



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Scuola di Medicina e Chirurgia

Dipartimento di Medicina

Corso di Laurea in Infermieristica

Tesi di Laurea:

**L'EFFICACIA DELLO *SHINRIN-YOKU* NEI PAZIENTI CON
IPERTENSIONE ARTERIOSA
Una revisione della letteratura**

Relatore: Prof.ssa a c. Pamela Milan

Laureando: Gisela Myftari

Matricola: 2012004

ANNO ACCADEMICO 2022/2023



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Scuola di Medicina e Chirurgia

Dipartimento di Medicina

Corso di Laurea in Infermieristica

Tesi di Laurea:

**L'EFFICACIA DELLO *SHINRIN-YOKU* NEI PAZIENTI CON
IPERTENSIONE ARTERIOSA
Una revisione della letteratura**

Relatore: **Prof.ssa a c. Pamela Milan**

Laureando: **Gisela Myftari**

Matricola: 2012004

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

ABSTRACT

Background. Lo stress continuo della vita quotidiana, contribuisce all'innalzamento della pressione arteriosa (PA), fattore determinante per l'insorgenza dell'ipertensione (IPA) (American Heart Association, 2019). A livello mondiale, l'OMS ha stimato che circa 1,4 miliardi di persone soffrano di tale patologia, mentre in Italia, secondo dati della Società Italiana dell'Ipertensione Arteriosa, è un problema che colpisce maggiormente gli uomini soprattutto nel Nord-Est. Un approccio non farmacologico è lo *Shinrin-Yoku*, pratica giapponese che prevede l'immersione nella foresta e che permette di trattare l'ipertensione o la pre-ipertensione (la PA inizia ad aumentare ma non è ancora IPA).

Finalità e obiettivi. Il presente elaborato propone un approfondimento, nella letteratura internazionale, rispetto all'applicazione di un nuovo approccio non farmacologico antiipertensivo, lo *Shinrin-Yoku*, con l'obiettivo di analizzare la sua effettiva efficacia nei pazienti affetti da ipertensione o pre-ipertensione. Un obiettivo secondario è valutare l'effetto di questo approccio olistico sul sistema immunitario.

Metodo. Ricerca bibliografica di letteratura con rielaborazione. I *database* e riviste consultate sono state: *Pub Med/Medline*, *The Cochrane Library*, *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature* (CINAHL), *ProQuest*, *Institute for Health and Care Excellence* (NICE), *Sage Journals*, *Google Scholar*, *Science Direct* e *PsycInfo*. Sono stati selezionati 12 studi in lingua inglese e italiana su un arco di tempo di 20 anni dalla data di pubblicazione.

Risultati. Il campione di studi selezionati comprende: 2 revisioni sistematiche con metanalisi, 8 studi primari e 2 Revisioni Narrative. Dai risultati, si evince che lo *Shinrin-Yoku* porta a dei miglioramenti, statisticamente significativi, con riduzione della pressione arteriosa sistolica ($p < 0,001$) (Ideno et al., 2017) e della pressione arteriosa diastolica ($p = 0,02$) (Qiu et al., 2022). Inoltre, stimola la funzione immunitaria con incremento delle cellule Natural Killer, che persiste per oltre 7 giorni ($p < 0,01$) (Li et al., 2008).

Conclusioni. Lo *Shinrin-Yoku* ha un'efficacia significativa sulla riduzione della PA e sul sistema immunitario. Per garantire l'adesione al trattamento, è necessario, però, una sua corretta informazione e applicazione da parte dei professionisti sanitari al fine di garantire una efficace integrazione al piano educativo dei pazienti.

Keyword: pre-hypertension, hypertension, Shinrin-Yoku, Forest Bathing, Forest Therapy.

INDICE

INTRODUZIONE	1
Capitolo 1. NUOVE PROSPETTIVE DI TRATTAMENTO PER L'IPERTENSIONE: LO <i>SHINRIN-YOKU</i>	3
1.1. Ipertensione: rischi e implicazioni per la salute.....	3
1.2. Rilevanza del problema a livello mondiale.....	4
1.3. Focus in Italia.....	5
1.4. Le terapie farmacologiche e non farmacologiche.....	6
1.5. Un nuovo tipo di trattamento: lo <i>Shinrin-Yoku</i>	7
Capitolo 2: MATERIALI E METODI	11
2.1 Obiettivo	11
2.2 Quesiti di ricerca	11
2.3 Stringhe di ricerca	11
Capitolo 3: RISULTATI DELLA RICERCA	15
3.1 Presentazione degli studi selezionati	15
3.2 Sintesi dei risultati	28
Capitolo 4: DISCUSSIONE E CONCLUSIONI.....	32
4.1 Discussione	32
4.2 Implicazioni per la pratica	33
4.3 Implicazioni per la ricerca	35
4.5 Conclusioni	36
BIBLIOGRAFIA	
ALLEGATI	

INTRODUZIONE

Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), l'ipertensione arteriosa è una delle principali cause di morte prematura in tutto il mondo, con oltre 1 uomo su 4 e 1 donna su 5 – oltre 1 miliardo di persone – che presentano tale condizione. Si stima che 1,28 miliardi di adulti di età compresa tra 30 e 79 anni in tutto il mondo soffrano l'ipertensione, e la maggior parte (due terzi) vive in paesi a basso e medio reddito (WHO, 2023).

I rischi di insorgenza di tali complicanze, sono maggiormente prevalenti negli ambienti urbani a causa dell'inquinamento dell'aria e i pericoli legati alle attività lavorative, costituendo così una sfida significativa per la salute.

Il termine *Shinrin-Yoku* (che significa fare il bagno o immersione di foresta) è stato coniato dal Ministero dell'Agricoltura, delle Foreste e della Pesca Giapponese nel 1982. Può essere definita come una pratica che permette di mettersi a contatto e assorbire l'atmosfera della foresta: un processo volto a migliorare lo stato di rilassamento mentale e fisico di un individuo (Park et al., 2010).

Questa pratica è stata introdotta verso inizio anni '80, per la gestione dello stress dei lavoratori in Giappone. Tale pratica diede una svolta, poiché si era notato che la maggior parte dei lavoratori che presentavano patologie, erano stress-correlate. Da qui nacque la necessità di introdurre un nuovo metodo efficace per la prevenzione delle malattie (Li et al., 2022).

L'idea di affrontare questo argomento è nata da una serie di esperienze e interessi cresciuti durante l'ultimo anno del percorso accademico, in Finlandia, grazie al progetto Erasmus+. La svolta è avvenuta durante l'ultimo mese di soggiorno all'estero, quando l'Università finlandese diede l'opportunità di partecipare, insieme ad un'altra compagna del Corso di Laurea in Infermieristica, a un corso finlandese intitolato "*Nature and Adventure Promoting Well-being*", particolarmente affascinante.

Questa esperienza si è rivelata unica, oltre che straordinaria e diversa dalle tipiche lezioni in aula. Il corso finalizzava lo studente a dimostrare capacità di pianificare attività creative all'aperto in maniera ecologica; egli, durante lo svolgimento delle attività, faceva parte di un team auto-organizzato interprofessionale e interculturale e si poneva come obiettivo trasmettere come messaggio, ai partecipanti, l'esistenza di uno stretto nesso causa-effetto

tra il benessere di una persona e la sua salute e degli effetti positivi che la natura e gli spazi verdi presentano. Il tutto permetteva anche allo studente di identificare nuove competenze ed emozioni come persona ma anche come professionista.

Da qui nacque l'interesse per individuare una serie di strategie alternative per il trattamento di persone soggette a un'esposizione prolungata allo stress, una delle cause principali dell'ipertensione.

Infatti, negli ultimi decenni, lo "*Shinrin-Yoku*", conosciuto anche come "*Forest Therapy*" o "*Forest Bathing*", è stata proposta come strategia di promozione della salute per la medicina preventiva al fine di abbassare la pressione sanguigna, ridurre lo stress e indurre un umore positivo (Yau et al, 2020).

L'elaborato comprende i seguenti capitoli:

- capitolo 1 di background riguardo i rischi e le implicazioni che l'ipertensione ha sullo stato di salute, la rilevanza del problema a livello mondiale e in Italia, le terapie antipertensive farmacologiche e non farmacologiche e l'introduzione dello *Shinrin-Yoku* come nuovo approccio di trattamento per l'ipertensione;
- capitolo 2 di metodologia della ricerca con parole chiave, fonti dei dati e criteri di selezione degli studi;
- capitolo 3 con la presentazione dei risultati degli studi selezionati;
- capitolo 4 di discussione e confronto dei risultati individuati per valutare criticamente l'applicabilità nei contesti di cura con implicazioni per la pratica e per la ricerca.

Capitolo 1. NUOVE PROSPETTIVE DI TRATTAMENTO PER L'IPERTENSIONE: LO *SHINRIN-YOKU*

1.1. Ipertensione: rischi e implicazioni per la salute

L'ipertensione comunemente nota come pressione alta o aumentata, si verifica quando, all'interno dei vasi sanguigni, la pressione arteriosa (PA), supera i 140/90 mmHg; il medico ne fa diagnosi quando la PA sistolica risulta >140mmHg e/o la diastolica >90 mmHg in due diverse occasioni (*World Health Organization [WHO]*, 2023).

In numerosi studi, condotti dall'*American Heart Association* (AHA), i pazienti ipertesi presentano, in aggiunta, anche altre patologie, che possono influire sul rischio cardiovascolare e sulle strategie di trattamento. Tra queste troviamo la malattia coronarica (CAD), l'ictus, la malattia renale cronica (CKD), l'insufficienza cardiaca (HF) e la broncopneumopatia cronica ostruttiva (COPD).

Secondo la *WHO*, molte persone con tale quadro clinico, non manifestano sintomi evidenti; perciò, si rende cruciale il regolare monitoraggio della PA per scoprirne eventuali oscillazioni. Diversi **fattori di predisposizione** possono aumentare la probabilità di sviluppare l'ipertensione, tra quelli non modificabili rientrano fattori genetici, l'età superiore ai 65 anni e malattie coesistenti come diabete e patologie renali. Tra quelli modificabili, invece, l'insufficiente attività fisica, abitudini alimentari poco salutari come: consumo eccessivo di sale, una dieta ricca di grassi saturi e grassi trans e basso apporto di frutta e verdura. Altri comportamenti a rischio comprendono il consumo di tabacco, l'assunzione di alcol, il sovrappeso o l'obesità. Questa condizione è diffusa, ma può avere gravi conseguenze se non trattata. Tra le complicanze, l'ipertensione può causare gravi danni, portando a un indurimento delle arterie, diminuendo il flusso sanguigno e ossigeno al cuore. Questa pressione elevata e il flusso sanguigno ridotto possono causare:

- dolore toracico (angina);
- infarto miocardico acuto (IMA);
- insufficienza cardiaca;
- battito cardiaco irregolare.

Nonostante ciò, i tassi di automonitoraggio della PA rimangono scarsi in tutto il mondo e son ben lontani dall'essere soddisfacenti in tutta Europa. Di conseguenza, l'ipertensione

rimane la principale causa evitabile di malattie cardiovascolari (CVD) e di morte per tutte le cause a livello globale e nel continente europeo.

Infatti, le Linee Guida (LG) dell'*European Society of Cardiology* (ESC) e *European Heart of Hypertension* (ESH) del 2018, hanno definito i passi necessari per la gestione dell'ipertensione arteriosa (IPA) destinati agli adulti che ne sono affetti, ovvero a coloro di età ≥ 18 anni. Tuttavia, i benefici del trattamento (sia con interventi di stile di vita che con farmaci) superano in modo equivocabile i rischi del trattamento.

1.2. Rilevanza del problema a livello mondiale.

A livello mondiale, l'ipertensione è stata identificata come un significativo fattore di rischio modificabile per le malattie cardiovascolari e la morte prematura, circa 1/3 degli adulti ne soffrono. Infatti, l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) stima che nel mondo 1,4 miliardi di persone soffrono di ipertensione, mentre solo il 14% di esse riesce a mantenerla sotto controllo (Qiu et al., 2022).

Infatti, tale condizione clinica è un importante fattore di rischio per le malattie cardiovascolari, tra cui le malattie coronariche e cerebrovascolari (Li et al., 2016).

Nello studio di O' Brien, (2017), è riportato che entro il 2025, più di 1.5 miliardi di persone in tutto il mondo soffriranno di ipertensione e il numero annuale stimato di decessi, correlati all'ipertensione, aumenterà a 10,4 milioni.

Secondo l'OMS, essa è una delle principali cause di morte prematura in tutto il mondo, con oltre 1 uomo su 4 e 1 donna su 5 – oltre 1 miliardo di persone – che presentano tale condizione. Si stima che 1,28 miliardi di adulti di età compresa tra 30 e 79 anni in tutto il mondo abbiano l'ipertensione, e la maggior parte (due terzi) vive in paesi a basso e medio reddito. Circa il 46% degli adulti con PA elevata non è consapevole di presentare tale condizione, mentre a meno della metà degli adulti (il 42%) viene diagnosticata e trattata (WHO, 2023).

I rischi di insorgenza di tali complicanze, sono maggiormente prevalenti negli ambienti urbani a causa dell'inquinamento dell'aria, i pericoli legati alle attività lavorative, costituendo così una sfida significativa per la salute.

Di conseguenza con l'aumento dell'urbanizzazione, aumenterà anche la prevalenza dei fattori di rischio cardiovascolare, insieme a profondi cambiamenti nel lavoro fisico, nelle abitudini alimentari e dello stress psicofisico. Ci sono sempre più prove che le popolazioni

urbane abbiamo una maggiore probabilità di soffrire di ipertensione rispetto a quelle rurali in Sud Africa, Camerun e Asia. (Qiu et al., 2022)

A causa di tali molteplici fattori stressanti (come odori, rumori, luce e vibrazioni) a cui i residenti urbani sono esposti, vivendo in ambienti costruiti, i problemi di salute mentale sono più diffusi nelle aree urbane rispetto a quelle rurali.

Difatti il controllo dello stress è una delle questioni più importanti che la società moderna affronta. Come riflette la parola “Tecnostress”, coniata da Craig Brod (psicologo americano) nel 1984, la società moderna sta diventando sempre più complicata e altamente industrializzata, causando di conseguenza diversi disturbi stress correlati (Tsunetsugu et al., 2007).

Lo stress continuo nella vita quotidiana, contribuisce all’innalzamento della pressione sanguigna, fattore determinante nell’insorgenza dell’ipertensione (American Heart Association [AHA], 2019).

1.3. Focus in Italia

Anche in Italia, l’IPA è un problema che colpisce in media il 33% degli uomini e il 31% delle donne mentre il 19% degli uomini e il 14% delle donne sono in una condizione di rischio (Società Italiana dell’Ipertensione Arteriosa, [SIIA])

Secondo l’Istituto superiore di Sanità (ISS, 2002), nonostante negli ultimi trent’anni ci sia stata una diminuzione della mortalità per malattie cardiovascolari, la cardiopatia coronarica e l’ictus rimangono tra le principali e comuni cause di invalidità. Dati epidemiologici indicano che il rischio per lo sviluppo di queste patologie, sia correlato all’IPA. Diversi studi clinici controllati che hanno esaminato modifiche nelle abitudini alimentari e l’uso di farmaci antipertensivi hanno dimostrato notevoli benefici nell’adozione di misure preventive, sia in età media che avanzata.

Di conseguenza, nel contesto geografico italiano, emerge che la percentuale di pazienti ipertesi in trattamento è più elevata nel sud, mentre è più bassa nelle regioni del Nord-Ovest e del Nord-Est. Esaminando il trattamento antipertensivo attuato tra gli uomini ipertesi, si osserva una variazione dal 24% nel Nord-Est e nel Nord-Ovest al 33% nel Centro e al 29% al Sud. La situazione risulta leggermente migliore per le donne, con una percentuale di trattamento del 36% nel Nord-Ovest, del 40% nel Nord-Est e 46% nel Centro e 37% del Sud.

Al contrario, esaminando la percentuale di uomini ipertesi senza nessun trattamento ipertensivo rimane elevata nel Nord-Ovest (56%), Nord-Est (55%), Centro (47%) e Sud (45%). Le corrispondenti proporzioni per le donne sono del 40%, 40%, 31% e 27%.

Un dato interessante è che una quota significativa di individui affetti da ipertensione (27%) non ne è consapevole.

In conclusione, dai dati rilevati dalla SIIA, la prevalenza di ipertensione è maggiore nel nord-est d'Italia, con percentuali del 37% negli uomini e 29% nelle donne, mentre condizioni di rischio negli uomini equivalgono al 22% e nelle donne il 16%.

1.4. Le terapie farmacologiche e non farmacologiche

Secondo stime dell'OMS, circa 1,4 miliardi di persone in tutto il mondo soffrono di pressione alta, ma solo il 14% di loro è riuscito con successo a mantenerlo entro un intervallo sano attraverso l'aderenza alla terapia farmacologica e modificazione degli stili di vita. Fortunatamente, ci sono opzioni di trattamento convenienti ed efficaci disponibili per questa condizione.

Difatti la Linea Guida dell'OMS del 2021 sull'ipertensione è progettata per offrire le raccomandazioni di salute pubblica più aggiornate e applicabili a livello globale. Tra le terapie farmacologiche, vi è presente l'elenco dei farmaci essenziali (EML) dell'OMS usati per trattare l'ipertensione come gli inibitori dell'enzima di conversione dell'angiotensina (ACEi), i bloccanti dei canali del calcio (CCB), i bloccanti del recettore dell'angiotensina (ARB) e i diuretici tiazidici. Nel giugno 2019, l'EML ha ampliato l'elenco per includere farmaci combinati a pillola singola per l'ipertensione.

Invece tra gli approcci non farmacologici per il trattamento o prevenzione dell'ipertensione vi è:

- ridurre l'assunzione di sale (meno di 5g al giorno);
- mangiare più frutta e verdura;
- essere fisicamente attivi su base regolare;
- evitare l'uso di tabacco;
- ridurre il consumo di alcol;
- limitare l'assunzione di alimenti ricchi di grassi saturi;
- eliminare/ridurre i grassi trans nella dieta.

Tra questi interventi non farmacologici, che incentivano il cambiamento dello stile di vita con il fine di abbassare la pressione sanguigna, non è ancora chiaro quale sarebbe più efficace. Tuttavia, diverse prove hanno indicato che l'esercizio aerobico, l'allenamento isometrico, il sale a basso contenuto di sodio e alto contenuto di potassio, la modifica completa dello stile di vita, il controllo della respirazione e la meditazione potrebbero abbassare la pressione sistolica e diastolica (Fu et al., 2020).

Ulteriori indicazioni sugli interventi da attuare sullo stile di vita, sono presenti nella Linea Guida della National Institute for Health and Care Excellence (NICE; 2022), dove si consiglia ulteriormente di scoraggiare il consumo eccessivo di caffè e altri prodotti ricchi di caffeina, limitare il consumo di alcol, evitare integratori di calcio, magnesio o potassio come metodo per ridurre la pressione sanguigna. È preferibile, inoltre, mettere a disposizione un plico informativo, brochure o video per promuovere cambiamenti dello stile di vita.

1.5. Un nuovo tipo di trattamento: lo *Shinrin-Yoku*

Nello studio condotto da Hassan et al. (2018), si è riscontrato che lo stress rappresenta una delle principali preoccupazioni per la salute pubblica e può determinare problemi di natura psicologica, sindrome da burnout, malattie immunologiche o neurologiche e problemi cardiovascolari. A causa di questa continua tensione quotidiana, il nostro organismo, in risposta, reagisce incrementando la produzione di ormoni dello stress nel flusso sanguigno, con un aumento del ritmo cardiaco e della PA (Yau et al., 2020).

In risposta, le persone, essendo costantemente esposte a numerosi fattori stressanti nella vita quotidiana, cercano di trovare metodi efficaci per affrontare lo stress e rilassarsi.

Oltre all'integrazione di terapie farmacologiche, nello studio di Qiu et al. (2022), si consiglia inoltre di imparare a gestire lo stress psicologico.

Yau et al. (2020) affermano che la riduzione dello stress rappresenta una delle strategie per controllare l'ipertensione; in particolare, l'ambiente boschivo si è rilevato un luogo efficace, per promuovere il rilassamento e migliorare l'umore. Questi benefici si traducono in una diminuzione del ritmo cardiaco e della PA.

Dal momento dello sviluppo del concetto di natura come terapia negli anni '90, sono stati condotti numerosi studi utilizzando una varietà di metodologie per esaminare gli effetti degli ambienti forestali sulla promozione della salute e del benessere (Oh et al., 2017).

Facendo riferimento allo studio di Li et al. (2022), gli esseri umani hanno apprezzato gli ambienti boschivi da tempi immemorabili a causa dell'atmosfera tranquilla, del paesaggio splendido, del clima mite, degli aromi piacevoli e dell'aria fresca e pulita. Infatti, diversi ricercatori in Giappone hanno cercato di individuare gli effetti preventivi, derivanti dalle foreste e hanno proposto un nuovo concetto chiamato “*Shinrin-yoku*” o bagno di foresta. Pertanto, *Shinrin-Yoku*, significa immergersi nell'atmosfera della foresta o assorbire la stessa attraverso i nostri sensi. Questo approccio non è esercizio fisico, escursionismo o jogging, è semplicemente essere nella natura e connettersi con essa attraverso la vista, l'udito, il gusto, l'olfatto e il tatto (Li et al., 2022).

Come si può notare nelle figure sottostanti, l'applicazione di tale pratica è stata attuata negli ambienti boschivi della Finlandia, durante il corso “*Nature and Adventure Promoting Well-being*”, dove l'obiettivo era entrare in contatto con la foresta attraverso l'osservazione del paesaggio boschivo (figura 1.1), passeggiate (figura 1.2) o sessioni multiple di gruppo o individuali di *Shinrin-Yoku* (figura 1.3).



Figura 1.1: Oulu–Finlandia
19/02/2023 osservazione paesaggio



Figura 1.2: Lautiosaari–Finlandia 19/05/2023
passeggiata boschiva pomeridiana



Figura 1.3: Lautiosaari – Finlandia 20/05/2023 sessione di gruppo di Shinrin-Yoku

Un altro metodo per entrare in contatto con la foresta prevedeva il contatto diretto con gli alberi (figura 1.4).

Spesso al termine delle sessioni, di gruppo o individuali, i ragazzi del corso, si riunivano in una casetta davanti al fuoco, centro di riunione a fine giornata per discutere delle sensazioni, percezioni ed emozioni provate durante la terapia forestale (vedi figura 1.5).



Figura 1.4: Pilpasuo – Finlandia 31/03/2023; Forest Therapy tramite contatto diretto



Figura 1.5: Lautiosaari – Finlandia. 18/05/2023-centro di riunione a fine giornata

Tale pratica ha ricevuto crescente attenzione dal punto di vista della medicina preventiva negli ultimi anni. Studi osservazionali hanno suggerito un'associazione tra l'esposizione

alla natura e alla vegetazione verde e vari esiti sulla salute, inclusi i disturbi vascolari. Alcuni studi sperimentali hanno riportato gli effetti che l'ambiente forestale ha nel ridurre i livelli di ormoni dello stress, la pressione sanguigna, la frequenza cardiaca e nell'indurre il rilassamento (Ideno et al., 2017).

Capitolo 2: MATERIALI E METODI

2.1 Obiettivo

L'obiettivo principale del presente elaborato è investigare l'efficacia, in termini di riduzione dei valori di pressione arteriosa (PA), di un nuovo approccio non farmacologico conosciuto come “*Shinrin-Yoku*” sui pazienti affetti da pre-ipertensione o IPA.

L'obiettivo secondario è invece valutare gli effetti dell'intervento sul sistema immunitario e nervoso, sul benessere e sulla qualità di vita nonché la sua efficacia nel ridurre gli ormoni dello stress (come i livelli di cortisolo salivare o sierico).

2.2 Quesiti di ricerca

Metodo PIO/PICO

I quesiti di ricerca sono stati formulati seguendo la struttura P.I.O.

P	I	O
Pazienti con ipertensione e/o pre-ipertensione	“ <i>Shinrin-Yoku</i> ” o bagno di foresta	Riduzione dei valori della pressione arteriosa

In pazienti affetti da pre-ipertensione o ipertensione, l'uso dello “*shinrin yoku*” riduce i livelli della pressione sanguigna?

Quali sono i benefici del trattamento sul sistema immunitario o nervoso, sui livelli degli ormoni dello stress (cortisolo salivare o sierico)? Migliora il benessere e la qualità di vita?

2.3 Stringhe di ricerca

Keyword

Per le ricerche avanzate nelle banche dati sono state utilizzate le seguenti *keyword*: “*Shinrin-Yoku*” AND “*blood pressure*”, “*Forest Bathing*” AND “*blood pressure*”, “*Forest Therapy*” AND “*cortisol*”, “*forest medicine*”, “*forest walking*” AND “*pre-hypertension*”, “*forest*” and “*blood pressure*”, “*blood pressure*” AND “*non pharmacological therapy*”, “*Shinrin-Yoku*” AND “*stress*”.

Le parole chiave sono state utilizzate in stringhe di ricerca con l'utilizzo principalmente

dell'operatore booleano AND.

La logica di ricerca utilizzata è stata guidata dalla tematica in esame, con un successivo restringimento graduale alla popolazione di interesse, alla tipologia di studio e al contesto specifico.

Fonti dei dati

Per la stesura di questa revisione della letteratura è stata effettuata una ricerca in letteratura tra il 9 agosto 2022 e il 20 settembre 2023 nelle seguenti banche dati: *Pubmed/Midline; The Cochrane Library; National Library of Medicine; Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL); ProQuest; Institute for Health and Care Excellence (NICE); Saje Journals, Google Scholar.*

Criteri di selezione

Per la selezione dei documenti sono stati applicati i seguenti criteri di inclusione:

- età compresa dai 18 ai 80 anni;
- pubblicazione successiva all'anno 2000;
- lingua inglese e italiano;
- full text disponibile;
- studi che indagassero gli outcome di interesse (effetti sulla PA e sul sistema immunitario).

Criteri di esclusione

- studi di simulazioni di realtà virtuale dei boschi
- studi su vitro o su animali

La strategia di ricerca è schematizzata in figura 2.1.

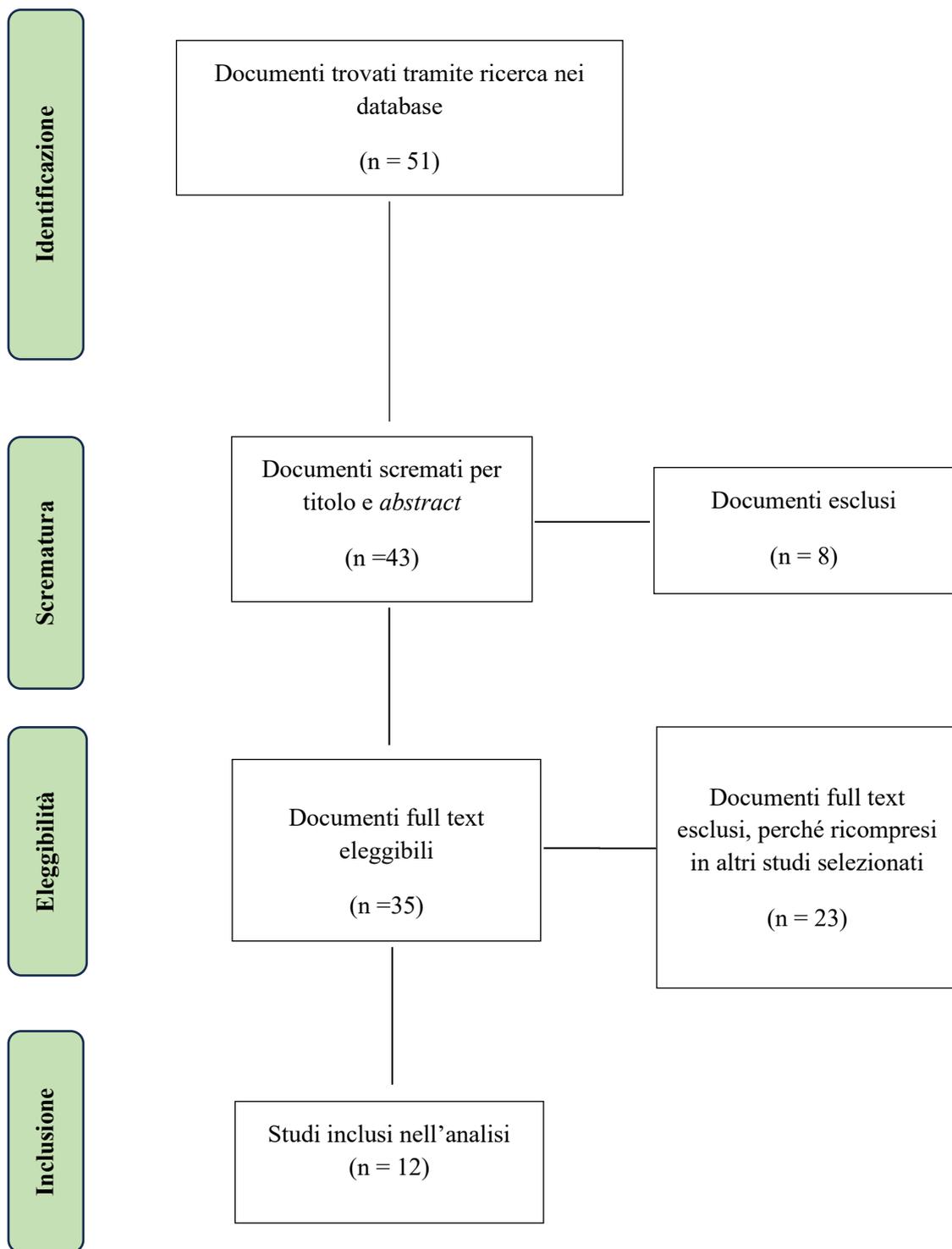


Figura 2.1: Flow-Chart di selezione degli studi

Capitolo 3: RISULTATI DELLA RICERCA

3.1 Presentazione degli studi selezionati

Dalla ricerca in letteratura sono stati selezionati 12 studi. La tabella di selezione degli studi è presentata in Allegato 1.

In seguito, è riportata una rassegna degli studi selezionati con rispettivi: titolo, disegno di studio, obiettivo, popolazione, breve descrizione degli interventi e dei risultati.

Ideno et al., 2017

Blood pressure-lowering effect of *Shinrin-Yoku* (*Forest Bathing*): a systematic review and meta-analysis

(Giappone)

Disegno di studio: revisione sistematica e metanalisi

Obiettivo: valutare gli effetti preventivi o terapeutici dell'ambiente forestale sulla PA ed esaminare se vi sono differenze negli effetti in base alle caratteristiche dei pazienti, come l'età, il genere e la PA prima del trattamento.

Popolazione: 732 partecipanti sono stati inclusi nei 20 studi. Le dimensioni del campione variavano da 6 a 268, con una mediana di 12 partecipanti. L'età media del campione rientrava tra 18 agli 80 anni. In 12 studi, i partecipanti erano esclusivamente maschi, in 4 erano inclusi solo femmine e in altri 4 non è stato fatto alcun distinguo di genere.

Interventi: i principali metodi di intervento erano camminare in aree boschive (11 studi) e sedersi ad osservare paesaggi boschivi (7 studi). Questi metodi sono stati confrontati con le stesse attività in ambienti non boschivi, come aree cittadine (13 studi), con il semplice sedersi in una stanza o con la sola misurazione della PA nella vita quotidiana (4 studi). La durata degli interventi nella maggior parte degli studi era entro le 2 ore (16 studi), ma la durata di due studi è stata >24 ore.

Risultati: i risultati della metanalisi mostrano che la pressione arteriosa sistolica (SBP) e la pressione arteriosa diastolica (DBP) nell'ambiente forestale erano significativamente più basse rispetto a quelle dell'ambiente non forestale suggerendo, di conseguenza, effetti antipertensivi.

Infatti, la SBP dei gruppi d'intervento forestale è risultata significativamente più bassa rispetto a quella dell'ambiente non forestale (MD -3.15 mmHg; 95% CI -4.12 to -2.18;

$p < 0.001$; $I^2 = 1\%$);. Successivamente i trial sono stati divisi in due gruppi: il gruppo con SBP >130 mmHg e il gruppo con SBP <130 mmHg, in base al valore prima dell'intervento. In entrambi i gruppi, la SBP in seguito all'intervento forestale è risultata significativamente più bassa rispetto a quella dell'ambiente non forestale. (SBP ≥ 130 mmHg: MD -6.33 mmHg; 95% CI -9.35 to -3.31 ; $p < 0.001$; $I^2 = 0\%$; 136 partecipanti; 8 trial, SBP < 130 mmHg: MD -3.85 mmHg; 95% CI -5.53 to -2.17 ; $p < 0.001$; $I^2 = 0\%$; 253 partecipanti; 10 trial)

Per quanto riguarda gli effetti dello *Shinrin-Yoku* sulla DBP, 17 trial su 20, sono risultati includibili. Dai risultati, è emerso che la DBP in seguito ad intervento forestale, è risultata significativamente bassa rispetto all'ambiente non forestale (MD -1.75 mmHg; 95% CI -2.38 to -1.13 ; $p < 0.001$; $I^2 = 24\%$; 705 partecipanti).

Qiu et al., 2022

The Effects of *Forest Therapy* on the Blood Pressure and Salivary Cortisol Levels of Urban Residents

(Cina)

Disegno di studio: metanalisi

Obiettivo: verificare gli effetti della foresta terapia sulla pressione sanguigna e sullo stress mentale dei residenti urbani, attraverso la valutazione della SBP, della DBP e della concentrazione di cortisolo salivare (SCC: un biomarcatore dello stress) tra il gruppo di intervento e quello di controllo urbano.

Popolazione: sono stati inclusi 21 studi (2270 partecipanti) che trattassero degli effetti sulla pressione sanguigna, 13 studi (1786 partecipanti) che indagassero l'effetto sulla SCC.

Interventi: i partecipanti degli studi hanno eseguito tutte le tipologie di attività di terapia nel bosco, come la visione seduta del panorama boschivo, la passeggiata dai 15 ai 30 min, e sessioni multiple di *Shinrin-Yoku*.

Sono stati esclusi invece simulazioni di realtà virtuale dei boschi.

Risultati: Sono state identificate associazioni statisticamente significative a favore della salute tra la terapia nel bosco e i gruppi di controllo urbani per la SBP ($p < 0,01$) e per la DBP ($p = 0,02$). I risultati della metanalisi hanno associato una riduzione della SBP di -3.44 (IC 95% -5.74 , -1.14) e della DBP di -3.07 (IC 95% -5.59 , -0.54).

Lo *Shinrin-Yoku*, dunque, ha un impatto positivo sulla riduzione della pressione sanguigna e sul sollievo dello stress, con conseguente diminuzione della concentrazione di cortisolo salivare soprattutto tra i residenti urbani, con valori di -0.07 [95% CI -0.10 , -0.04]. Tuttavia, è importante notare che gli studi inclusi nella metanalisi hanno evidenziato un notevole livello di variabilità nei risultati. L'eterogeneità degli studi sembra essere influenzata da vari fattori, tra cui il sesso, l'età e livelli iniziali di PA dei partecipanti.

Associazioni statisticamente significative, denotano un miglioramento dello stato di salute tra il gruppo di terapia forestale rispetto al gruppo di controllo, con valori per la SBP ($p < 0,01$), DBP ($p=0,02$) e SCC ($p<0,01$).

In aggiunta, si è osservato che le sessioni di *Shinrin-Yoku* con una durata di almeno o >20 minuti hanno prodotto effetti più significativi sulla SBP, DBP e SCC ($p < 0,01$), mentre quelli di durata <20 minuti, hanno avuto effetti significativi solo sulla DBP ($p=0,02$). Questo dimostra che la terapia forestale, con programmi di durata ≥ 20 minuti, determina maggior effetti sulla PA e SCC.

Hassan et al., 2018

Effects of Walking in Bamboo Forest and City Environments on Brainwave Activity in Young Adults

(Cina)

Disegno di studio: RCT

Obiettivo: investigare gli effetti di rilassamento fisiologico e psicologico della passeggiata in foresta negli adulti.

Popolazione: 60 partecipanti (50% uomini; 50% donne), età media: $19,6 \pm 1,42$ anni. Tali partecipanti non presentano malattie mentali, non abusano di sostanze stupefacenti e alcool.

Interventi: l'esperimento è stato condotto in una foresta di bambù, e in un'area urbana di Chengdu (città situata nel sud-ovest della Cina). L'area urbana includeva molti edifici tradizionali ed è stata selezionata come sito di controllo. I partecipanti sono stati divisi in maniera randomizzata in 2 gruppi, ciascuno costituito da 30 persone. L'intervento prevede di eseguire percorsi predefiniti di 15 minuti in una foresta di bambù e in un'area

urbana. Le attività venivano svolte la mattina dalle ore 9:30 alle ore 11:30. La PA veniva misurata attraverso l'uso di uno sfigmomanometro.

Risultati: la SBP ($p= 0,01$) e la DBP ($p= 0,001$) dei partecipanti sono state significativamente ridotte sia prima che dopo una passeggiata nella foresta di bambù. Tuttavia, la SBP ($p < 0,001$) è risultata significativamente più alta sia prima che dopo una passeggiata nell'area urbana della città.

Song et al., 2019

Effects of Walking in a Forest on Young Women

(Giappone)

Disegno di studio: RCT cross over

Obiettivo: valutare gli effetti fisiologici e psicologici di brevi passeggiate nei boschi su giovani donne.

Popolazione: Tra il 2014 e il 2017, sono stati condotti esperimenti in 6 foreste e 6 aree urbane in Giappone. 12 studentesse universitarie giapponesi hanno partecipato in ciascun esperimento (per un totale di $n= 72$ partecipanti). Dei 72 partecipanti, i dati di 60 partecipanti (età media, $21,0 \pm 1,3$ anni) sono stati analizzati a causa di errori nella raccolta dei dati.

Interventi: per eliminare gli effetti dell'ordine, i 12 partecipanti sono stati divisi casualmente in due gruppi di sei. Un gruppo ha eseguito l'esperimento nell'area forestale e l'altro ha eseguito lo stesso esperimento nell'area urbana. Il giorno seguente, i gruppi hanno cambiato sito. I partecipanti sono stati portati uno alla volta nella foresta o in un'area urbana e hanno attesa in una sala d'accoglienza. Successivamente, hanno camminato per 15 minuti lungo un percorso prestabilito. La PA e la FC sono state misurate per tutto il periodo di trattamento.

Risultati: i risultati di questo studio forniscono evidenze che camminare in un ambiente forestale induce il rilassamento fisiologico e psicologico nelle giovani donne. Tuttavia, lo studio ha avuto diverse limitazioni: in primo luogo, i partecipanti sono stati limitati a studentesse universitarie sane con età attorno ai 20 anni. Inoltre, i partecipanti hanno mostrato differenze statisticamente significative nelle loro risposte fisio-psicologiche alle passeggiate nelle aree boschive. La frequenza cardiaca dopo aver camminato differiva significativamente tra l'area foresta e le aree cittadine (foresta: $69,3 \pm 1,2$ bpm; città: $71,9$

$\pm 1,3$ bpm; $p < 0,05$), anche se non c'era alcuna differenza significativa prima di camminare (foresta: $67,9 \pm 1,1$ bpm, città: $69,4 \pm 1,3$ bpm; $p > 0,05$).

Nonostante ciò, non sono emerse differenze significative nella SBP o DBP tra le zone forestali e urbane (SBP dopo la passeggiata in foresta: $97,3 \pm 1,2$ mmHg; SBP dopo la passeggiata in città: $97,5 \pm 1,2$ mmHg; $p > 0,05$; DBP dopo la passeggiata nella foresta: $59,8 \pm 0,9$ mmHg; DBP dopo la passeggiata in città: $59,2 \pm 1,1$ mmHg; $p > 0,05$). Di conseguenza non si sono riscontrate differenze significative nei valori di pressione prima e dopo la camminata in entrambe le aree.

Nondimeno, sono state osservate differenze significative tra gli esperimenti della foresta e della città per tutte le misure psicologiche, Il TMD era significativamente più basso in seguito alla passeggiata forestale rispetto a quella eseguita in città (foresta: 0.1 ± 4.9 ; città: 7.7 ± 7.3 ; $p < 0.01$).

Park 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

(Giappone)

Disegno di studio: RCT (Studio randomizzato controllato) *cross over*

Obiettivo: promuovere la ricerca nel campo della medicina forestale, e gli effetti terapeutici della foresta terapia sulla salute umana.

Popolazione: 280 partecipanti in totale, età media di $21,7 \pm 1,5$ anni.

Interventi: i soggetti hanno visitato e ispezionato in anticipo i siti di studio in foresta e in città. Successivamente, sono stati divisi in due gruppi in modo casuale. Nel primo giorno degli esperimenti, sei soggetti sono stati inviati a un sito forestale e gli altri sei a un sito urbano. Nel secondo giorno, i soggetti sono stati inviati all'altro tipo di sito come verifica incrociata. I parametri vitali come PA, FC e cortisolo salivare sono stati misurati al mattino prima della colazione, prima e dopo la terapia forestale.

Risultati: la SBP media è risultata significativamente più bassa nell'ambiente forestale (riduzione del 1,7% dopo l'osservazione; riduzione del 1,9% dopo la camminata). Inoltre, la FC media è risultata significativamente più bassa nell'area boschiva (riduzione del 6,0% dopo l'osservazione; e del 3,9% dopo la camminata). Così come anche il cortisolo

salivare è risultato considerevolmente diminuito nell'area boschiva (riduzione del 13,4% dopo l'osservazione; riduzione del 15,8% dopo la camminata).

Tsunetsugu et al., 2007

Physiological effects of *Shinrin-Yoku* (taking in the atmosphere of the forest) in an old-growth broadleaf forest in Yamagata Prefecture, Japan

(Giappone)

Disegno di studio: RCT cross over

Obiettivo: chiarire l'effetto dello "*Shinrin-Yoku*" come attività quotidiana sui soggetti sani, dal punto di vista della medicina preventiva o della promozione della salute. Sono stati esaminati, attraverso l'analisi della PA, della FC, della variabilità del ritmo cardiaco (HRV), della concentrazione di cortisolo salivare e della concentrazione di immunoglobulina A (IgA) nella saliva.

Popolazione: 12 studenti universitari maschi con un'età compresa tra i 21 e 23 anni (media \pm DS: 22,0 \pm 1,0).

Interventi: i soggetti sono stati suddivisi casualmente in due gruppi, ognuno composto da sei persone. Nel primo giorno dell'esperimento, un gruppo è stato inviato in un'area forestale e l'altro in un'area urbana. Nel secondo giorno, i gruppi sono stati invertiti per eliminare effetti legati all'ordine.

Al mattino i due gruppi hanno riposato in una sala prima di fare una passeggiata rilassante di 15 minuti in ciascuna area. Mentre nel pomeriggio, dopo pranzo, ha osservato il panorama in ciascuna area su delle sedie per 15 minuti. Le attività sono state svolte dai soggetti individualmente.

Risultati: l'area forestale è stata valutata come generatrice di sensazioni significativamente più confortevoli prima e dopo la passeggiata ($p < 0,05$) e dopo essersi seduti a osservare il panorama ($p < 0,01$), rispetto all'area urbana. Confrontando le sensazioni, prima e dopo l'osservazione, si è riscontrato che osservare il paesaggio nell'area forestale aumentava significativamente il senso di comfort ($p < 0,05$), mentre le attività nell'area urbana riducevano in modo significativo tale sensazione ($p < 0,05$ durante la passeggiata; $p < 0,01$ durante l'osservazione).

Li et al, 2008

Visiting a Forest, but not a City Increases Human Natural Killer Activity and Expression of Anti-Cancer Proteins

(Giappone)

Disegno di studio: trial controllato non randomizzato

Obiettivo: indagare gli effetti della foresta terapia sul sistema immunitario, e quanto dura l'aumento dell'attività delle cellule Natural Killer (NK).

Popolazione: 12 soggetti maschili sani, età 35-56 anni (età media 45.1 ± 6.7), sono stati selezionati da 4 compagnie in Tokyo per il seguente studio.

Interventi: i soggetti hanno sperimentato un viaggio di tre giorni e due notti in ambienti forestali e in una città. Durante entrambe le esperienze in foresta e in città, i livelli di attività sono stati equiparati. Il primo giorno, i soggetti hanno camminato per due ore nel pomeriggio in un campo forestale, il secondo giorno hanno camminato per 2 ore rispettivamente al mattino e al pomeriggio in due diversi campi forestali; il terzo giorno i soggetti hanno concluso il viaggio e sono tornati a Tokyo, dopo aver prelevato campioni di sangue e compilato un questionario. Sono stati prelevati campioni di sangue e urine durante il secondo e il terzo giorno del viaggio, e nel 7° e 30° giorno dopo il viaggio. In aggiunta sono state misurate l'attività delle cellule NK, il numero di cellule NK e Linfociti T (T), e i linfociti che esprimono granulicina, perforina e granzimi A/B nei campioni di sangue, e la concentrazione di adrenalina nelle urine. Misure simili sono state effettuate prima dei viaggi in una normale giornata lavorativa come controllo.

Risultati: l'esperienza forestale ha aumentato significativamente l'attività delle cellule NK, e questo aumento è durato per più di 7 giorni ($p < 0,01$). Inoltre, dai dati ottenuti, il giorno 7, il p assume valore $<0,05$, invece nel 1° e 2° giorno di esperienza forestale $p < 0,01$ (vedi fig.3.1, istogramma A).

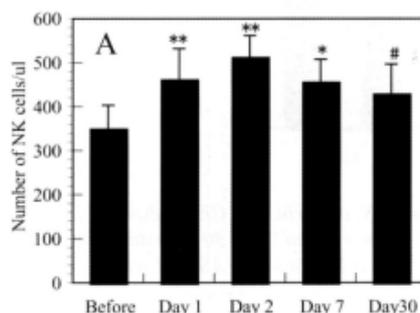


Figura 3.1. Effetti della foresta terapia sul numero di cellule NK nel 1°. 2°. 7° e 30°

Al contrario, la visita turistica in città non ha determinato nessun aumento. Inoltre, i livelli di cellule NK durante l'immersione nella foresta erano significativamente maggiori

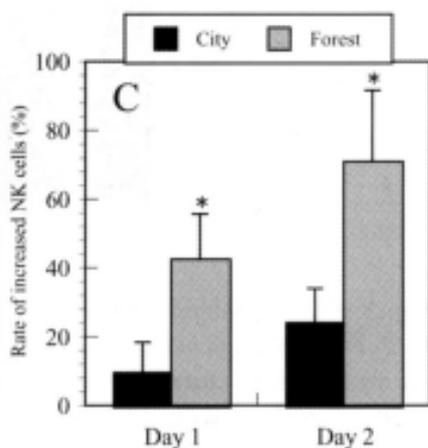


Figura 3.2 Confronto del tasso di aumento del numero di cellule NK tra la visita in foresta e la visita turistica in città (C).

comparati a quelli durante la visita in città (vedi fig. 3.2, istogramma C). Per cui si può dedurre che lo *Shinrin-Yoku* ha aumentato significativamente il numero di cellule NK CD16+ (cellule NK del sistema immunitario innato), e questo aumento è durato per più di 7 giorni dopo l'esperienza boschiva.

Peterfalvi et al., 2021

Forest Bathing Always Makes Sense: Blood Pressure – Lowering and Immune System – Balancing Effects in Late Spring and Winter in Central Europe
(Ungheria)

Disegno di studio: Studio Sperimentale, trial non controllato

Obiettivo: osservare potenziali alterazioni immunologiche cellulari e monitorare i cambiamenti nella PA e FC in seguito all'immersione nella foresta di 2h.

Popolazione: 12 partecipanti (7 donne, 5 uomini), età media 38,5 (min. 25 max. 63).

Interventi: i partecipanti hanno eseguito una passeggiata nella foresta di 6,3km per 2 ore lungo percorsi turistici segnalati, con brevi soste nella zona boschiva vicino alla città di Pecs, città che si trova a sud delle pendici della parte occidentale del monte Mecsek (Ungheria). Per favorire una maggiore immersione nell'ambiente, la passeggiata è stata condotta a un ritmo lento, e sono state incluse 5 brevi pause, di cui 2 ai 2 punti panoramici, rispettivamente per ammirare il panorama, per ascoltare i suoni della foresta, per guardare attentamente gli oggetti della foresta e per toccare le piante, alberi e rocce.

Risultati: la SBP è risultata significativamente ($p < 0,05$) più bassa a seguito della passeggiata in foresta sia in primavera tardiva che in inverno. Nonostante ciò, non è stato

rilevato alcun effetto sulla DBP o sulla FC. Per quanto riguarda le sottopopolazioni delle cellule del sistema immunitario, la proporzione delle cellule *Natural Killer* (NK), è aumentata dopo la passeggiata in foresta nel mese di maggio.

Furuyashiki et al., 2019

A comparative study of the physiological and psychological effects of *Forest Bathing* (*Shinrin-Yoku*) on working age people with and without depressive tendencies

(Giappone)

Disegno di studio: *comparative study* (quasi sperimentale)

Obiettivo: investigare gli effetti fisiologici e psicologici del “*Forest Bathing*” su persone in età lavorativa, sia con che senza tendenze depressive.

Popolazione: lo studio ha incluso 155 partecipanti, con un’età compresa tra i 19 e 59 anni, età media di $44,0 \pm 3,2$.

Interventi: un totale di 219 partecipanti di età compresa tra i 18 e 60 anni, sono stati suddivisi in 4 gruppi; quelli sotto i 30 anni, quelli tra i 30 e i 39 anni, quelli tra i 40 e i 49 anni e quelli tra i 50 e 59 anni. La ricerca si è tenuta da ottobre 2012 a novembre 2014 per un totale di 3 anni, presso la *Forest Therapy Base* di *Akiota Town* nella prefettura di Hiroshima. Il 55,5 % dei soggetti che hanno aderito erano di sesso femminile.

Venivano riuniti la mattina alle ore 9:00 durante le stagioni autunnali (86,5%) o primaverili (13,5%), e venivano in seguito suddivisi in gruppi di 4 o 5 persone per una sessione di *Forest Bathing*, che coinvolgeva una camminata lenta attraverso la foresta per circa 2 ore, con la presenza di una o due guide. Durante l’esperienza, sono state anche applicate tecniche di respirazione, yoga e offerto l’uso di amache incoraggiando la comunicazione tra i partecipanti lungo tutto il percorso. A inizio esperienza e fine, sono state ripetute misurazioni della PA, FC, sondaggi psicologici (POMS) e TMD (disturbo totale dell’umore).

Risultati: tutti i partecipanti hanno mostrato una significativa riduzione della PA, sia sistolica che diastolica ($p < 0,001$) e dei punteggi degli elementi negativi del POMS dopo una sessione di *Forest Bathing*. Misure dalle rilevazioni pressorie, rivelano che la SBP era di $129,8 \pm 20,4$ mmHg prima del *Forest Bathing* e di $121,5 \pm 19,3$ mmHg dopo l’attività. La DBP invece era di $79,0 \pm 15,0$ mmHg prima e di $74,6 \pm 13,8$ mmHg in

seguito al trattamento. Per quanto riguarda coloro che presentavano tendenze depressive, prima della sessione avevano punteggi significativamente più elevati sugli elementi negativi del POMS rispetto a coloro senza tendenze depressive. Tuttavia, dopo il *Forest Bathing*, hanno dimostrato un miglioramento maggiore in molti dei punteggi del POMS rispetto a coloro senza tendenze depressive. Infatti, i punteggi per tutti i partecipanti nei cinque item quali: Tensione-Ansia (T-A); Depressione-Sconforto (D-D); Rabbia-Ostilità (A-H); Affaticamento (F); e Confusione (C), sono diminuiti in modo significativo ($p=0,001$ a $p < 0,001$). Inoltre, il valore di TMD, calcolato dalla somma dei cinque sottoscala sopracitati [$TMD = (T-A) + (D-D) + (A-H) + F + (C-V)$], prima dell'immersione in foresta ha registrato uno stato d'animo negativo a $5,8 \pm 12,7$. Ed è successivamente cambiato in uno stato d'animo positivo a $-4,6 \pm 12,7$ dopo l'immersione in foresta ($p < 0,001$).

Morita et al., 2011

No association between the frequency of forest walking and blood pressure or the prevalence of hypertension in a cross-sectional study of a Japanese population

(Giappone)

Disegno di studio: studio cross sectional.

Obiettivo: confermare la presenza o l'assenza di un'associazione tra la frequenza delle passeggiate in foresta e la prevalenza dell'ipertensione e i livelli di PA in una popolazione giapponese.

Popolazione: un totale di 4.666 partecipanti, 3.174 uomini e 1.492 donne; età media \pm DS, $52,1 \pm 8,7$ sono stati inclusi nell'analisi.

Interventi: ai partecipanti è stato chiesto di compilare un questionario auto-compilato che includeva domande sulla frequenza delle passeggiate in foresta (divise in 6 categorie) e sullo stile di vita, come il consumo dell'alcol, tabagismo, attività nel tempo libero (compresa intensità, frequenza e durata). Inoltre, i partecipanti dovevano riportare l'assunzione di farmaci per l'ipertensione, la presenza di diabete, l'ipercolesterolemia o la stitichezza nel mese precedente o se avevano assunto analgesici, sonniferi o altri farmaci. La PA è stata misurata una volta con il partecipante in posizione seduta, utilizzando uno sfigmomanometro a mercurio standard durante un controllo effettuato da un infermiere.

Risultati: dopo l'aggiustamento per età, indice di massa corporea (BMI), stato di fumo, consumo di alcol ed esercizio fisico abituale, gli odds ratio (OR) di ipertensione associati alla camminata nella foresta una volta alla settimana o più frequentemente, rispetto a meno di una volta al mese erano del 0,98 negli uomini (IC 95%, 0,68 – 1,42) e 1,48 nelle donne (IC 95%, 0,80-2,71).

Per cui, gli autori affermano che dai risultati ottenuti dalla popolazione giapponese in esame, non è stato possibile mostrare alcuna associazione significativa tra i livelli di PA o la prevalenza dell'ipertensione e la frequenza delle passeggiate nella foresta.

Li et al., 2022

Effects of forest environment (*Shinrin-Yoku/ Forest Bathing*) on health promotion and disease prevention – the Establishment of “Forest Medicine

(Giappone)

Disegno di studio: revisione narrativa

Obiettivo: indagare gli effetti terapeutici dello *Shinrin-Yoku* sullo stato di salute.

Interventi: essere circondati nella natura, connettersi con essa attraverso i propri sensi, (vista, udito, gusto, olfatto e tatto).

Risultati: dai risultati emersi, lo *Shinrin-Yoku* aumenta l'attività delle cellule *Natural Killer* (NK), ovvero linfociti responsabili della risposta immunitaria innata, e i livelli di proteine intracellulari anticancro, che suggeriscono effetti preventivi sui tumori. Inoltre, tale pratica, riduce la PA e la frequenza cardiaca (FC), dimostrando così un effetto preventivo sull'ipertensione e sulle malattie cardiache. Difatti, si è illustrato una riduzione della PA dopo una passeggiata in bosco di 7 mmHg sia per la SBP (da 141 a 134mmHg) che per la DBP (da 86 a 79mmHg). In aggiunta, tale terapia, contribuisce anche a ridurre gli ormoni dello stress, tra cui l'adrenalina urinaria, la noradrenalina e il cortisolo salivare/sierico, contribuendo in modo significativo nella gestione dello stress. Questo approccio promuove una migliore qualità del sonno e nel test Profile of Mood States (POMS), lo *Shinrin-Yoku* ha dimostrato ridurre i punteggi relativi all'ansia, alla depressione, alla rabbia, all'affaticamento e alla confusione, mentre ha dimostrato effetti preventivi sulla depressione. Può avere applicazioni nei campi della medicina riabilitativa e può contribuire a prevenire il COVID-19, poiché stimola la funzione immunitaria e riduce lo stress mentale. In aggiunta, si riporta che riduce efficacemente i livelli di

glucosio nel sangue in pazienti affetti da diabete mellito di tipo 2 (DM 2) dimostrandone un effetto preventivo.

Yau et al., 2020

Effects of *Forest Bathing* on pre-hypertensive and hypertensive adults: a review of the literature

(Cina)

Disegno di studio: *Review of the literature* (revisione della letteratura).

Obiettivo: esplorare i benefici terapeutici fisiologici e psicologici dello *Shinrin-Yoku* negli adulti affetti da pre-ipertensione o ipertensione e identificare il tipo, la durata e la frequenza di un efficace intervento di bagno forestale, al fine di fornire indicazioni per futuri interventi o ricerche.

Popolazione: 951 partecipanti dei 14 studi selezionati (dai 9 ai 190 per ogni studio). 281 partecipanti erano donne, 646 uomini, età compresa tra i 19 e gli 80 anni. Tutti gli studi hanno incluso pazienti con pre-ipertensione e ipertensione.

Interventi: sono state prese in considerazione tali iniziative:

- passeggiate nel bosco;
- osservazione del paesaggio boschivo;
- passeggiate e osservazione del bosco;
- programma di terapia nel bosco con molteplici attività di rilassamento in ambiente boschivo.

Tra gli interventi attuati, si è tenuto conto anche della durata e frequenza del bagno di foresta, il quale in alcuni studi variava dai 10 min alle 6 ore. In altri dai 45 ai 90 min, o semplicemente 17 o 10 minuti.

Nella frequenza di ripetizione di tale pratica, in alcuni articoli è stato evidenziato la necessità di eseguire 20 sessioni, 3 o 7 giorni consecutivi.

Risultati: praticare passeggiate nel bosco e partecipare a un programma di terapia nel bosco poteva ridurre la pressione sanguigna, abbassare la frequenza cardiaca aumentare la potenza della variabilità della frequenza cardiaca dei partecipanti. Infatti, tra gli studi presi in considerazione, si è rilevata una riduzione della SBP e della DBP rispettivamente del 24,6% e 29,5% tra le persone di mezza età. Altri, invece rilevavano una riduzione rispettiva del 13,2% nella SBP e del 15,3% DBP. Altri studi, come quello cinese, hanno

riportato una riduzione della SBP e DBP del 5,4 e 7%, rispettivamente nelle persone anziane che soffrono di ipertensione.

Tra le diverse ricerche, in totale si è rilevata una riduzione in % della PA, tranne in quella finlandese che non ha riportato nessuna riduzione significativa nella SBP e DBP in seguito al trattamento. Nonostante ciò, è stato possibile concludere che le passeggiate nel bosco potevano migliorare la salute cardiovascolare e metabolica, la funzione polmonare e inibire l'infiammazione in individui di mezza età e anziani con pre-ipertensione o ipertensione.

3.2 Sintesi dei risultati

Rispetto all'efficacia dello *Shinrin-Yoku*, dalla revisione degli studi selezionati, è emerso che è stato possibile rispondere ai quesiti iniziali che hanno dato avvio alla presente ricerca. Sulla base degli *outcome* individuati nella fase iniziale di ricerca e riportati nella Tabella 3.1, è possibile ora presentare una sintesi dei risultati.

Tabella 3.1: Sintesi dei risultati di revisione della letteratura sugli effetti dello Shinrin-Yoku

OUTCOME (Effetto su)	INTERVENTI	RISULTATI	
PA e Frequenza Cardiaca	Passeggiate boschive e attività di rilassamento in foresta	Effetti sulla SBP	<p>Riduzioni della SBP (passeggiate nel bosco VS in aree urbane): -(95% CI -4.12 to -2.18; P < 0.001) e della DBP (95% CI -2.38 to -1.13; P < 0.001) (Ideno et al., 2017). -del 24,6 % in persone di mezza età, e del 5,4% in persone ipertese. (Yau et al., 2020). --3.44 (IC 95% -5.74, - 1.14) con un impatto significativo (p <0,01) (Qiu et al., 2022), -In Peterfalvi et al. (2021), impatto significativo (p <0,05), senza alcun rilevante effetto invece sulla DBP. Dopo la passeggiata in foresta: 97,3 ± 1,2 mmHg; SBP dopo la passeggiata in città: 97,5 ± 1,2 mmHg; p > 0,05 (Song et al., 2019).</p>
		Effetti sulla DBP	<p>Riduzioni della DBP: - del 29,5% tra le persone di mezza età - del 7% nelle persone anziane che soffrono di ipertensione (Yau et al., 2020). - -3-07 (IC 95% -5.59, - 0.54) (p=0,02). Qiu et al. (2022). - (95% CI -2.38 to -1.13 ; P < 0.001) (Ideno et al., 2017). DBP dopo la passeggiata nella foresta: 59,8 ± 0,9 mmHg; DBP dopo la passeggiata in città: 59,2 ± 1,1 mmHg; p > 0,05 (Song et al.,2019)</p>

OUTCOME (Effetto su)	INTERVENTI	RISULTATI			
PA e Frequenza Cardiac	Passeggiate boschive e attività di rilassamento in foresta	FC	Passeggiata	Foresta	Città
	Prima		$67,9 \pm 1,1$ bpm	$69,4 \pm 1,3$ bpm	
Dopo	$69,3 \pm 1,2$ bpm		$71,9 \pm 1,3$ bpm		
La FC dopo l'intervento forestale differiva significativamente rispetto quello in area urbana: $p < 0,05$, senza nessuna differenza significativa tra il prima e dopo la passeggiata $p > 0,05$ (Song et al., 2019).					
	Compilazione questionario auto-amministrato	PA diminuita dopo abituale passeggiata forestale: -1 volta /mese: 0,98 negli uomini (IC 95%, 0,68-1,42) e 1,48 nelle donne (IC 95%, 0,80 – 2,71) (Morita et al., 2011)			
Sistema Immunitario	<i>Forest Walking</i>	-Incremento delle cellule NK, proteine intracellulari anticancro dopo due ore di passeggiata boschiva (Li et al., 2022). -Aumento cellule NK persiste per oltre 7 giorni ($p < 0,01$) (Li et al, 2008)			
Sistema Endocrino	<i>Forest Bathing</i>	Riduzione: -degli ormoni dello stress, tra cui adrenalina urinaria, noradrenalina e in particolare livelli di cortisolo salivare/sierico ($p > 0,01$; -0,07 (IC 95% -0,10, -0,04) (Qiu et al., 2022). -E dei livelli di glucosio in pazienti con DM 2. (Li et al., 2022).			
Sonno	Passeggiate predefinite di 15 minuti su percorso prestabilito	-Migliore qualità del sonno, la sensazione di freschezza, miglioramento dello stato emotivo (Li et al., 2022) Il tempo medio di sonno effettivo stimato dall'actigrafia: -notte dopo passeggiata forestale: $419,8 \pm 128,7$ minuti (S.D.) -notte precedente all'intervento forestale: $365,9 \pm 89,4$ minuti -passeggiate pomeridiane: $475,4 \pm 150,5$ minuti -passeggiate mattutine: $342,9 \pm 66,2$ minuti (Studio di Morita et al., 2011, citato da Li et al.,2022).			

OUTCOME (Effetti su)	INTERVENTI	RISULTATI
Ansia, rabbia e stati depressivi	<i>Forest walking</i> e osservazione del paesaggio boschivo	<p>Miglioramento dei punteggi POMS:</p> <ul style="list-style-type: none"> -riduzione dell'ansia, della rabbia e della depressione ($p = 0,001$ to $p < 0,001$) (Furuyashiki et al., 2019) -il valore del TMD ha avuto un cambiamento positivo significativo dello stato d'animo ($p < 0,001$) (Furuyashiki et al., 2019) -Migliora la sensazione di comfort ($p < 0,05$) (Tsunetsugu et al., 2007) -TMD era significativamente più basso in seguito alla passeggiata forestale rispetto a quella eseguita in città (foresta: 0.1 ± 4.9; città: 7.7 ± 7.3; $p < 0.01$)
<i>Shinrin-Yoku</i> come medicina preventiva/riabilitativa	<i>Forest walking</i>	<p>Efficace effetto preventivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> -sull'ipertensione e malattie cardiache, depressive, (Li et al., 2022). -sul COVID-19 e pazienti con DM 2 (Li et al., 2022).

Capitolo 4: DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

4.1 Discussione

L'ipertensione o il rischio di sviluppare tale quadro clinico è un problema di rilevanza mondiale, meno conosciuta invece, è la pratica dello *Shinrin-Yoku*, intervento indagato in tale revisione, per valutare gli effetti e l'efficacia nella riduzione della PA.

Tale pratica è stata maggiormente indagata e messa in atto in paesi asiatici come Giappone e Cina. Al contrario, a livello europeo è stato incluso un solo studio ambientato in Ungheria.

Poiché tale pratica non è ancora conosciuta a livello mondiale, necessita di maggiori studi, e ricerca per garantire la sua efficacia. Infatti, tale revisione non ha riscontrato Linee Guida che raccomandano il trattamento.

Nonostante ciò, dai risultati di 2 revisioni sistematiche con metanalisi, prese in considerazione, si può evincere che lo *Shinrin-Yoku*, realizzato con passeggiate in foresta dai 15 ai 30 minuti, sessioni multiple di terapia forestale, molteplici attività di rilassamento e l'osservazione del paesaggio boschivo, determina un'efficacia significativa nella riduzione della PA.

La caratteristica peculiare della *Forest Therapy*, è che rappresenta un metodo naturale per migliorare salute e benessere grazie al potere rigenerante dei boschi e grazie all'immersione nel verde per recuperare un equilibrio sia fisico che psicologico.

Il beneficio principale indagato è a livello della PA, infatti si sono ottenute riduzioni della SBP in seguito a passeggiate forestali rispetto a quelle eseguite in aree urbane. (95% CI -4.12 to -2.18; $P < 0.001$). Per quanto riguarda la DBP, anche questa ha subito una diminuzione significativa, in seguito all'intervento forestale (95% CI -2.38 to -1.13; $p < 0.001$) (Ideno et al, 2017). Anche nello studio di Qiu et al. (2022), lo *Shinrin-Yoku* ha determinato un impatto significativo sia a livello della PA, con riduzione della SBP di -3.44 (IC 95% -5.74, - 1.14) e della DBP di -3.07 (IC 95% -5.59, - 0.54). Anche a livello del sistema immunitario si è ottenuta una diminuzione della concentrazione di cortisolo salivare soprattutto tra i residenti urbani in seguito a foresta terapia, con valori di -0.07 [95% CI -0.10, -0.04].

Tra gli RCT esaminati e inclusi nella presente revisione, nello studio Hassan et al. (2018), le passeggiate boschive determinano una riduzione della SBP ($p= 0,01$) e la DBP ($p=$

0,001). Così come anche nello studio sperimentale (*comparative study*) di Furuyashiki et al. (2019), tutti i partecipanti hanno mostrato una significativa riduzione della PA, sia sistolica che diastolica ($p < 0,001$).

Nonostante ciò, dai risultati ottenuti da alcuni studi come Morita et al. (2011) e Song et al. (2019), non è stata rilevata un'importante e significativa associazione tra le passeggiate boschive e la riduzione della PA.

In aggiunta, tra i diversi effetti benefici rilevati, lo *Shinrin-Yoku* determina una diminuzione della FC in seguito a passeggiate nelle aree boschive rispetto a quelle cittadine (foresta: $69,3 \pm 1,2$ bpm; città: $71,9 \pm 1,3$ bpm; $p < 0,05$), anche se prima della camminata non vi era una rilevante differenza (foresta: $67,9 \pm 1,1$ bpm, città: $69,4 \pm 1,3$ bpm; $p > 0,05$) (Song et al., 2019).

In conclusione, la maggior parte degli studi selezionati hanno risposto in maniera esaustiva al primo quesito riguardante il beneficio di tale terapia sulla PA.

Invece, gli effetti sul sistema immunitario sono stati indagati solo da 3 studi (Peterfalvi et al., 2021; Li et al., 2008; Li et al., 2022) che hanno riportato come risultati un aumento della proporzione e dell'attività delle cellule *Natural Killer* (NK) dopo la passeggiata in foresta in particolare nel mese di maggio e che tale aumento è durato per più di 7 giorni ($p < 0,01$). Inoltre, tale pratica può avere applicazioni nei campi della medicina riabilitativa e può contribuire a prevenire il COVID-19, poiché stimola la funzione immunitaria e riduce lo stress mentale, oltre a migliorare la qualità del sonno.

In aggiunta, il *Forest Bathing* determina una diminuzione dei livelli di cortisolo salivare/sierico ($p > 0,01$; $-0,07$ (IC 95% $-0,10, -0,04$) (Qiu et al., 2022). Importante dato da tenere in considerazione poiché il cortisolo, essendo conosciuto anche ormone dello stress, ha un ruolo nella gestione delle situazioni di difficoltà o stressanti. Infatti, lo stress rappresenta uno dei problemi principali per la salute pubblica (Hassan et al., 2018), e può determinare problemi cardiovascolari, con conseguente aumento del ritmo cardiaco e della PA (Yau et al., 2020).

4.2 Implicazioni per la pratica

Lo *Shinrin-Yoku* è una pratica nata ed evolutasi in Giappone, per poi estendersi in altri paesi asiatici come Cina e Korea. Successivamente si è estesa anche in altri paesi europei come Finlandia, Ungheria e Germania. Nonostante ciò, questo approccio olistico è ancora

poco conosciuto, per cui la sua applicazione, in seguito alla non conoscenza di tale tematica o alle condizioni geografiche del paese, risulta più difficile ma possibile.

Infatti, in Italia, sono presenti diversi luoghi naturali che potrebbero garantire l'applicazione di questa meravigliosa tecnica. Un esempio è l'Oasi Zegna che si trova in Piemonte o l'area protetta del Parco Naturale delle Foreste Casentinesi, presente nell'appennino Tosco-Romagnolo.

Concentrandosi a livello della Regione Veneto, invece, diverse sono le riserve naturali come "Orientata Somadida" e la "Conca di Cjada" presenti nelle dolomiti bellunesi, la foresta dei Folignani, la foresta di Giazza (Verona) e la foresta del Cansiglio.

Avvicinandoci di più al nostro territorio padovano, si trovano i Colli Euganei, un altro paradiso naturale da scoprire, caratterizzati da diverse tipologie di boschi in diverse zone (Abano, Arquà, Battaglia, Monselice, Vò, ecc.). Questa zona offre numerose opportunità per escursioni, trekking, ciclismo o semplicemente tranquille passeggiate all'aria aperta.

Il ruolo dell'infermiere così come quello degli altri operatori sanitari è quello in prima linea di informarsi su tale pratica, rimanere aggiornato, diffondere l'informazione a livello d'équipe ospedaliera o domiciliare ed incentivare i pazienti a rimanere a contatto con la natura.

Per incentivare le persone ad aderire a questo trattamento olistico, è necessario concentrarsi sull'educazione e sui corretti stili di vita dei pazienti, enfatizzare il benessere che gli ambienti naturali possono trasmettere. Diversi sono i progetti che possono incentivare tale pratica come: escursioni guidate nei Colli Euganei, sia a piedi che in bicicletta, o attività guidate da associazioni. Ad esempio, in diversi comuni d'Italia, l'Associazione Volontari Italiani Sangue (AVIS), ha intrapreso un progetto nell'iniziativa "Urban Nature: la Natura si fa cura" (fig. 4.1), attraverso la vendita di una piantina di felce, vengono raccolti fondi per la creazione di nuove aree verdi all'interno degli ospedali.



Figura 4.1: Urban Nature: la Natura si fa cura

L'idea progettuale della Fondazione Ospedale Alba-Bra (Verduno), nella regione Piemonte, ha come obiettivo di realizzare dei “giardini curativi” attorno e dentro all'ospedale. Questo è reso possibile perché l'area a disposizione dell'ospedale offre la possibilità di immaginare molti ambienti verdi e colorati che, se messi in comunicazione tra di loro, andrebbero a formare un'oasi verde destinata ai pazienti, al personale sanitario e ai visitatori. Tale progetto può essere applicato anche in altri ospedali, a partire dall'entrata principale per poi ampliarsi in diverse zone. L'altra idea è progettare diversi piccoli spazi verdi, specifici, adeguatamente distribuiti in reparto, piuttosto che solo un unico grande parco esterno che però potrebbe non essere accessibile a tutti.

Come già accennato precedentemente, poiché l'esposizione allo stress è una delle cause principali dell'ipertensione, gli operatori sanitari dovrebbero considerare la pratica del bagno in foresta come una “medicina preventiva” per ridurre lo stress e abbassare la PA in coloro che soffrono di ipertensione.

4.3 Implicazioni per la ricerca

La ricerca futura dovrebbe spingersi oltre, cercare di analizzare ed eseguire ricerche non solo nei paesi asiatici ma anche estendere tale pratica a livello europeo. Infatti, la maggior parte degli studi, sono ambientati prevalentemente in Cina, Giappone, e solo uno studio europeo, ungherese. Dovrebbero essere sviluppate linee guida basate sull'evidenza dell'immersione nella foresta come intervento. Più studi di alta qualità dovrebbero essere condotti, al fine di stabilire una forte evidenza dell'effetto su outcome clinici della terapia forestale come approccio alla promozione della salute nei pazienti ipertesi o pre-ipertesi. Gli strumenti di raccolta dati, negli studi sono diversificati, in alcuni vengono usati questionari auto-somministrati, interviste, tabelle di confronto degli studi con le rispettive caratteristiche, in altre rilevazioni dei parametri vitali, tramite scale di valutazione, come POMS o scale STAI (State Trait Anxiety Inventor). In uno studio viene usato il software Mendeley per scaricare e collezionare i diversi studi. È auspicabile, dunque, uniformare gli strumenti di raccolta dati.

Con tale ricerca è stato possibile rispondere solo parzialmente ai due iniziali quesiti di ricerca, a causa dello scarso numero e qualità delle evidenze degli studi presenti in letteratura.

4.5 Conclusioni

L'ipertensione è un problema di rilevanza mondiale e fattore di rischio importante per malattie cardiovascolari, coronariche e cerebrovascolari. Si sono ricercate nella letteratura internazionale, gli effetti benefici dello *Shinrin-Yoku*, pratica giapponese conosciuta anche come bagno di foresta, sui valori della PA, sul sistema immunitario, endocrino, sulla qualità del sonno e sullo stato d'animo.

Si è potuto notare che tale intervento, può determinare un'efficacia significativa specialmente se applicata come medicina preventiva, ma anche nella riduzione in maniera significativa della PA, miglioramento dell'attività del sistema immunitario nonché incremento di stati d'animo positivi.

Lo scopo è cercare di aiutare le persone affette da ipertensione o pre-ipertensione, a integrare tale approccio non farmacologico nel loro stile di vita.

Per garantire quest'adesione al trattamento, è necessario però una corretta informazione e applicazione di tale pratica da parte dei professionisti sanitari, affinché possano garantire una sua corretta integrazione al piano educativo dei pazienti.

BIBLIOGRAFIA

American Heart Association. *Healthy life style. Stress Management*. 2019.

European Society of Cardiology. Linee Guida di pratica clinica ESC/ESH per la gestione dell'ipertensione arteriosa (2018).

Fu, J., Liu, Y., Zhang, L., Zhou, L., Li, D., Quan, H., Zhu, L., Hu, F., Li, X., Meng, S., Yan, R., Zhao, S., Onwuka, J. U., Yang, B., Sun, D., & Zhao, Y. (2020). Nonpharmacologic Interventions for Reducing Blood Pressure in Adults with Prehypertension to Established Hypertension. *Journal of the American Heart Association*, 9(19), e016804.

Furuyashiki, A., Tabuchi, K., Norikoshi, K., Kobayashi, T., & Oriyama, S. (2019). A comparative study of the physiological and psychological effects of *Forest Bathing (Shinrin-Yoku)* on working age people with and without depressive tendencies. *Environmental health and preventive medicine*, 24(1), 46.

Hassan, A., Tao, J., Li, G., Jiang, M., Aii, L., Zhihui, J., Zongfang, L., & Qibing, C. (2018). Effects of Walking in Bamboo Forest and City Environments on Brainwave Activity in Young Adults. *Evidence-based complementary and alternative medicine: eCAM*, 2018, 9653857.

Ideno, Y., Hayashi, K., Abe, Y., Ueda, K., Iso, H., Noda, M., Lee, J. S., & Suzuki, S. (2017). Blood pressure-lowering effect of *Shinrin-Yoku (Forest Bathing)*: a systematic review and meta-analysis. *BMC complementary and alternative medicine*, 17(1), 409.

Istituto Superiore di Sanità (2002). Prevalenza dell'ipertensione arteriosa nella popolazione italiana.

AVIS Provinciale Modena - La Natura si Fa Cura - Formigine, la natura si fa cura - AVIS Provinciale Modena (avisemiliaromagna.it).

Linea Guida ESC/ ESH per la gestione dell'ipertensione arteriosa. La Task Force per la gestione dell'Ipertensione Arteriosa della Società Europea di Cardiologia (ESC) e della Società Europea dell'Ipertensione (ESH) (2018).

Linea guida NICE [NG136] Pubblicato: 28 agosto 2019 Ultimo aggiornamento: 18 Marzo 2022. Ipertensione negli adulti: diagnosi e gestione.

Linea Guida OMS per il trattamento farmacologico dell'ipertensione in adulti. (2021) [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2021.

Li Q. (2022). Effects of forest environment (*Shinrin-Yoku/Forest Bathing*) on health promotion and disease prevention -the Establishment of "Forest Medicine". *Environmental health and preventive medicine*, 27, 43.

Li, Q., Morimoto, K., Kobayashi, M., Inagaki, H., Katsumata, M., Hirata, Y., Hirata, K., Suzuki, H., Li, Y. J., Wakayama, Y., Kawada, T., Park, B. J., Ohira, T., Matsui, N., Kagawa, T., Miyazaki, Y., & Krensky, A. M. (2008). Visitare una foresta, ma non una città, aumenta l'attività del natural killer umano e l'espressione di proteine antitumorali. *Rivista internazionale di immunopatologia e farmacologia*, 21(1), 117-127.

Fondazione Ospedale Alba-Bra Onlus - L'ospedale nella natura, la natura nell'ospedale.

Morita, E., Imai, M., Okawa, M., Miyaura, T., & Miyazaki, S. (2011). Un confronto prima e dopo degli effetti del camminare nella foresta sul sonno di un campione di comunità di persone con disturbi del sonno. *Medicina BioPsicoSociale*, 5, 13.

Morita, E., Naito, M., Hishida, A., Wakai, K., Mori, A., Asai, Y., Okada, R., Kawai, S., & Hamajima, N. (2011). No association between the frequency of forest walking and blood pressure levels or the prevalence of hypertension in a cross-sectional study of a Japanese population. *Environmental health and preventive medicine*, 16(5), 299–306.

O'Brien E. (2017). The Lancet Commission on hypertension: Addressing the global burden of raised blood pressure on current and future generations. *Journal of clinical hypertension (Greenwich, Conn.)*, 19(6), 564–568.

Oh, B., Lee, K. J., Zaslowski, C., Yeung, A., Rosenthal, D., Larkey, L., & Back, M. (2017). Health and well-being benefits of spending time in forests: systematic review. *Environmental health and preventive medicine*, 22(1), 71.

Park, B. J., Tsunetsugu, Y., Kasetani, T., Kagawa, T., & Miyazaki, Y. (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(1), 18–26.

Peterfalvi, A., Meggyes, M., Makszin, L., Farkas, N., Miko, E., Miseta, A., & Szereday, L. (2021). *Forest Bathing* Always Makes Sense: Blood Pressure-Lowering and Immune System-Balancing Effects in Late Spring and Winter in Central Europe. *International journal of environmental research and public health*, 18(4), 2067

Qiu, Q., Yang, L., He, M., Gao, W., Mar, H., Li, J., & Wang, G. (2022). The Effects of *Forest Therapy* on the Blood Pressure and Salivary Cortisol Levels of Urban Residents: A Meta-Analysis. *International journal of environmental research and public health*, 20(1), 458.

Società Italiana dell'Ipertensione Arteriosa, (SIIA) Lega Italiana contro l'Ipertensione Arteriosa.

Song, C., Ikei, H., Kagawa, T., & Miyazaki, Y. (2019). Effects of Walking in a Forest on Young Women. *International journal of environmental research and public health*, 16(2), 229.

Tsunetsugu, Y., Park, B. J., Ishii, H., Hirano, H., Kagawa, T., & Miyazaki, Y. (2007). Physiological effects of *Shinrin-Yoku* (taking in the atmosphere of the forest) in an old-

growth broadleaf forest in Yamagata Prefecture, Japan. *Journal of physiological anthropology*, 26(2), 135–142.

Yau, K. K., & Loke, A. Y. (2020). Effects of *Forest Bathing* on pre-hypertensive and hypertensive adults: a review of the literature. *Environmental health and preventive medicine*, 25(1), 23.

World Health Organization (WHO) (2023). *Hypertension*.

ALLEGATI

ALLEGATO 1: SELEZIONE DEGLI STUDI

BANCHE DATI	STRINGHE DI RICERCA	N^ DOCUMENTI TROVATI		AUTORI, TITOLO, ANNO
		TROVATI	SELEZIONATI	
 Ultimo accesso: 15/10/2023	<i>Shinrin-Yoku AND blood pressure</i>	15	7	Furuyashiki, A., Tabuchi, K., Norikoshi, K., Kobayashi, T., & Oriyama, S. (2019). A comparative study of the physiological and psychological effects of <i>Forest Bathing (Shinrin-Yoku)</i> on working age people with and without depressive tendencies. <i>Environmental health and preventive medicine</i> , 24(1), 46.
				Hassan, A., Tao, J., Li, G., Jiang, M., Aii, L., Zhihui, J., Zongfang, L., & Qibing, C. (2018). Effects of Walking in Bamboo Forest and City Environments on Brainwave Activity in Young Adults. <i>Evidence-based complementary and alternative medicine: eCAM</i> , 2018, 9653857.
				Morita, E., Naito, M., Hishida, A., Wakai, K., Mori, A., Asai, Y., Okada, R., Kawai, S., & Hamajima, N. (2011). No association between the frequency of forest walking

				and blood pressure levels or the prevalence of hypertension in a cross-sectional study of a Japanese population. <i>Environmental health and preventive medicine</i> , 16(5), 299–306
				Song, C., Ikei, H., Kagawa, T., & Miyazaki, Y. (2019). Effects of Walking in a Forest on Young Women. <i>International journal of environmental research and public health</i> , 16(2), 229.
				Yau, K. K., & Loke, A. Y. (2020). Effects of <i>Forest Bathing</i> on pre-hypertensive and hypertensive adults: a review of the literature. <u><i>Environmental health and preventive medicine.</i></u> , 25(1), 23.
	<i>Forest Bathing AND immune</i>	16	1	Peterfalvi, A., Meggyes, M., Makszin, L., Farkas, N., Miko, E., Miseta, A., & Szereday, L. (2021). <i>Forest Bathing</i> Always Makes Sense: Blood Pressure-Lowering and Immune System-Balancing Effects in Late Spring and Winter in Central Europe. <i>International</i>

				<p><i>journal of environmental research and public health</i>, 18(4), 2067.</p>
	<p><i>Shinrin-Yoku AND hypertension</i></p>	<p>7</p>	<p>2</p>	<p>Ideno, Y., Hayashi, K., Abe, Y., Ueda, K., Iso, H., Noda, M., Lee, J. S., & Suzuki, S. (2017). <u>Blood pressure-lowering effect of Shinrin-Yoku (Forest Bathing): a systematic review and meta-analysis</u>. <i>BMC complementary and alternative medicine</i>, 17(1), 409.</p> <p>Li Q. (2022). Effects of forest environment (<i>Shinrin-Yoku/Forest Bathing</i>) on health promotion and disease prevention -the Establishment of "Forest Medicine". <i>Environmental health and preventive medicine</i>, 27, 43.</p>
 <p>Ultimo accesso: 10/10/2023</p>	<p><i>Shinrin-Yoku</i></p>	<p>13</p>	<p>2</p>	<p>Park, B. J., Tsunetsugu, Y., Kasetani, T., Kagawa, T., & Miyazaki, Y. (2010). <u>The physiological effects of Shinrin-Yoku (taking in the forest atmosphere or Forest Bathing): evidence from field experiments in 24 forests across Japan</u>. <i>Environmental health and preventive medicine</i>, 15(1), 18–26.</p>

				Tsunetsugu, Y., Park, B. J., Ishii, H., Hirano, H., Kagawa, T., & Miyazaki, Y. (2007). <u>Physiological effects of <i>Shinrin-Yoku</i> (taking in the atmosphere of the forest) in an old-growth broadleaf forest in Yamagata Prefecture, Japan. <i>Journal of physiological anthropology</i>, 26(2), 135–142.</u>
 Ultimo accesso: 15/10/2023	<i>Forest Bathing AND immune system</i>	344	1	Li, Q., Morimoto, K., Kobayashi, M., Inagaki, H., Katsumata, M., Hirata, Y., Hirata, K., Suzuki, H., Li, Y. J., Wakayama, Y., Kawada, T., Park, B. J., Ohira, T., Matsui, N., Kagawa, T., Miyazaki, Y., & Krensky, A. M. (2008). <u>Visitare una foresta, ma non una città, aumenta l'attività del natural killer umano e l'espressione di proteine antitumorali. <i>Rivista internazionale di immunopatologia e farmacologia</i>, 21(1), 117-127.</u>
 Ultimo accesso: 15/10/2023	<i>Forest Therapy AND stress and cortisol</i>	220	1	Qiu, Q., Yang, L., He, M., Gao, W., Mar, H., Li, J., & Wang, G. (2022). <u>The Effects of <i>Forest Therapy</i> on the Blood Pressure and Salivary Cortisol Levels of Urban Residents: A Meta-Analysis. <i>International journal of environmental research and public health</i>, 20(1), 458.</u>

 <p>ScienceDirect</p> <p>Ultimo accesso: 15/10/2023</p>	<p><i>shinrin yoku AND hypertension</i></p>	<p>23</p>	<p>0</p>	
 <p>AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION PsychINFO</p> <p>Ultimo accesso: 15/10/2023</p>	<p><i>forest bathing</i></p>	<p>4</p>	<p>0</p>	

