

Benefici e benessere percepiti dai visitatori di spazi verdi durante periodi di prolungato stress termico

Dentamaro I* ⁽¹⁾, Laforteza R ⁽¹⁾, Colangelo G ⁽¹⁾, Carrus G ⁽²⁾, Sanesi G ⁽¹⁾

(1) *greenLab, Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali, Università di Bari, v. Amendola 165/A, I-70126 Bari (Italy)*; (2) *Dipartimento di Studi dei Processi Formativi, Culturali e Interculturali nella Società Contemporanea, Università di Roma Tre, Roma (Italy)* - *Corresponding Author: Raffaele Laforteza (r.laforteza@gmail.com).

Abstract: *Benefits and well-being perceived by green spaces users during heat waves.* In urban environments, green spaces have proven to act as ameliorating factors of some climatic features related to heat stress, reducing their effects and providing comfortable outdoor settings for people. In addition, green spaces have demonstrated greater capacity, compared with built-up areas, for promoting human health and well-being. In this paper, we present results of a study conducted in Italy with the general goal to contribute to the theoretical and empirical rationale for linking green spaces with well-being in urban environments. Specifically, the study focused on the physical and psychological benefits and the general well-being associated with the use of green spaces on people when heat stress episodes are more likely to occur. A questionnaire was set up and administered to users of selected green spaces in Italy (metropolitan area of Milan and Bari - n=400). Results indicate that longer and frequent visits of green spaces generate significant improvements of the perceived benefits and well-being among users. These results are consistent with the idea that the use of green spaces could alleviate the perception of thermal discomfort during periods of heat stress.

Keywords: Urban forestry, Climate change, Well-being, Green space planning, Metropolitan area, Milan, Bari.

Received: Feb 06, 2010; Accepted: May 06, 2010

Citation: Dentamaro I, Laforteza R, Colangelo G, Carrus G, Sanesi G, 2010. Benefici e benessere percepiti dai visitatori di spazi verdi durante periodi di prolungato stress termico. *Forest@* 7: 120-132 [online: 2010-07-30] URL: <http://www.sisef.it/forest@/?doi=10.3832/efor0621-007>

Introduzione

Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (Who 1948), il concetto di salute umana riguarda, oltre l'assenza di malattie ed infermità, il mantenimento di uno stato ottimale di benessere fisico, mentale e sociale di un individuo o di una collettività di individui in generale. Le cause che possono portare a una riduzione dello stato di salute sono molteplici e tra esse un ruolo fondamentale lo rivestono i fattori di tipo climatico. Sulla base di dati raccolti in 67 paesi nel periodo 1972-2000, Rehdanz & Maddison (2005) hanno evidenziato come il riscaldamento globale possa influenzare la percezione del benessere degli individui. In particolare, lo stress termico può essere causa di disturbi fisiologici della salute e di patologie di varia entità (Semenza et al. 1999, Dessai 2002,

Koppe et al. 2004). Ad esempio, l'esposizione diurna e notturna alle alte temperature, specie se prolungata nel tempo, può contribuire a generare fenomeni turbativi e problematiche dovute all'insonnia, irritabilità, ansia, depressione, ecc. (Sinha 2007). A questo riguardo, si stima che l'ondata di calore avvenuta in Europa nell'agosto 2003 abbia causato la morte di circa 35000 persone, tra cui: 14800 in Francia (Kovats et al. 2004), di cui 475 nella sola Parigi (Dhainaut et al. 2004), 2045 nel Regno Unito e 2099 in Portogallo (Koppe et al. 2004). Un'indagine svolta dall'Istituto Superiore di Sanità su 21 città capoluogo di Regione ha messo in luce un incremento di mortalità in Italia pari a circa 8000 decessi nel periodo compreso tra il 16 luglio e il 31 agosto 2003 rispetto allo stesso periodo del 2002 (Conti et al. 2004).

Le problematiche di salute connesse alle sempre più frequenti ondate di calore (periodi di prolungato stress termico) rendono indispensabile la predisposizione di interventi e azioni mitigatrici specie in ambito urbano e periurbano (Laforteza et al. 2009). A questo riguardo, l'incremento della vegetazione arborea e degli spazi verdi urbani rappresenta un'azione di importanza strategica per mitigare l'incidenza di variabili climatiche, quali: temperatura dell'aria, umidità, radiazione solare, velocità del vento, ecc. (Gomez et al. 1998, Akbari et al. 2001, Dimoudi & Nikolopoulou 2003, Gomez et al. 2004, Solecki et al. 2005, Harlan et al. 2006, Rosenzweig et al. 2006, Yu & Hien 2006, Gill et al. 2007, Watkins et al. 2007).

La funzione termo regolatrice del verde urbano, esplicitata essenzialmente attraverso l'ombreggiamento e l'evapotraspirazione, consente di creare un ambiente termico confortevole e di migliorare la qualità della vita dei cittadini durante il periodo estivo (Nikolopoulou & Steemers 2003, Gomez et al. 2004, Picot 2004, Yu & Hien 2006). Gli spazi verdi urbani, inoltre, influiscono positivamente sulla salute dei cittadini e sul loro benessere fisico, psicologico e sociale attraverso la riduzione di fenomeni di stress, la stimolazione all'esercizio fisico e al contatto sociale (Kaplan 1995, Whitford et al. 2001, Gill et al. 2004, Health Council of Netherlands / RMNO 2004, Pretty et al. 2005, Groenewegen et al. 2006, Sanesi et al. 2006, Laforteza et al. 2009). Le aree verdi rappresentano, inoltre, un importante serbatoio di CO₂ (*sink* di carbonio), ritenuta il principale gas clima-alterante (Akbari 2002, Jo 2002, Nowak & Crane 2002). Aumentare gli spazi verdi in ambito urbano significa pertanto ridurre gli effetti negativi delle alte temperature, e dei cambiamenti climatici in generale, sulla salute e il benessere dei cittadini (Rosenfeld et al. 1997, Whitford et al. 2001, Laforteza et al. 2009).

In questo quadro di problematiche, si presentano i risultati di un progetto di ricerca denominato INTERFACE (*INTEgrative Reseach on Forest Areas, Citizens and urban Environment*), finanziato dal *British Council* e dalla CRUI (Conferenza dei Rettori delle Università Italiane). L'obiettivo del progetto è stato quello di analizzare il rapporto di causa-effetto tra fruizione del verde durante periodi di prolungato stress termico (periodo estivo) ed effetti sulla salute umana, espressa in termini di benefici psico-fisici e benessere percepiti dagli stessi fruitori. In questo contributo si riportano i risultati relativi alle aree di studio ubicate in Italia tralasciando quelle inglesi oggetto di un precedente contributo scientifico (Laforteza et al. 2009).

La comprensione del legame tra spazi verdi e salute umana rappresenta un anello fondamentale per definire azioni di *governance* a livello di ambiente urbano anche ai fini di una mitigazione degli squilibri termici conseguenti i cambiamenti climatici.

Materiali e metodi

Aree di studio

La ricerca è stata svolta prendendo in considerazione spazi verdi urbani posti nell'ambito delle aree metropolitane di Milano e Bari, nella fattispecie: Parco Nord (Milano); Parco 2 Giugno (Bari) e Parco Aldo Moro (Bari-Noicattaro).

Secondo il D. Lgs. 267/2000 possono essere considerate "aree metropolitane" quelle parti di territorio costituite da una città principale e da una serie di centri abitati minori ad essa uniti da contiguità territoriale e da rapporti di stretta integrazione in ordine all'attività economica, ai servizi essenziali alla vita sociale, ai caratteri ambientali, alle relazioni sociali e culturali. In genere, il territorio metropolitano coincide con quello di una provincia o di una sua parte. In conformità a quanto previsto dal D. Lgs. 267/2000, in questo studio sono state considerate come aree metropolitane di Bari e Milano le rispettive province di appartenenza (Campilongo 2005).

Le due aree di studio si differenziano tra loro per molteplici aspetti (Tab. 1): l'area metropolitana di Bari (A.M.B.) presenta una maggiore superficie terri-

Tab. 1 - Caratteristiche principali delle aree metropolitane di Bari (A.M.B.) e Milano (A.M.M.). Fonte: ISTAT 2009 e CORINE Land-Cover 2000.

Caratteristica	A.M.B.	A.M.M.
Superficie (kmq)	3.825.41	1.575.00
Popolazione residente al 31/12/2008	1.252.249	3.096.997
Densità abitativa (ab/kmq)	327	1.966
Numero di comuni	41	134
Aree urbanizzate e servizi (%)	8	34
Zone verdi urbane ricreative (%)	0.21	1.47
Zone boscate e ambienti semi-naturali (%)	14.97	4.42
Verde urbano per abitante (mq/ab)	6.4	9.4

toriale ed una minore densità abitativa rispetto all'area metropolitana di Milano (A.M.M.). Quest'ultima ha un territorio fortemente urbanizzato ed una maggiore dotazione di aree verdi urbane rispetto all'A.M.B. (Tab. 1). Nonostante questi aspetti, le aree verdi oggetto d'indagine possono essere ritenute simili in termini di tipologie di verde, servizi forniti e grado di copertura arborea medio (Sanesi et al. 2006, Lorusso et al. 2007). Inoltre, la scelta delle aree di studio è stata guidata dalla disponibilità di dati acquisiti in precedenti studi (Sanesi & Chiarello 2006, Sanesi et al. 2006, 2007). Nel caso dell'A.M.B. sono state considerate due aree verdi (Parco 2 Giugno e Parco Aldo Moro) in ragione della maggiore superficie territoriale pari a circa 2.4 volte quella dell'A.M.M (Tab. 1).

Parco Nord Milano è situato nella porzione nord-est della città di Milano, a circa 9 km dal centro città. Il parco è inserito un contesto densamente urbanizzato che in passato si caratterizzava per la presenza di fabbriche ed opifici quali, Breda, Falk, Pirelli, Agusta e grandi quartieri residenziali e commerciali che, nel tempo, hanno saldato la periferia nord di Milano ai comuni limitrofi. Parco Nord Milano nasce come consorzio tra la Provincia di Milano ed alcuni Comuni dell'A.M.M. (<http://www.parconord.milano.it>). Parco Nord si estende su una superficie complessiva di circa 600 ettari, comprendente vari usi del suolo e tipologie di verde. Di questa superficie, circa 250 ettari (40%) sono occupati da spazi verdi ed alberature, mentre la restante parte è utilizzata per scopi

agricoli e infrastrutture (Sanesi et al. 2007). I 250 ettari di verde sono suddivisi tra aree boschive (oltre 80 ha), radure, filari, macchie arbustive, siepi e piccoli specchi d'acqua. Tra gli alberi d'alto fusto, gli arbusti e le piante ornamentali, il Parco conta la presenza di oltre 100 specie, tra le quali il 30% di origine locale. Tra le specie autoctone vi sono la farnia (*Quercus robur* L.), il cerro (*Q. cerris* L.), l'olmo campestre (*Ulmus minor* L.), il pioppo bianco (*Populus alba* L.), il pioppo nero (*P. nigra* L.) e l'acero campestre (*Acer campestre* L. - Sanesi et al. 2004). Parco Nord offre ai suoi visitatori una serie di attrezzature tra cui piste ciclabili, percorsi ginnici e spazi aperti per attività sportive. Ai fini dell'indagine è stata considerata un'area di studio di 60 ettari (10%) corrispondente alla zona ricreativa di Parco Nord ossia quella maggiormente frequentata dai visitatori nel periodo estivo.

Parco 2 Giugno è situato ai margini dell'area centrale della città, a circa 1 km dal centro cittadino. L'area verde occupa una superficie di circa 5 ha occupati per il 50% da vegetazione arborea, es. pino d'Aleppo, leccio, siliquastro (*Cercis siliquastrum* L. subsp. *siliquastrum*), platano (*Platanus hybrida* (Aiton) Willd.) e arbustiva, es. lentaggine (*Viburnum tinus* L.), alloro (*Laurus nobilis* L.), ginestra (*Spartium junceum* L.) e camedrio (*Teucrium fruticans* L. - Ferrara et al. 2008). Il parco è dotato di strutture per la fruizione ludico-sportiva e spazi per la sosta. Parco Aldo Moro è situato in posizione periferica rispetto al centro abitato di Noicàttaro (BA) e dista circa 16 km dalla città di

Tab. 2 - Valori medi mensili e annuali delle temperature massime e minime, delle precipitazioni e della radiazione solare globale per il periodo 1981-2006 relative alle città di Bari e Milano. Rglob = radiazione globale solare (MJm^{-2} giorno $^{-1}$); Tx = temperatura media massima (°C); Tn = temperatura media minima (°C); rr = precipitazione media annua (mm).

Mese	Bari				Milano			
	Rglob	Tx	Tn	rr	Rglob	Tx	Tn	rr
gennaio	6.3	13.3	6.2	47.3	5.1	5.6	-0.9	64.3
febbraio	9	14.1	6.5	49.4	7	9.2	1.1	62.6
marzo	13.8	16	7.8	71.3	11.8	14.2	4.3	81.6
aprile	18.8	19	10.1	30.7	15	18.5	8	82.2
maggio	22.8	23.2	14	32.4	17.2	22.9	12.2	96.5
giugno	25.1	27.2	17.9	49.3	21	27.1	16	65.4
luglio	25.6	29.9	20.2	19.1	21.7	29.7	18	68
agosto	22.6	29.6	20.2	29.2	18.7	28.7	17.7	93
settembre	17.7	27.2	17.5	49.6	13.8	25.3	14.5	68.5
ottobre	12.3	22.5	13.7	57.1	8.5	18.8	9.4	99.7
novembre	7.7	17.9	10.3	50	5.4	11.2	4.6	101
dicembre	5.7	14.6	7.6	71.3	4.1	6.4	0.1	60.4
Annuale	15.6	21.2	12.7	557.6	12.5	18.2	8.8	943.2

Tab. 3 - Caratteristiche socio-demografiche degli intervistati.

Parametro	Categorie	Siti di studio		Totale
		A.M.M.	A.M.B.	
Età	14	18	26	44
	15 - 24	35	44	79
	25 - 49	63	57	120
	50 - 64	34	25	59
	65 - 79	30	27	57
	> 80	20	21	41
	Totale	200	200	400
Sesso	Femmine	96	98	194
	Maschi	104	102	206
	Totale	200	200	400
Stato di Famiglia	Famiglia con bambini	97	135	232
	Famiglia senza bambini	69	48	117
	Single	34	17	51
	Totale	200	200	400
Occupazione	Operaio/a	14	14	28
	Professionista	49	32	81
	Casalinga/o	25	22	47
	Disoccupato/a	1	10	11
	Studente	59	81	140
	Pensionato/a	52	41	93
	Totale	200	200	400

Bari e 6 km dalla costa adriatica. Il parco si estende per circa 2.5 ha interessati per il 60% da una superficie alberata, es. pino marittimo (*Pinus pinaster* Ait.), Pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Mill.), palme (*Phoenix canariensis* Chabaud, *Whashintonia filifera* Wendland) eucalipti (*Eucalyptus* spp) e cipressi (*Cupressus sempervirens* L., *Cupressus arizonica* Greene). Il parco è dotato di aree ad uso sportivo e ricreativo.

Inquadramento climatico

Il territorio dell'A.M.M. si caratterizza per condizioni climatiche mesotermiche subcontinentali (transizione tra clima Oceanico e clima Mediterraneo), con inverni rigidi ed estati calde. In Tab. 2 si riportano i valori medi mensili e annuali delle temperature, massime e minime, delle precipitazioni e della radiazione solare globale per il periodo 1981-2006, relativi alla stazione meteorologica di Milano-Linate. Come indicazione generale, si evidenzia una temperatura media dell'aria relativamente mite (temperatura media annua pari a 13.5°C), con temperatura media massima del mese più caldo (luglio) pari a 29.7°C e temperatura media minima del mese più freddo (gennaio) pari a -0.9°C. La precipitazione media annua è pari a 943.2 mm con due valori massimi durante i mesi di novembre (101.0 mm) e maggio (96.5

mm), e da due valori minimi a giugno (65.4 mm) e a dicembre (60.4 mm).

L'A.M.B. si caratterizza per un clima tipicamente mediterraneo con inverni miti e piovosi ed estati calde e siccitose. In Tab. 2 si riportano le temperature medie mensili delle minime e delle massime giornaliere relative alla stazione di Bari-Palese. La temperatura media annua è pari a 17°C, la temperatura media massima del mese più caldo (luglio) pari a 29.9°C e la temperatura media minima del mese più freddo (gennaio) pari a 6.2°C. La precipitazione media annua è pari a 557.6 mm ed è caratterizzata da due valori massimi nei mesi di Dicembre (71.3 mm) e Marzo (71.3 mm), e da un valore minimo a Luglio (19.1 mm).

Raccolta dati

L'indagine in campo è stata effettuata nel mese di luglio 2006 mediante l'utilizzo di un questionario rivolto ai fruitori dei parchi urbani selezionati. La raccolta dei questionari è stata effettuata esclusivamente durante giornate calde e soleggiate, dalla tarda mattina fino al primo pomeriggio.

Complessivamente sono stati raccolti 400 questionari validi di cui 200 compilati a Parco Nord (Milano), 119 a Parco 2 Giugno (Bari) e 81 a Parco Aldo Moro (Noicàttaro, Bari). I dati relativi alle due aree verdi dell'A.M.B sono stati accorpati in modo da avere un unico caso di studio con un numero di questionari compilati confrontabile con quello dell'A.M.M.

Nella scelta dei partecipanti alla ricerca, si è cercato di bilanciare le principali caratteristiche socio-demografiche dei soggetti intervistati tra i visitatori delle aree verdi nelle due città metropolitane. Le principali caratteristiche socio-demografiche degli intervistati sono riportate in Tab. 3. Nel corso dell'indagine, gli intervistati sono stati informati degli obiettivi dello studio, del numero delle domande (16 domande a risposta multipla precodificata) e del tempo necessario alla compilazione del questionario (in media 5 minuti). Il questionario è stato compilato in maniera indi-

pendente e riservata, senza alcuna influenza sugli intervistati da parte del rilevatore. Su richiesta dei soggetti interessati, il rilevatore ha rivolto le domande verbalmente adottando un tono imparziale in modo da non influenzare le risposte.

Il questionario è stato strutturato in tre parti. La prima parte ha riguardato la raccolta di dati personali quali: età, sesso, professione e tipologia del nucleo familiare. La seconda parte ha permesso di descrivere le modalità di fruizione delle aree verdi attraverso la conoscenza dei seguenti elementi: distanza percorsa e mezzo utilizzato per raggiungere l'area, frequenza, orario e durata delle visite, tipo e grado di attività fisica svolta durante la visita, preferenza di condizioni in pieno sole o in ombra e, in ultimo, importanza della presenza dell'acqua durante la visita. Nella terza parte è stato chiesto agli intervistati di valutare i benefici, fisici e psicologici, e il livello di benessere percepiti durante e dopo la visita. Per benefici psicologici si è inteso la percezione di sensazioni quali calma, pace e relax e la riduzione di alcuni disturbi tra cui tensione, ansia, depressione, stanchezza mentale, irritabilità e scarsa capacità di concentrazione. Per benefici fisici si è inteso l'assenza o la riduzione di

alcuni sintomi quali stanchezza, debolezza, cefalea, vertigini, nausea, tachicardia, e/o un generale incremento di vigore e agilità. Infine, il termine benessere è stato adottato per descrivere la sensazione percepita di soddisfazione per la propria vita, felicità e gioia di vivere (Diener 1984, Diener et al. 1999, Veenhoven 2009). La metodologia adottata per la costruzione del questionario è quella comunemente utilizzata negli studi di psicologia ambientale (Bonnes & Carrus 2004, Sanesi et al. 2006). Il questionario utilizzato per questo studio è disponibile al seguente indirizzo: http://www.sisef.it/forest@pdf/Dentamaro_621@suppl01.pdf

L'analisi dei dati ha previsto, in una prima fase, lo studio della correlazione tra le variabili relative all'uso degli spazi verdi (frequenza e durata delle visite, attività svolta, ecc.) e quelle relative ai benefici e benessere percepiti. L'analisi è stata effettuata per area metropolitana. A tal proposito sono state calcolate le correlazioni bivariate attraverso il test *r* di Pearson (o il test di correlazione non-parametrica di Spearman nei casi in cui almeno una delle due variabili non fosse misurata su scala intervalli o a rapporti). In una seconda fase è stata eseguita l'analisi della varianza

Tab. 4 - Correlazioni bivariate tra le principali variabili analizzate nell'area metropolitana di Bari. Età è stata codificata con 1 = 0-14 anni, 2 = 15-24 anni, 3 = 25-49 anni, 4 = 50- 64 anni, 5 = 65-79 anni, 6 = oltre 80 anni; Frequenza visite è stata codificata con 0 = quasi mai, 1 = circa una volta al mese, 2 = circa due volte al mese, 3 = circa una volta a settimana, 4 = più volte a settimana; Ora del giorno è stata codificata con 1 = < 10:00, 2 = 10:00-12:00, 3 = 12:00- 15:00, 4 = 15:00-17:00, 5 = > 17:00; Durata è stata codificata con 1 = < 2 ore, 2 = 2-4 ore, 3 = 4-6 ore, 4 = > 6 ore; Attività è stata codificata con 1 = osservare/contemplare, 2 = parlare/incontrare persone, 3 = passeggiare, 4 = fare attività fisica; Distanza percorsa è stata codificata con 1 = meno di 300 m, 2 = 300-600 m, 3 = 600-2000 m, 4 = oltre 2000 m; Benefici fisici, Benefici psicologici, Benessere durante la visita e Benessere dopo la visita sono state codificate con 0 = per nulla, 1 = poco, 2 = abbastanza, 3 = molto, 4 = moltissimo. Le correlazioni contrassegnate con un asterisco sono significative per $p < 0.05$, con due asterischi sono significative per $p < 0.01$. ns = non significativa.

Parametro	Frequenza visite	Durata visite	Attività	Benefici fisici	Benefici psicologici	Benessere durante la visita	Benessere dopo la visita
Età	ns	ns	-0.467 (**)	-0.184 (**)	0.191 (**)	ns	ns
Distanza percorsa	-0.388 (**)	ns	ns	ns	ns	-0.157 (*)	ns
Frequenza visite	ns	0.390 (**)	0.145 (**)	0.291 (**)	0.267 (**)	0.258 (**)	0.374 (**)
Ora del giorno	ns	0.158 (*)	ns	ns	ns	0.162 (*)	ns
Durata visite	0.390 (**)	ns	ns	0.164 (*)	ns	ns	0.279 (**)
Attività	0.145 (**)	ns	ns	0.465 (**)	ns	0.154 (*)	0.228 (**)

ad una via (one-way ANOVA) al fine di confrontare i dati raccolti nelle due città metropolitane: A.M.M e A.M.B. L'accorpamento dei dati raccolti a Bari e Noicàttaro ha consentito di rendere il gruppo dei soggetti della A.M.B. il più possibile omogeneo a, e per questo confrontabile con, il gruppo dei soggetti della A.M.M.

Risultati

Correlazioni fra le variabili

Nelle Tab. 4 e Tab. 5 si riportano i risultati della correlazione tra le variabili legate all'uso e alla fruizione delle aree verdi (durante periodi di forte stress termico) e le variabili connesse con la percezione di benefici e benessere da parte dei soggetti fruitori, rispettivamente per le città metropolitane di Bari e Milano.

Con riferimento ai dati raccolti nella A.M.B., la frequenza delle visite risulta correlata positivamente, in modo significativo ($p < 0.01$) con: durata delle visite (coeff. Pearson= 0.390); attività svolta durante le visite (coeff. Spearman= 0.145); benefici fisici (coeff. Pearson= 0.291); psicologici (coeff. Pearson= 0.267); benessere percepito durante (coeff. Pearson= 0.258) e dopo la visita (coeff. Pearson= 0.374). All'aumentare

della frequenza delle visite effettuate durante periodi di prolungato stress termico aumenta il benessere percepito dai visitatori sia durante che dopo la visita. La distanza percorsa dai visitatori risulta correlata negativamente con il benessere percepito durante la visita (coeff. Pearson= -0.157; $p < 0.05$) e con la frequenza delle visite (coeff. Pearson= -0.388; $p < 0.01$). Inoltre, all'aumentare della distanza percorsa per raggiungere gli spazi verdi si riduce la frequenza delle visite e, di conseguenza, il benessere percepito dai fruitori del parco urbano. Questo risultato è in linea con quanto emerso da analoghi studi svolti in altri contesti (Humpel et al. 2002, Roovers et al. 2002, Neuvonen et al. 2007, Nielsen & Hansen 2007) e lascia comprendere l'importanza della presenza di superfici verdi urbane facilmente accessibili da parte dei cittadini.

La variabile "durata" (tempo mediamente trascorso in un'area verde) mostra una correlazione positiva ($p > 0.05$) con l'ora del giorno in cui viene effettuata la visita (coeff. Pearson = 0.158), i benefici fisici (coeff. Pearson= 0.164) e, a livello $p < 0.01$, con il benessere percepito dopo la visita al parco (coeff. Pearson= 0.279). La sosta nell'area verde si prolunga, quindi, durante le ore tardo-pomeridiane (in genere meno calde e afose) comportando maggiori benefici

Tab. 5 - Correlazioni bivariate tra le principali variabili analizzate nell'area metropolitana di Milano. Età è stata codificata con 1 = 0-14 anni, 2 = 15-24 anni, 3 = 25-49 anni, 4 = 50- 64 anni, 5 = 65-79 anni, 6 = oltre 80 anni; Frequenza visite è stata codificata con 0 = quasi mai, 1 = circa una volta al mese, 2 = circa due volte al mese, 3 = circa una volta a settimana, 4 = più volte a settimana; Ora del giorno è stata codificata con 1 = < 10:00, 2 = 10:00-12:00, 3 = 12:00- 15:00, 4 = 15:00-17:00, 5 = > 17:00; Durata è stata codificata con 1 = < 2 ore, 2 = 2-4 ore, 3 = 4-6 ore, 4 = > 6 ore; Attività è stata codificata con 1 = osservare/contemplare, 2 = parlare/incontrare persone, 3 = passeggiare, 4 = fare attività fisica; Distanza percorsa è stata codificata con 1 = meno di 300 m, 2 = 300-600 m, 3 = 600-2000 m, 4 = oltre 2000 m; Benefici fisici, Benefici psicologici, Benessere durante la visita e Benessere dopo la visita sono state codificate con 0 = per nulla, 1 = poco, 2 = abbastanza, 3 = molto, 4 = moltissimo. Le correlazioni contrassegnate con un asterisco sono significative per $p < 0.05$, con due asterischi sono significative per $p < 0.01$; ns = non significativa.

Parametro	Frequenza visite	Durata visite	Attività	Benefici fisici	Benefici psicologici	Benessere durante la visita	Benessere dopo la visita
Età	ns	-0.202 (**)	-0.403 (**)	ns	ns	ns	-0.180 (*)
Distanza percorsa	-0.403 (**)	ns	ns	-0.186 (**)	ns	-0.215 (**)	-0.146 (*)
Frequenza visite	ns	ns	ns	0.394 (**)	0.268 (**)	0.424 (**)	0.368 (**)
Durata visite	ns	ns	ns	0.233 (**)	0.278 (**)	0.339 (**)	0.392 (**)
Attività	ns	ns	ns	0.485 (**)	ns	ns	ns

fisici e influenzando positivamente, anche se in misura minore, sulla percezione del benessere dopo la visita. L'ora del giorno in cui si effettua la visita, a sua volta, è correlata positivamente al benessere percepito durante la visita (coeff. Pearson $r = 0.162$; $p < 0.05$): visitare le aree verdi nei periodi estivi durante le ore pomeridiane e serali influisce positivamente sul benessere percepito dai cittadini e questo può essere spiegato in termini di microclima e comfort termico percepito a quella determinata ora del giorno (es. minore temperatura dell'aria e ridotto irraggiamento solare).

L'attività svolta all'interno dell'area verde risulta correlata positivamente, oltre alla frequenza delle visite, ai benefici fisici (coeff. Spearman $\rho = 0.465$; $p < 0.01$) e al benessere percepito durante ($\rho = 0.154$; $p < 0.05$) e dopo la visita ($\rho = 0.228$; $p < 0.01$). Lo svolgimento di attività fisica (jogging, ecc.) all'interno di un'area verde, contribuisce a migliorare la sensazio-

Tab. 6 - Percentuali descrittive relative ai modelli di comportamento dei fruitori delle aree verdi di A.M.B. e A.M.M.

Variabile	Classi	A.M.B.	A.M.M.
Distanza	< 300 m	18%	14%
	300-600 m	24%	32%
	600-2000 m	34%	40%
	>2000 m	24%	14%
Mezzo	Bicicletta	12%	35%
	Auto/mezzo/Scooter	48%	18%
	Bus/treno/metro	2%	1%
	A piedi	37%	36%
	Altro	1%	10%
Frequenza	Mai	0%	0%
	1	24%	12%
	2 - 4	46%	50%
	>4	30%	38%
Durata	<2 ore	44%	30%
	2-4 ore	49%	63%
	4-6 ore	6%	6%
	>6 ore	1%	1%
Ora	<10:00	7%	12%
	10:00-12:00	42%	26%
	12:00-15:00	16%	18%
	15:00-17:00	7%	16%
	>17:00	28%	28%
Attività	Rilassarsi	46%	31%
	Passeggiare	24%	19%
Preferenza	Ombra	14%	28%
	Mezzombra	55%	48%
	Sole	31%	24%

ne di benessere, soprattutto fisico, percepita dai visitatori. L'età degli intervistati risulta un fattore importante in grado di influenzare il tipo di attività svolta ($\rho = -0.467$; $p < 0.01$) e la percezione dei benefici fisici ($r = -0.202$; $p < 0.01$) e psicologici ($r = 0.173$; $p < 0.01$). Questi risultati indicano che i visitatori più adulti preferiscono svolgere attività meno impegnative durante la visita alle aree verdi (p.es., passeggiare) e questo comporta un aumento della percezione dei benefici psicologici e ad una riduzione di quelli fisici. L'analisi della variabile "preferenza per zone ombreggiate" non ha mostrato una correlazione significativa con i benefici e il benessere percepiti dagli intervistati di entrambe le aree di studio.

I risultati relativi all'area metropolitana di Milano, illustrati in Tab. 5, evidenziano l'esistenza di una correlazione positiva e significativa ($p < 0.01$) tra le variabili legate all'uso delle aree verdi: "frequenza" e "durata" e le variabili "benefici fisici" (rispettivamente $r = 0.394$, $r = 0.233$), "benefici psicologici" (rispettivamente $r = 0.268$, $r = 0.278$), "benessere durante la visita" (rispettivamente $r = 0.424$, $r = 0.339$) e "benessere dopo la visita" (rispettivamente $r = 0.368$, $r = 0.392$). All'aumentare del tempo che i cittadini trascorrono all'interno di spazi verdi aumentano i benefici percepiti dagli stessi (Sanesi & Chiarello 2006, Sanesi et al. 2006). Questa condizione è analoga a quella emersa dai dati raccolti nella A.M.B.

Anche nell'A.M.M. la frequenza delle visite mostra una correlazione negativa con la distanza percorsa per raggiungere l'area verde ($r = -0.403$; $p < 0.01$). Il tipo di attività svolta è correlato positivamente ai benefici fisici percepiti ($\rho = 0.485$; $p < 0.01$): anche in periodi dell'anno di caldo intenso chi pratica attività sportiva si sente meglio fisicamente rispetto a chi svolge attività sedentarie. L'età degli intervistati è correlata negativamente con l'attività svolta ($r = -0.403$; $p < 0.01$), la durata delle visite ($r = -0.202$; $p < 0.01$) e il benessere percepito dopo le visite ($r = -0.180$; $p < 0.05$). Questi risultati suggeriscono come all'aumentare dell'età si riducono l'attività fisica, la durata delle visite e il benessere percepito dopo la visita. La distanza percorsa per raggiungere l'area verde risulta essere correlata in modo negativo con frequenza delle visite ($r = -0.403$; $p < 0.01$); benefici fisici ($r = -0.186$; $p < 0.01$); benessere durante la visita ($r = -0.215$; $p < 0.01$) e dopo la visita ($r = -0.146$; $p < 0.05$). Nell'A.M.M. la variabile "ora del giorno" non mostra alcuna correlazione con le principali variabili analizzate.

Tab. 7 - Analisi della varianza (ANOVA). SD = Deviazione standard.

Variabili	medie (SD)		F	p
	A.M.B.	Milano		
Distanza percorsa	2.65 (1.041)	2.53 (0.902)	1.518	ns
Frequenza visite	3.07 (0.733)	3.27 (0.661)	7.802	0.005
Ora del giorno	3.09 (1.383)	3.23 (1.402)	1.011	ns
Durata visite	1.63 (0.636)	1.77 (0.591)	5.199	ns
Attività	1.84 (0.855)	2.20 (0.884)	17.139	0.000
Preferenza	2.17 (0.656)	1.96 (0.725)	9.231	0.003
Benefici fisici	2.59 (0.560)	2.74 (0.440)	8.879	0.003
Benefici psicologici	2.74 (0.506)	2.87 (0.337)	9.859	0.002
Benessere durante la visita	2.73 (0.448)	2.84 (0.368)	7.885	0.005
Benessere dopo la visita	2.45 (0.564)	2.64 (0.483)	13.091	0.000

Confronto tra le aree di studio

In Tab. 6 si riportano le principali differenze nell'utilizzo delle aree verdi e nelle preferenze espresse dai soggetti intervistati a Milano e Bari. La maggior parte degli intervistati a Bari dichiara di frequentare l'area verde dalle 2 alle 4 volte a settimana (46%), per lo più dalle ore 10.00 alle 12.00 di mattina (42%) e di sostarvi dalle 2 alle 4 ore (49%) per rilassarsi (46%) in posizione di mezzombra (55%) o soleggiata (31%). Più della metà degli intervistati, inoltre, percorre una distanza maggiore di 600 m (58%) per raggiungere l'area verde urbana. Il mezzo prevalentemente utilizzato per raggiungere l'area verde è l'autovettura o altri mezzi motorizzati privati (48%) mentre solo il 37 % preferisce recarsi a piedi.

Nell'A.M.M. la maggior parte degli intervistati frequenta l'area verde dalle 2 alle 4 volte a settimana (50%), preferibilmente di pomeriggio dopo le ore 17.00 (28%) o di mattina nella fascia oraria 10.00-12.00 (26%) e vi rimane per circa dalle 2 alle 4 ore (63%) per svolgere attività fisica (50%). I frequentatori di Parco Nord preferiscono rimanere in mezzombra (48%) o in posizione ombreggiata (28%). La distanza che separa l'area verde dall'abitazione è generalmente superiore ai 600 m (54%), ed è percorsa a piedi (36%) o in bicicletta (35%). La percentuale di visitatori che preferisce utilizzare le proprie autovetture scende al 18%.

L'analisi della varianza ha permesso di evidenziare la presenza di differenze significative (non casuali) tra i dati raccolti a Bari e Milano, nel caso delle variabili: "frequenza visite", "attività", "preferenza", "benefici fisici", "benefici psicologici", "benessere durante la visita" e "benessere dopo la visita" (Tab. 7). Dal confronto dei dati raccolti nei due contesti è possibile rilevare come i visitatori di Parco Nord Milano

fruiscano con più frequenza tale area verde e svolgano, nel contempo, maggiore attività fisica rispetto ai fruitori delle aree di Bari.

In linea con i risultati ottenuti dalle correlazioni bivariate, gli utenti di Parco Nord Milano traggono maggiori benefici psico-fisici e percepiscono livelli più elevati di benessere durante e dopo la visita rispetto agli intervistati dei due parchi dell'A.M.B.

Discussione

L'analisi dei dati raccolti tramite i questionari suggerisce la presenza di una correlazione negativa tra l'accessibilità degli spazi verdi urbani, espressa in termini di distanza percorsa, e la percezione di benefici e benessere dei visitatori di tali spazi durante la stagione estiva. Recenti studi epidemiologici mostrano l'effetto positivo delle aree verdi facilmente accessibili sulla percezione del proprio benessere e sullo stato di salute in generale (Takano et al. 2002, De Vries et al. 2003, Maas et al. 2006), anche se i meccanismi in grado di spiegare queste relazioni non sono ancora del tutto chiari. Un interessante studio condotto da Dimoudi & Nikolopoulou (2003) ha analizzato la relazione esistente tra l'abbassamento della temperatura dovuto alla presenza delle aree verdi e alcune variabili, p. es., densità del tessuto urbano, tipo di vegetazione, velocità del vento, distanza dall'area verde ecc. L'effetto rinfrescante della vegetazione non solo si avverte all'interno dell'area verde, ma anche nell'area circostante e questo potrebbe spiegare i maggiori benefici percepiti dai soggetti che abitano nelle vicinanze delle aree verdi oggetto di studio (Dimoudi & Nikolopoulou 2003, Yu & Hien 2006). Secondo alcuni studiosi (Avissar 1996, Ca et al. 1998) l'effetto rinfrescante di grandi parchi urbani si estende nei dintorni per un raggio pari a

molte centinaia di metri. Ciò significa che abitare nelle vicinanze di una vasta area verde urbana (facilmente accessibile) incide positivamente sullo stato di salute e di benessere dei cittadini, in particolar modo durante il periodo estivo. Tuttavia uno studio condotto in Svezia da Grahn & Stigsdotter (2003) ha mostrato come la variabile "distanza percorsa" non presenta una correlazione significativa con il benessere percepito dagli intervistati, misurato in termini di livello di stress. Sembra, piuttosto, esserci una relazione causale tra la distanza percorsa per raggiungere gli spazi verdi urbani, l'uso di tali spazi in termini di frequenza delle visite, e il livello di stress percepito dai visitatori. In pratica, quanto minore è la distanza da percorrere per raggiungere un'area verde, tanto maggiore è la frequenza delle visite e, quindi, tanto maggiore è la sensazione di benessere percepita dai cittadini che frequentano gli spazi verdi (Grahn & Stigsdotter 2003, Stigsdotter & Grahn 2004). Secondo Grahn & Stigsdotter (2003) la distanza critica che separa l'abitazione dall'area verde più vicina sembra essere pari a 300 metri, ma già oltre i 100 metri è emerso che la frequenza delle visite subisce un forte calo e il livello generale di stress aumenta.

Numerosi studi confermano la presenza di una correlazione negativa tra le variabili "distanza" e "frequenza visite": il numero di visite effettuate nell'unità di tempo decresce all'aumentare della distanza necessaria per raggiungere le aree verdi (Troped et al. 2001, Roovers et al. 2002, Grahn & Stigsdotter 2003, Pasaogullari & Doratli 2004, Hoehner et al. 2005, Neuvonen et al. 2007). Secondo una recente indagine condotta da Nielsen & Hansen (2007) in situazioni di ottima accessibilità delle aree verdi (distanza percorsa < 100 metri), la frequenza delle visite è elevata per la maggior parte dei cittadini intervistati (Sanesi & Chiarello 2006). Per distanze superiori ai 100 metri la frequenza delle visite si riduce significativamente. La distanza che separa la propria abitazione dall'area verde più vicina risulta pertanto un fattore di fondamentale importanza nel determinare la fruizione delle aree verdi e, quindi, gli effetti positivi del verde sulla salute dei cittadini, specie in periodi di prolungato stress termico.

I risultati ottenuti nel presente studio evidenziano l'esistenza di una correlazione positiva tra uso delle aree verdi nel periodo estivo (espresso in termini di frequenza e durata delle visite) e percezione del benessere da parte dei visitatori. Tale risultato è in linea con quelli ottenuti da altre indagini simili (Grahn & Stigsdotter 2003, Stigsdotter & Grahn 2004). Il momento della giornata in cui si effettua la

visita ha una certa influenza sulla percezione di benessere durante la visita solamente da parte dei fruitori dell'area metropolitana di Bari. I soggetti che frequentano gli spazi verdi urbani durante le ore più fresche delle giornate estive (tardo pomeriggio o in serata) dichiarano di percepire livelli maggiori di benessere e di *comfort* termico, inteso come quella condizione mentale che esprime maggiore soddisfazione per le condizioni climatiche dell'ambiente in cui ci si trova (Ashrae 1974).

L'attività fisica, es. jogging, pattinaggio, andare in bicicletta, ecc. svolta all'interno degli spazi verdi contribuisce a migliorare lo stato di salute e di benessere dei cittadini; studi recenti mostrano come l'attività fisica abbia un effetto positivo sulla salute dei fruitori del verde (Pretty et al. 2005, Hansmann et al. 2007). Le persone fisicamente attive sono quelle meno sottoposte a stress e presentano di norma condizioni di salute migliori rispetto a quelle meno attive con un stile di vita sedentario (Browne 1992, Davis 1999, Countryside Agency 2000). Lo svolgimento di attività fisica all'interno di aree verdi aiuta a prevenire diverse patologie (p. es., malattie coronariche, diabete, ipertensione e cancro del colon), a migliorare il sistema immunitario (Maller et al. 2002) e a rafforzare i muscoli e le ossa (Pretty et al. 2005). Uno studio condotto da Pretty et al. (2005) ha evidenziato come svolgere attività fisica in aree verdi determina maggiori benefici sul sistema cardiovascolare (riduzione della pressione arteriosa) e sulla salute mentale (miglioramenti dell'autostima e dell'umore, riduzioni di stati d'ansia, tensione, irritabilità e depressione). I partecipanti all'indagine sono stati sottoposti alla visione di alcune immagini di aree verdi e di scenari urbani mentre correvano su un *tapis roulant*.

I risultati suggeriti dalle correlazioni bivariate sono supportati e confermati da quelli ottenuti dall'analisi della varianza. I soggetti intervistati nell'A.M.M. hanno dichiarato di percepire maggiori benefici fisici e psicologici, durante e dopo la visita, rispetto agli intervistati dell'A.M.B. Le motivazioni alla base di questa differenza significativa possono dipendere da innumerevoli fattori quali, ad esempio, l'età, il sesso, la professione, lo stato sociale ed economico dei cittadini intervistati, le caratteristiche intrinseche dell'area verde (dimensione, accessibilità, valore estetico e ricreativo, sicurezza, ecc.) e le caratteristiche fisiche e climatiche dell'area oggetto di studio (temperatura dell'aria, umidità, vento, radiazione solare, rapporto tra aree edificate e aree verdi, ecc.).

L'analisi della varianza suggerisce che i fattori

principalmente coinvolti nella percezione del benessere sono la frequenza e la durata delle visite agli spazi verdi, la distanza percorsa per raggiungere tali spazi e l'attività svolta. Gli intervistati a Milano visitano Parco Nord più spesso e fanno più attività fisica rispetto agli intervistati a Bari. Tali fattori, come già detto in precedenza, sono correlati positivamente al benessere percepito dai visitatori delle aree verdi. Inoltre, Parco Nord Milano, grazie alla sua dotazione di ampi spazi riservati allo sport e al fitness e al suo elevato valore ricreativo, stimola maggiormente lo svolgimento di attività fisica e il contatto sociale promuovendo, quindi, uno stile di vita più salutare rispetto a quello percepito nell'A.M.B.

Conclusioni

Negli ultimi anni si è affermato un interesse crescente sul tema dei cambiamenti climatici connesso alla salute umana (Matzarakis & Mayer 2000, Meusel et al. 2004). I modelli di previsione sui cambiamenti climatici indicano periodi di prolungato stress termico sempre più frequenti, specie nei grandi centri urbani e questo a causa degli alti livelli di inquinamento atmosferico (Meehl & Tebaldi 2004).

In questo scenario, diviene essenziale predisporre azioni concrete di mitigazione degli eccessi termici all'interno dei centri urbani (Eliasson 2000, Svensson & Eliasson 2002, Mills 2006) anche attraverso la pianificazione di foreste e spazi verdi urbani. Come dimostrato in questo studio, la presenza di verde facilmente accessibile migliora la percezione di benessere fisico e psichico da parte dei cittadini.

Ai fini della pianificazione urbana, la disponibilità di aree verdi facilmente accessibili incrementa la frequenza delle visite e, nel contempo, migliora il benessere percepito da parte dei fruitori del verde. Ulteriori studi sono necessari per comprendere il rapporto di dipendenza tra uso-fruizione di spazi verdi urbani e benefici sulla salute umana. La comprensione di tale legame rappresenta un elemento fondamentale per definire azioni di governo del territorio urbano anche ai fini di una mitigazione degli squilibri termici conseguenti i cambiamenti climatici.

Bibliografia

Akbari H (2002). Shade trees reduce building energy use and CO₂ emissions from power plants. *Environmental Pollution* 116 (1S): S119-S126. - doi: 10.1016/S0038-092X(00)00089-X

Akbari H, Pomerantz M, Taha H (2001). Cool surfaces and shade trees to reduce energy use and improve air quality in urban areas. *Solar Energy* 70 (3): 295-310. - doi:

10.1016/S0038-092X(00)00089-X

Ashrae (1974). Thermal comfort conditions for human occupancy, ASHRAE Standard 55-1974. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, New York, USA.

Avissar R (1996). Potential effects of vegetation on urban thermal environment. *Atmospheric Environment* 30: 437-448. - doi: 10.1016/1352-2310(95)00013-5

Bonnes M, Carrus G (2004). Environmental psychology, overview. In: "Encyclopedia of applied psychology" (Spielberger C ed). Elsevier/Academic Press, New York USA, pp. 801-814.

Browne CA (1992). The role of nature for the promotion of well-being of the elderly. In: "The role of horticulture in human well-being and social development" (Relf D ed). USA National Symposium, Arlington (VI) - Portland (OR) 19-21 April 1990. Timber Press, pp. 75-79.

Ca VT, Aseada T, Ashie Y (1998). Utilization of porous pavement for the improvement of summer urban climate. In: Proc. 2nd Japanese-German Meeting "Klimaanalyse für die Stadtplanung". Research Centre for Urban Safety and Security, Kobe University, Japan, Sp. Rep. 1: 169-177.

Campilongo G (2005). Aree metropolitane, città metropolitane: l'individuazione dell'area metropolitana, ARPA Lombardia, Milano.

Conti S, Meli P, Minelli G, Solimini R, Toccaceli V, Vichi M, et al. (2004). Studio epidemiologico della mortalità durante l'estate 2003 in Italia. *Igiene e Sanità Pubblica* 60: 121-139.

Countryside Agency (2000). Evaluation of a health walks scheme: led walks in the Thames Valley. Research Notes, CRN 6, The Countryside Agency.

Davis A (1999). Active transport: a guide to the development of local initiatives to promote walking and cycling. Health education authority, London, UK.

De Vries S, Verheij RA, Groenewegen PP, Spreeuwenberg P (2003). Natural environments - healthy environments? An exploratory analysis of the relationship between green space and health. *Environment and Planning* 35: 1717-1731. - doi: 10.1068/a35111

Dessai S (2002). Heat stress and mortality in Lisbon Part I. model construction and validation. *International Journal of Biometeorology* 47 (1): 6-12. - doi: 10.1007/s00484-002-0143-1

Dhainaut JF, Claessens YE, Ginsburg C, Riou B (2004). Unprecedented heat-related deaths during the 2003 heat wave in Paris: consequences on emergency departments. *Critical Care* 8 (1): 1-2. - doi: 10.1186/cc2404

Diener E (1984). Subjective well-being. *Psychological Bulletin* 95: 542-575. - doi: 10.1037/0033-2909.95.3.542

Diener E, Suh EM, Lucas RE, Smith HL (1999). Subjective well-being: Three decades of progress. *Psychological Bul-*

- letin 125: 276-302. - doi: 10.1037/0033-2909.125.2.276
- Dimoudi A, Nikolopoulou M (2003). Vegetation in the urban environment: microclimatic analysis and benefits. *Energy and Buildings* 35: 69-76.
- Eliasson I (2000). The use of climate knowledge in urban planning. *Landscape and Urban Planning* 48: 31-44.
- Ferrara F, Tellini FL, Tarasco E, Triggiani O, Lorusso L, Laforteza R, Sanesi G (2008). L'avifauna come indicatore di biodiversità in ambito urbano: applicazione in aree verdi della città di Bari. *L'Italia Forestale e Montana* 2: 137-159.
- Gill S, Handley J, Ennos R, Pauleit S (2007). Adapting cities for climate change: the role of the green infrastructure. *Built Environment* 33 (1): 115-33. - doi: 10.2148/benv.33.1.115
- Gill S, Pauleit S, Ennos AR, Lindley SJ, Handley JF, Gwilliam J, Ueberjahn-Tritta A (2004). Literature review: impacts of climate change on urban environments. CURE, University of Manchester, Manchester, UK. - doi: 10.2148/benv.33.1.115
- Gomez F, Gaja E, Reig A (1998). Vegetation and climatic change in a city. *Ecological Engineering* 10 (4): 355-360. - doi: 10.1016/S0925-8574(98)00002-0
- Gomez F, Gil L, Jabaloyes J (2004). Experimental investigation on the thermal comfort in the city: relationship with the green areas, interaction with the urban microclimate. *Building and Environment* 39: 1077 -1086. - doi: 10.1016/j.buildenv.2004.02.001
- Grahn P, Stigsdotter UA (2003). Landscape planning and stress. *Urban Forestry and Urban Greening* 2 (1): 1-18. - doi: 10.1078/1618-8667-00019
- Groenewegen PP, den Berg AE, de Vries S, et al. (2006). Vitamin G: effects of green space on health, well-being, and social safety. *BMC Public Health* 6: 149.
- Hansmann R, Hug SM, Seeland K (2007). Restoration and stress relief through physical activities in forests and parks. *Urban Forestry and Urban Greening* 6: 213-225. - doi: 10.1016/j.ufug.2007.08.004
- Harlan SL, Brazel AJ, Prashad L, Stefanov WL, Larsen L (2006). Neighborhood microclimates and vulnerability to heat stress. *Social Science Medicine* 63 (11): 2847-2863. - doi: 10.1016/j.socscimed.2006.07.030
- Health Council of Netherlands / RMNO (2004). Nature and Health. The influence of nature on social, psychological and physical well-being. Health Council of the Netherlands and Dutch Advisory Council for Research on Spatial Planning, Nature and the Environment, publication no. 2004/09E, RMNO publication nr. A02ae, The Hague, The Netherlands.
- Hoehner CM, Brennan Ramirez LK, Elliott MB, Handy SL, Brownson RC (2005). Perceived and objective environmental measures and physical activity among urban adults. *American Journal of Preventive Medicine* 28: 105-365. - doi: 10.1016/j.amepre.2004.10.023
- Humpel N, Owen N, Leslie E (2002). Environmental factors associated with adults' participation in physical activity. A review. *American Journal of Preventive Medicine* 22 (3): 188-199. - doi: 10.1016/S0749-3797(01)00426-3
- ISTAT (2009). Demografia in cifre. [online] URL: <http://demo.istat.it/pop2009/index.html>
- Jo HK (2002). Impacts of urban greenspace on offsetting carbon emissions for middle Korea. *Journal of Environmental Management* 64 (2): 115-126. - doi: 10.1006/jema.2001.0491
- Kaplan S (1995). The urban forest as a source of psychological well-being. In: "Urban forest landscapes: Integrating multidisciplinary perspectives" (Bradley GA ed). University of Washington Press, Seattle, USA, pp. 101-108.
- Koppe C, Kovats RS, Jendritzky G, Menne B (2004). Heat waves: risks and responses. Health and global environmental change, series no. 2. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark, pp. 124.
- Kovats RS, Wolf T, Menne B (2004). Heatwave of August 2003 in Europe: provisional estimates of the impact on mortality. *Eurosurveillance Weekly* 8 (11).
- Laforteza R, Carrus G, Sanesi G, Davies C (2009). Benefits and well-being perceived by people visiting green spaces in periods of heat stress. *Urban Forestry & Urban Greening* 8: 97-108. - doi: 10.1016/j.ufug.2009.02.003
- Lorusso L, Laforteza R, Tarasco E, Sanesi G, Triggiani O (2007). Tipologie strutturali e caratteristiche funzionali delle aree verdi periurbane: il caso di studio della città di Bari. *L'Italia Forestale e Montana LXII* (4): 249-265.
- Maas J, Verheij RA, Groenewegen PP, de Vries S, et al. (2006). Green space, urbanity, and health: how strong is the relation? *Journal of Epidemiology and Community Health* 60: 587-92. - doi: 10.1136/jech.2005.043125
- Maller C, Townsend M, Brown P (2002). Healthy parks healthy people: the health benefits of contact with nature in park context. A review of current literature. Deakin University and Parks Victoria, Burwood, Melbourne, Australia.
- Matzarakis A, Mayer H (2000). Atmospheric conditions and human thermal comfort in urban areas. In: 11th Seminar of Environmental Protection: "Environment and Health". Thessaloniki (Greece) 20-23 November 2000, pp. 155-166.
- Meehl GA, Tebaldi C (2004). More intense, more frequent, and longer lasting heat waves in the 21st century. *Science* 305: 994-997. - doi: 10.1126/science.1098704
- Meusel D, Menne B, Kirch W, Bertollini R, Bratislava Collaborating Group (2004). Public health responses to extreme weather and climate events - a brief summary of the WHO meeting on this topic in Bratislava on 9-10 February

- ry 2004. *Journal of Public Health* 12: 371-381. - doi: 10.1007/s10389-004-0068-8
- Mills G (2006).: Progress toward sustainable settlements: a role for urban climatology. *Theoretical and Applied Climatology* 84: 69-76. - doi: 10.1007/s00704-005-0145-0
- Neuvonen M, Sievänen T, Tönnes S, Koskela T (2007). Access to green areas and the frequency of visits - a case study in Helsinki. *Urban Forestry and Urban Greening* 6 (4): 235-247. - doi: 10.1016/j.ufug.2007.05.003
- Nielsen TS, Hansen KB (2007). Do green areas affect health? Results from a danish survey on the use of green areas and health indicators. *Health and Place* 13: 839-850. - doi: 10.1016/j.healthplace.2007.02.001
- Nikolopoulou M, Steemers K (2003). Thermal comfort and psychological adaptation as a guide for designing urban spaces. *Energy and Buildings* 35 (1): 95-101. - doi: 10.1016/S0378-7788(02)00084-1
- Nowak DJ, Crane DE (2002). Carbon storage and sequestration by urban trees in the USA. *Environmental Pollution* 116 (3): 381-389. - doi: 10.1016/S0269-7491(01)00214-7
- Pasaogullari N, Doratli N (2004). Measuring accessibility and utilization of public spaces in Famagusta. *Cities* 21 (3): 225-232. - doi: 10.1016/j.cities.2004.03.003
- Picot X (2004). Thermal comfort in urban spaces: impact of vegetation growth: Case study: Piazza della Scienza, Milan, Italy. *Energy and Buildings* 36(4): 329-334. - doi: 10.1016/j.enbuild.2004.01.044
- Pretty J, Peacock J, Sellens M, et al. (2005). The mental and physical health outcomes of green exercise. *International Journal of Environmental Health Research* 15 (5): 319-337. - doi: 10.1080/09603120500155963
- Rehdanz K, Maddison D (2005). Climate and happiness. *Ecological Economics* 52 (1): 111-125. - doi: 10.1016/j.ecolecon.2004.06.015
- Roovers P, Hermy M, Gulick H (2002). Visitor profile, perceptions and expectations in forests from a gradient of increasing urbanization in Belgium. *Landscape and Urban Planning* 59: 129-145. - doi: 10.1016/S0169-2046(02)00011-7
- Rosenfeld AH, Romm J J, Akbari H, Lloyd A C (1997). Painting the town white and green. *Tecnology Review* 100 (2): 52-59.
- Rosenzweig C, Solecki WD, Slosberg R (2006). Mitigating New York city's heat island with urban forestry, living roofs, and light surfaces. *New York City Regional Heat Island Initiative, Final Report 06-06*, New York State Energy Research and Development Authority, Albany, NY, USA.
- Sanesi G, Chiarello F (2006). Residents and urban green spaces; the case of Bari. *Urban Forestry and Urban Greening* 4 (3-4): 125 -134. - doi: 10.1016/j.ufug.2005.12.001
- Sanesi G, Colaninno B, Pace B, Laforteza R (2004). Status and potential educational role of Arboreta in Italy. In: "Educating the urban foresters" (de Vries et al. eds). University of Professional Education, pp. 105-112.
- Sanesi G, Laforteza R, Bonnes M, Carrus G (2006). Comparison of two different approaches for assessing the psychological and social dimensions of green spaces. *Urban forestry and urban greening* 5 (3): 121 - 129.
- Sanesi G, Laforteza R, Marziliano PA, Ragazzi A, Mariani L (2007). Assessing the current status of urban forest resources in the contest of Parco Nord, Milan, Italy. *Landscape and Ecological Engineering* 3 (2): 187 - 198.
- Semenza JC, McCullough J, Flanders DW, McGeehin MA, Lumpkin JR (1999). Excess hospital admissions during the 1995 heat wave in Chicago. *American Journal of Preventive Medicine* 16(4): 269-277. - doi: 10.1016/S0749-3797(99)00025-2
- Sinha RK (2007). Study of changes in some pathophysiological stress markers in different age groups of an animal model of acute and chronic heat stress. *Iranian Biomedical Journal* 11 (2): 101-111.
- Solecki WD, Rosenzweig C, Parshall L, Pope G, Clark M, Cox J, Wiencke M (2005). Mitigation of the heat island effect in urban New Jersey. *Environmental Hazards* 6: 39-49. - doi: 10.1016/j.hazards.2004.12.002
- Stigsdotter UA, Grahn P (2004). A garden at your doorstep may reduce stress: private gardens as restorative environments in the city. In: *International Conference on Inclusive Environments "Open space: people space"*. Edinburgh (Scotland) 27-29 October 2004. [online] URL: <http://www.openspace.eca.ac.uk/conference/proceedings/summary/Stigsdotter.htm>
- Svensson MK, Eliasson I (2002). Diurnal air temperatures in built-up areas in relation to urban planning. *Landscape and Urban Planning* 61: 37-54. - doi: 10.1016/S0169-2046(02)00076-2
- Takano T, Nakamura K, Watanabe M (2002). Urban residential environments and senior citizens' longevity in megacity areas: the importance of walkable green spaces. *Journal of Epidemiology and Community Health* 56: 913-918. - doi: 10.1136/jech.56.12.913
- Trono A, Zerbi MC (2003). Milan: the city of constant renewal. *GeoJournal* 58: 65-72. - doi: 10.1023/B:GEJO.0000006569.84532.7d
- Troped PJ, Saunders RP, Russell RP, Reininger B, Ureda JR, Thompson SJ (2001). Associations between self-reported and objective physical environmental factors and use of a community rail-trail. *Preventive Medicine* 32: 191-200. - doi: 10.1006/pmed.2000.0788
- Veenhoven R (2009). How do we assess how happy we are? Tenets, implications and evidence for three theories. In: "Happiness, economics and politics" (Dutt A, Radcliff B eds). Edward Elger Publishers, USA (in press).

- Watkins R, Palmer J, Kolokotroni M (2007). Increased temperature and intensification of the urban heat island: implications for human comfort and urban design. *Built Environment* 33 (1): 85-96. - doi: 10.2148/benv.33.1.85
- Whitford V, Ennos AR, Handley JF (2001). City form and natural process - indicators for the ecological performance of urban areas and their application to Merseyside, UK. *Landscape and Urban Planning* 57 (2): 91-103. - doi: 10.1016/S0169-2046(01)00192-X
- Who (1948). Preamble to the constitution of the World Health Organization as adopted by the international health conference, New York, 19-22 June 1946; signed on 22 July 1946 by the representatives of 61 States (Official Records of the World Health Organization, no 2, p. 100) and entered into force on 7 April 1948.
- Yu C, Hien WN (2006). Thermal benefits of city parks. *Energy and Buildings* 38: 105-120. - doi: 10.1016/j.enbuild.2005.04.003