) o semi-naturali, come i parchi, i giardini e le foreste urbane. La diffusione

di termini quali *forest bathing*, *forest therapy*, *therapeutic landscape* anche a livello di media e di stampa non specializzata ha contribuito a far crescere un certo interesse sull'argomento, ma è necessario dare maggiore risalto alle tante acquisizioni scientifiche che da lungo tempo dimostrano come il contatto con la natura possa costituire una vantaggiosa pratica di medicina preventiva.

Parole chiave: spazi verdi e salute umana, monoterpeni, *forest bathing*, sistema immunitario

Abstract

Evidences on the effectiveness of green spaces in improving our immune defences

Here is proposed an in-depth discussion of some aspects related to the use of green spaces for the aim of self-promotion of psycho-physical well-being, with particular regard to the effects on the immune system deriving from a non-occasional use of natural (woods) or semi-natural environments, such as parks, gardens and urban forests. The spread of terms as *Forest bathing*, *Forest therapy*, *Therapeutic landscape* even at the level of media and non-specialized press has contributed to a certain interest in the subject, but it is necessary to give greater prominence to the many scientific acquisitions that have long demonstrated how contact with nature may be an advantageous preventive medicine practice.

Keywords: green spaces and human health, monoterpenes, *forest bathing*, immune system