

Corso di Formazione Transdisciplinare  
Le Scienze della Sostenibilità: la transizione culturale, ecologica e digitale  
Roma; 6 maggio 2023

**Public engagement e rinaturalizzazione della città**

# Forestazione urbana e servizi ecosistemici: la valutazione economica

Davide Pettenella

**TESAF** Dipartimento Territorio  
e Sistemi Agro-Forestali



1

## Contenuti

- Di cosa parliamo? Le 3 tipologie di verde urbano
- Un quadro logico per l'analisi economica
- Benefici economici e ricavi finanziari

Le *slides* sono disponibili in Internet (cerca «pettenella»)

**TESAF** Dipartimento Territorio  
e Sistemi Agro-Forestali



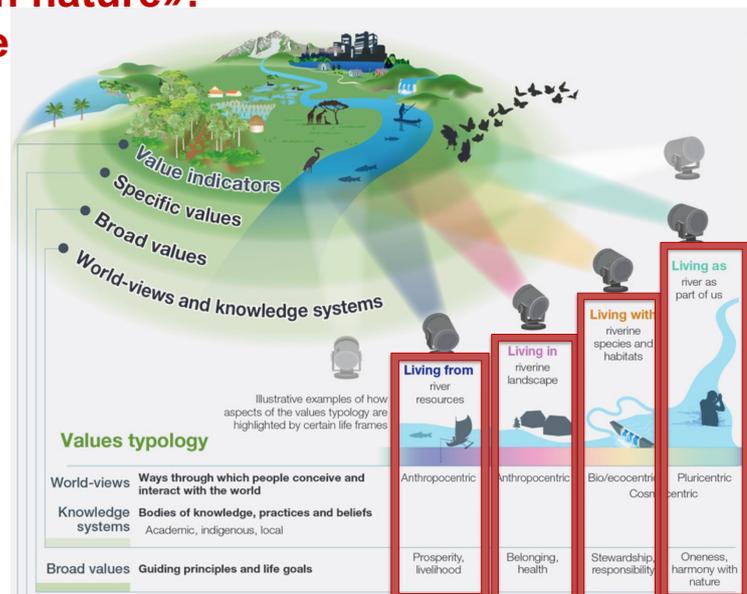
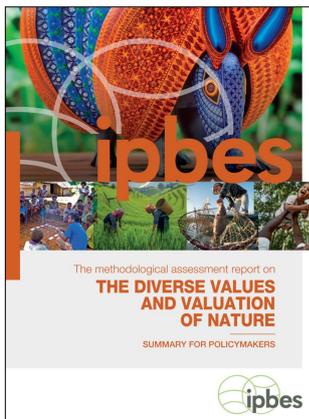
2

# Contenuti

- **Di cosa parliamo? Le 3 tipologie di verde urbano**
- Un quadro logico per l'analisi economica
- Benefici economici e ricavi finanziari

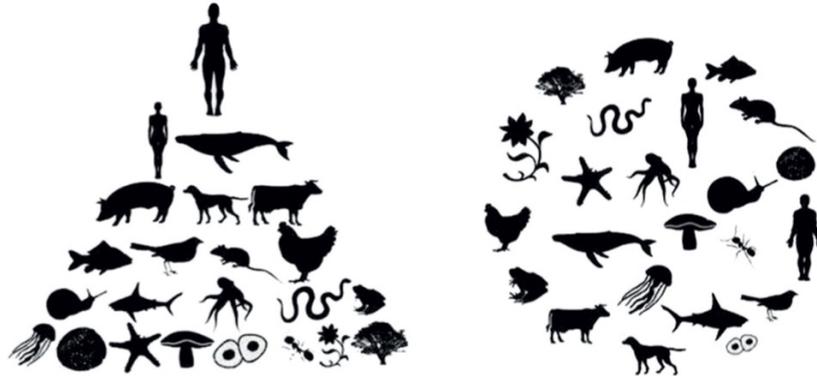
3

## «Living in harmony with nature»: from, in, with, as nature



[https://zenodo.org/record/7410287/files/EN\\_SPM\\_VALUES\\_V8D\\_DIGITAL.pdf](https://zenodo.org/record/7410287/files/EN_SPM_VALUES_V8D_DIGITAL.pdf)

4



Da **from, in,** a **with, as nature**

Fonte: C.Konijnendijk, D.Devkota, S.Mansourian, C.Wildburger (eds), 2023. Forests and Trees for Human Health: Pathways, Impacts, Challenges and Response Options. A Global Assessment Report. IUFRO, CFP.

**TESAF** Dipartimento Territorio  
e Sistemi Agro-Forestali



5

### In termini operativi: nelle nostre città abbiamo bisogno di 3 tipologie di verde

- Il verde di casa (*living in*)
- Il verde di prossimità per permanenza brevi (il «giardino») (sperimentare giornalmente il *living with*)
- Il verde-natura per permanenze lunghe (la «foresta in città», il «parco agricolo periurbano») (apprezzare periodicamente il *living as*)

+ ovviamente le risorse naturali (ad es. il legname) per il *living from*

**TESAF** Dipartimento Territorio  
e Sistemi Agro-Forestali



6

Promoting health and wellbeing through urban forests – Introducing the 3-30-300 rule



Cecil Konijnendijk  
@AnUrbanForester

I am proposing a new 3-30-300 rule for [#urbanforestry](#). At least 3 trees in view from every [#home](#). Every [#neighbourhood](#) should have 30 percent [#treecanopy](#) (or vegetation cover). Nobody should live more than 300 metres from a larger [#park](#) or [#greenspace](#).

<https://iucnurbanalliance.org/promoting-health-and-wellbeing-through-urban-forests-introducing-the-3-30-300-rule/>

Prof Cecil Konijnendijk

TESAF Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali

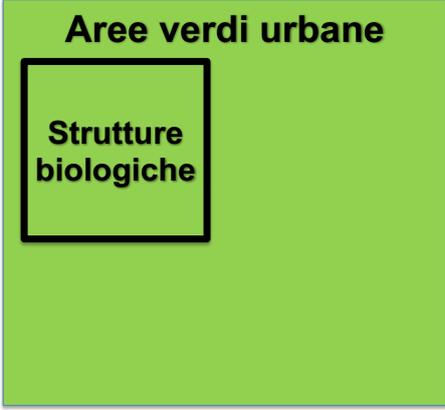
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

7

## Contenuti

- Di cosa parliamo? Le 3 tipologie di verde urbano
- **Un quadro logico per l'analisi economica**
- Benefici economici e ricavi finanziari

8



**Aree verdi urbane**

**Strutture biologiche**

### Nature-Based Solutions

- Giardini, anche a tema (*playground*, per portatori di handicap, giardini dei sensi, giardini aridi, giardini per cani, ...)
- Parchi e foreste (peri-)urbane, anche a tema o funzione specifica (agri-parco, isole di rinfrescamento, ...)
- Alberature stradali
- Eco-arredi urbani
- Orti urbani, *food forest*
- Parcheggi con aree verdi
- Prati stabili
- *Bioswales*, aree di infiltrazione acque, aree per fitodepurazione
- Tetti e pareti verdi
- Pensiline verdi
- Griglie di ventilazione verde
- ...

Fonte: Birk, modif. da Haines-Young and Potschin (2009), modif da Pettenella (2021)

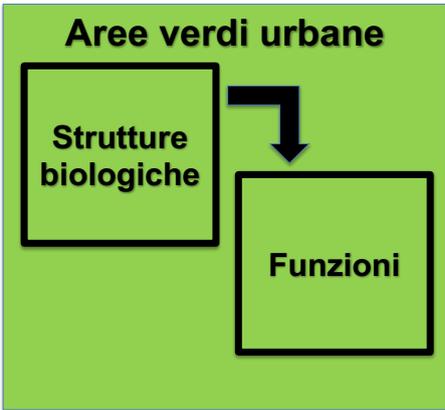


Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

10



**Aree verdi urbane**

**Strutture biologiche**

**Funzioni**

### Funzioni: utilità legate alla presenza di aree verdi, non necessariamente di interesse diretto per i cittadini (ad es.: assorbimento dell'acqua piovana nel terreno, produzione di biomassa)

Fonte: Birk, modif. da Haines-Young and Potschin 2009, modif da Pettenella, 2021

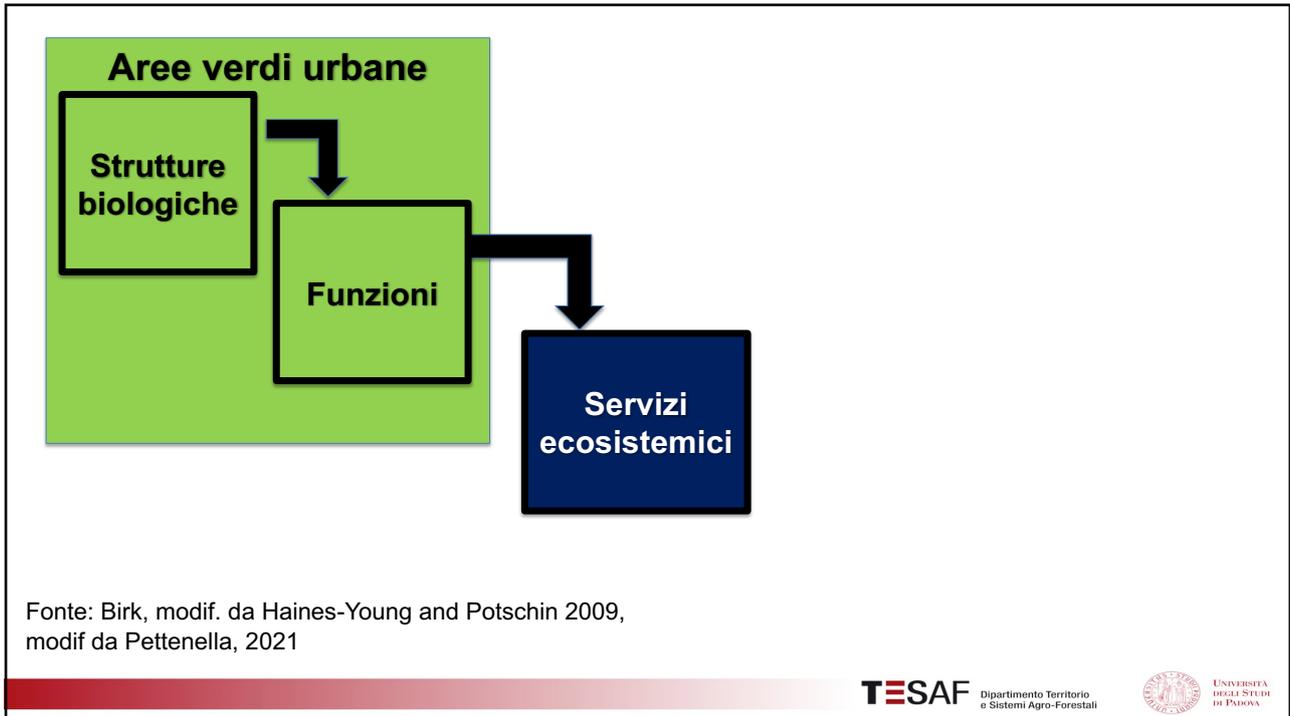


Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali

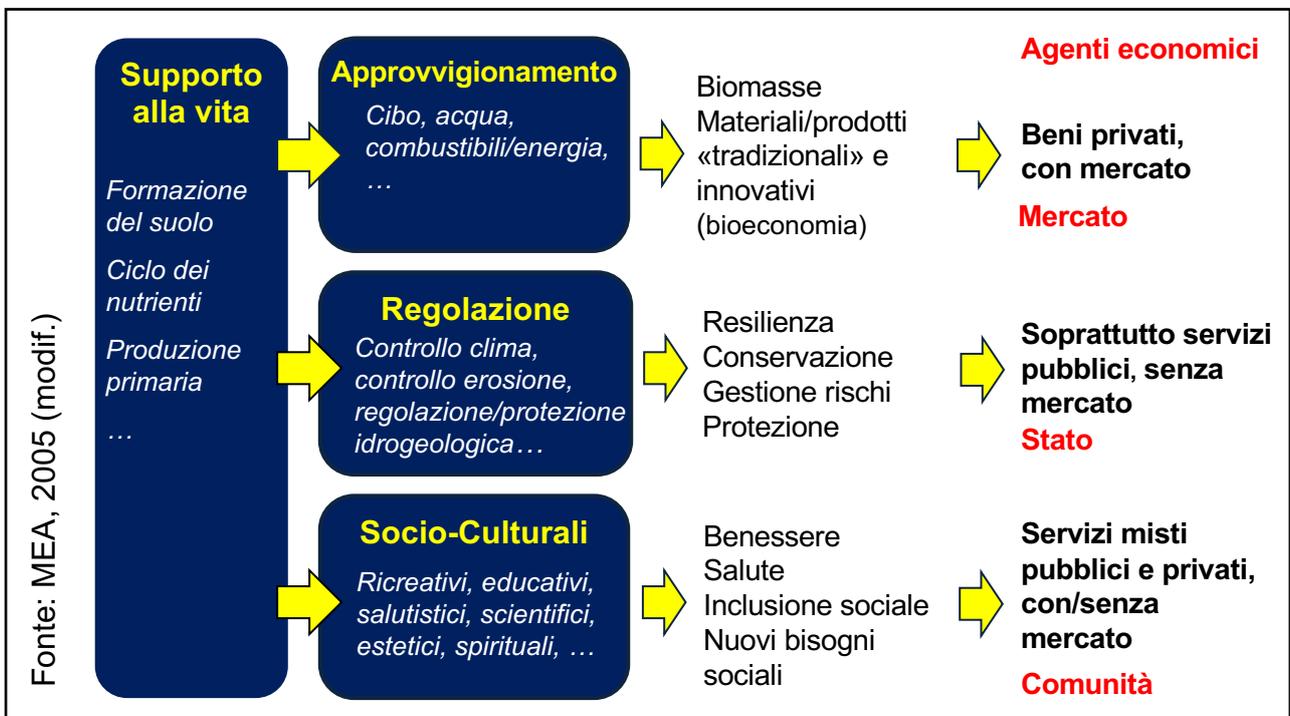


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

11



12



13

# Servizi socio-culturali delle aree verdi



**Culturali**  
(musei, esposizioni, concerti, spettacoli...)



**Ricreazione**  
(passeggiate, visite siti e monumenti naturali, raccolta di prodotti selvaggia, campeggio, hotel sugli alberi, ...)



**Sportivi**  
(escursionismo, nordic walking, mountain bike, orienteering, ...)



**Pedagogici ed educativi**  
(asili nido e scuole materne nel bosco, educazione ambientale, formazione in bosco...)



**Spirituali e religiosi**  
(luoghi di meditazione e culto, sepoltura in foresta, ...)

## Green care



**Inclusione sociale**  
(attività per anziani, portatori di handicap, detenuti, rifugiati-sfollati, ...)



**Benessere e trattamenti terapeutici**  
(pet therapy, forest bathing-Shinrin-Yoku, forest therapy,...)

2.2 Pathways linking urban green space to improved health and well-being.

- 2.2.1 Overview of pathways to health .....
- 2.2.2 Improved relaxation and restoration .....
- 2.2.3 Improved social capital .....
- 2.2.4 Improved functioning of the immune system .....
- 2.2.5 Enhanced physical activity, improved fitness and reduced obesity ...
- 2.2.6 Anthropogenic noise buffering and production of natural sounds ...
- 2.2.7 Reduced exposure to air pollution .....
- 2.2.8 Reduction of the urban heat island effect.....
- 2.2.9 Enhanced pro-environmental behaviour .....
- 2.2.10 Optimized exposure to sunlight and improved sleep.....

2.3 Evidence of health benefits of green spaces.....

- 2.3.1 Improved mental health and cognitive function.....
- 2.3.2 Reduced cardiovascular morbidity .....
- 2.3.3 Reduced prevalence of type 2 diabetes .....
- 2.3.4 Improved pregnancy outcomes .....
- 2.3.5 Reduced mortality .....

2.4 Mechanisms of potential pathogenic effects of green spaces .

- 2.4.1 Increased exposure to air pollutants.....
- 2.4.2 Risk of allergies and asthma .....
- 2.4.3 Exposure to pesticides and herbicides .....
- 2.4.4 Exposure to disease vectors and zoonotic infections.....
- 2.4.5 Accidental injuries .....
- 2.4.6 Excessive exposure to UV radiation .....
- 2.4.7 Vulnerability to crime.....

# Are verdi e Servizi Ecosistemici legati alla salute in contesti urbani

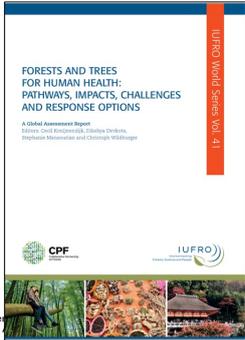


## Evidenze scientifiche del ruolo delle foreste e degli spazi verdi sulle condizioni di salute

EARLY LIFE: STRENGTH OF THE EVIDENCE					ADULTHOOD: STRENGTH OF THE EVIDENCE			
<b>PERINATAL PERIOD</b>					<b>MENTAL HEALTH</b>			
Pregnancy complications +/0	Birth weight +	Pre-term birth +/0			Mental wellbeing and quality of life ++	Mental disorders +/0	Spiritual wellbeing ++	
<b>CHILDHOOD AND ADOLESCENCE</b>					<b>PHYSICAL HEALTH</b>			
Neurodevelopment and mental health ++	Cardiometabolic development +/0	Respiratory/allergic outcomes +/-	Infectious diseases ++/-	Malnutrition ++/-	Infectious diseases +/-	Cardiometabolic health ++	Respiratory/allergic outcomes +/-	Cancers +/-
<b>ELDERLY: STRENGTH OF THE EVIDENCE</b>								
					Cognitive decline and dementia ++	Physical functioning and frailty +/0	Mental health and wellbeing ++	Longevity and mortality ++

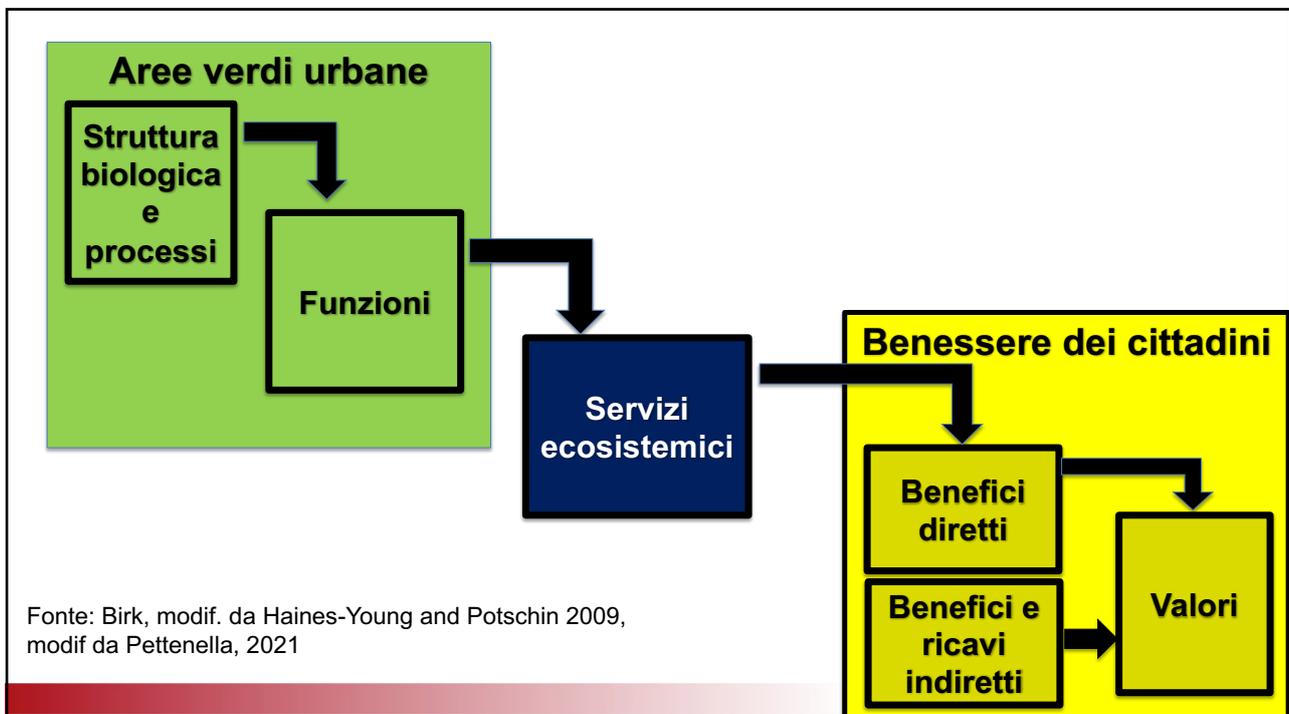
Note: Sign indicates type of association: + beneficial association, 0 no association, - detrimental (harmful) association. Number of same signs indicates strength of evidence for a particular type of association.  
Source: MEA, 2005

Fonte: C.Konijnendijk, D.Devkota, S.Mansourian, C.Wildburger (eds), 2023. Forests and Trees for Human Health: Pathways, Impacts, Challenges and Response Options. A Global Assessment Report. IUFRO, CFP.



**TESAF** Dipartimento e Sistemi

22

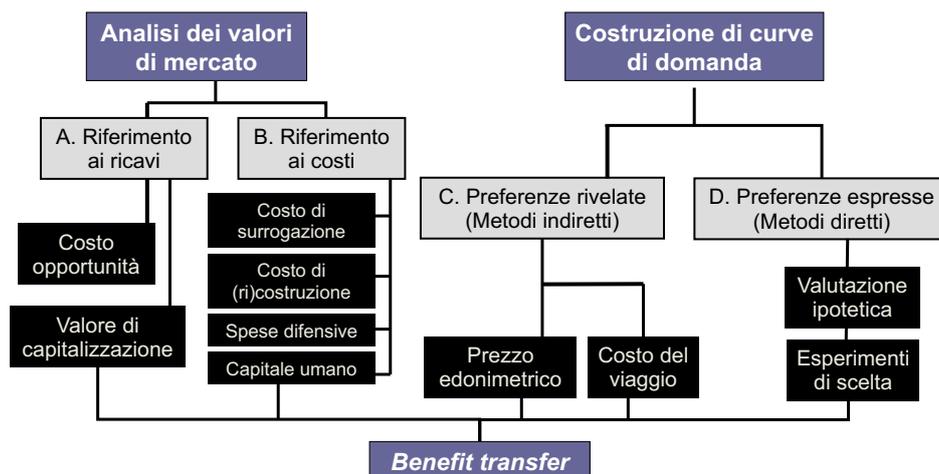


23

## Contenuti

- Di cosa parliamo? Le 3 tipologie di verde urbano
- Un quadro logico per l'analisi economica
- **Benefici economici e ricavi finanziari**

## Criteria e metodi per la valutazione dei Servizi Ecosistemici "senza prezzo")



## Metodologie e modelli di valutazione economica

			economico totale (VET)	estimativo
1. Stoccaggio carbonio atmosferico	Regolazione [2.2.6.1]	InVEST - <i>Carbon Storage and Sequestration</i> ed iTree	Valore d'uso indiretto	Valore di mercato
2. Rimozione inquinanti atmosferici	Regolazione [2.1.1.2]	iTree ed ESTIMAP (modificato)	Valore d'uso indiretto	Costo di surrogazione
3. Regolazione della temperatura	Regolazione [2.2.6.2]	InVEST – <i>Urban Cooling</i>	Valore d'uso indiretto	Costo di surrogazione
4. Protezione idrogeologica	Regolazione [2.2.1.3]	InVEST – <i>Urban Flood Risk Mitigation</i>	Valore d'uso indiretto	Costo di surrogazione
5. Capacità di infiltrazione delle acque meteoriche	Regolazione [2.2.1.3]	InVEST – <i>Urban Flood Risk Mitigation</i> (modificato)	Valore d'uso indiretto	Costo di surrogazione
6. Benefici sociali (ricreazione)	Culturale [3.1.1.1 e 3.1.1.2]	ESTIMAP (modificato)	Valore d'uso diretto e valore di non uso	Metodi diretti e benefit transfer
7. Biodiversità e qualità degli habitat	Regolazione [2.2.2.3]	InVEST – <i>Habitat quality</i>	Valore d'uso indiretto	Benefit transfer
8. Produzione agricola	Fornitura [1.1.1.1]	InVEST - <i>Crop Production</i> (modificato)	Valore d'uso diretto	Valore di mercato
9. Impollinazione	Regolazione [2.2.2.1]	InVEST – <i>Crop Pollination</i>	Valore d'uso indiretto	Funzione di produzione e valore di mercato

CICES, Common International Classification of Ecosystem Services (<https://cices.eu>)

Fonte: Masiero *et al.*, 2021

## Valori complessivi degli investimenti in aree verdi urbane

### A. benefici economici

- Il valore stimato con metodi «robusti» più significativo dei servizi è quello connesso alla **attività ricreative** (ivi comprese quelle sportive, di *wellness*, con riduzione obesità, ...), anche se variabile in relazione alla densità della popolazione
- La rimozione di inquinanti, la riduzione delle isole di calore, l'insonorizzazione, ... e gli altri benefici legati alla **salute umana** e in particolare quella dei minori (aumento soglia di attenzione, delle capacità di apprendimento, ... ) e delle **categorie fragili** sono quelli di maggior valore anche se i più variabili in relazione al contesto urbano, ma potrebbero essere considerati quelli **socialmente più opportuni**

## Valori economici unitari dei Servizi Ecosistemici socio-culturali, secondo la categoria d'uso del suolo (1/2)

Fonte: Masiero *et al.*, 2021

Categoria d'uso del suolo	Valore del SE (€/m <sup>2</sup> /anno)	Categoria di VET considerato
Altra superficie (P-NA)	1,44	Valore di non uso
Altri cereali (P-NA)	1,44	Valore di non uso
Altri edifici (NP-NA)	0,00	-
Altri erbai (P-NA)	1,44	Valore di non uso
Altri erbai monofiti di cereali (P-NA)	1,44	Valore di non uso
Altri prati avvicendati (P-NA)	1,44	Valore di non uso
Area attrezzata del suolo (NP-A)	1,44	Valore di non uso
Area attrezzata del suolo (NP-NA)	0,00	-
Area cani (P-A)	2,36	Valore d'uso diretto
Area cani (P-NA)	2,36	Valore d'uso diretto
Area di circolazione ciclabile (NP-NA)	0,00	-
Area di circolazione ciclabile (P-NA)	0,00	-
Area di circolazione pedonale (NP-NA)	0,00	-
Area di circolazione pedonale (P-NA)	0,00	-
Area di circolazione veicolare (NP-NA)	0,00	-
Area di circolazione veicolare (P-NA)	0,00	-
Area giochi bimbi (P-A)	2,36	Valore d'uso diretto
Area giochi bimbi (SI-NA)	0,00	-
Area in trasformazione (P-A)	1,44	Valore di non uso
Area in trasformazione (NP-NA)	0,00	-
Area verde (P-A)	2,36	Valore d'uso diretto
Area verde (P-NA)	2,36	Valore d'uso diretto
Argine (P-A)	2,36	Valore d'uso diretto
Argine (P-NA)	2,36	Valore d'uso diretto
Argine (NP-NA)	0,00	-
Attrezzatura sportiva (P-A)	2,36	Valore d'uso diretto
Attrezzatura sportiva (NP-NA)	2,36	Valore d'uso diretto
Canale artificiale (NP-NA)	0,00	-
Coltura agricola (P-A)	1,44	Valore di non uso
Coltura agricola (P-NA)	1,44	Valore di non uso

30

## Valori economici ... (2/2)

Da **1,44** a **2,36** €/m<sup>2</sup>/anno

Fonte: Masiero *et al.*, 2021

Categoria d'uso del suolo	Valore del SE (€/m <sup>2</sup> /anno)	Categoria di VET considerato
Drenaggi superficiali (P-NA)	0,00	-
Edifici industriali (NP-NA)	0,00	-
Edifici residenziali (NP-NA)	0,00	-
Erba medica (P-NA)	1,44	Valore di non uso
Forma naturale del terreno (P-A)	1,44	Valore di non uso
Forma naturale del terreno (P-NA)	1,44	Valore di non uso
Frumento tenero e spelta (P-NA)	1,44	Valore di non uso
Granturco (P-NA)	1,44	Valore di non uso
Granturco a maturazione cerosa (P-NA)	1,44	Valore di non uso
Infrastruttura alberata (P-A)	1,44	Valore di non uso
Infrastruttura alberata (NP-A)	1,44	Valore di non uso
Lago artificiale (-NA)	0,00	-
Manufatto di infrastruttura di trasporto (NP-A)	0,00	-
Manufatto di infrastruttura di trasporto (NP-NA)	0,00	-
Manufatto di infrastruttura di trasporto (P-A)	0,00	-
Manufatto di infrastruttura di trasporto (P-NA)	0,00	-
Manufatto industriale (NP-NA)	0,00	-
Manufatto monumentale (NP-NA)	0,00	-
Muro (NP-NA)	0,00	-
Muro di sostegno e ritenuta del terreno (P-A)	0,00	-
Muro di sostegno e ritenuta del terreno (P-NA)	0,00	-
Opera idraulica di regolazione (NP-NA)	0,00	-
Opera portuale (NP-NA)	0,00	-
Orti (P-A)	1,44	Valore di non uso
Orti (P-NA)	1,44	Valore di non uso
Orzo (P-NA)	1,44	Valore di non uso
Particolare architettonico (NP-NA)	0,00	-
Pascoli (P-NA)	1,44	Valore di non uso
Pascolo incolto (P-A)	1,44	Valore di non uso
Pascolo incolto (P-NA)	1,44	Valore di non uso
Patata (P-NA)	1,44	Valore di non uso
Pisello secco (P-NA)	1,44	Valore di non uso
Ponte sostegno (NP-NA)	0,00	-
Ponte viadotto cavalcavia (NP-NA)	0,00	-
Prati erbai in genere e le marcite (P-NA)	1,44	Valore di non uso
Prati permanenti (P-A)	1,44	Valore di non uso
Prati permanenti (P-NA)	1,44	Valore di non uso
Sede di trasporto su ferro (P-NA)	0,00	-
Sede di trasporto su ferro (NP-NA)	0,00	-
Sementi (P-NA)	1,44	Valore di non uso
Seminativi (P-A)	1,44	Valore di non uso
Seminativi (P-NA)	1,44	Valore di non uso

31

## Valori complessivi degli investimenti in aree verdi urbane

### A. benefici economici

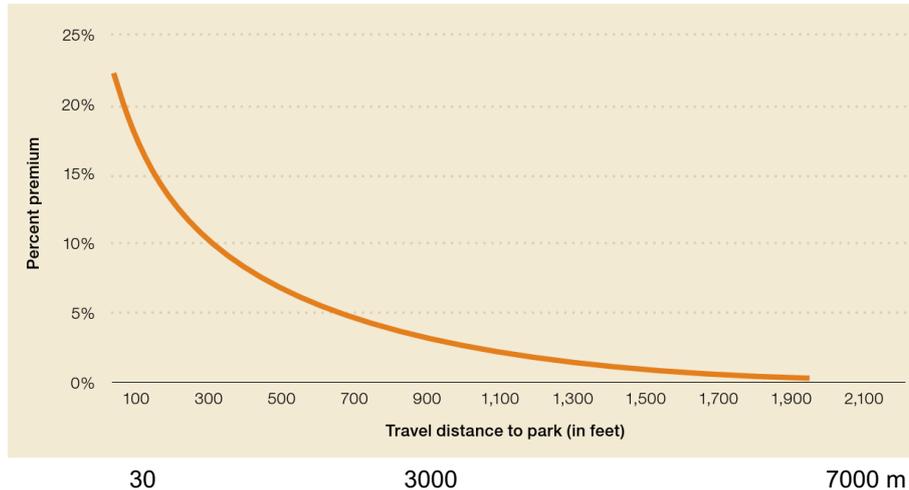
- Il valore stimato con metodi «robusti» più significativo dei servizi è quello connesso alla **attività ricreative** (ivi comprese quelle sportive, di *wellness*, e quindi i problemi dell'obesità, ...), anche se variabile in relazione alla densità della popolazione
- I benefici legati alla salute umana (**rimozione di inquinanti, riduzione delle isole di calore, insonorizzazione, ...**) e in particolare quella dei minori (aumento soglia di attenzione, ...) sono quelli di maggior valore anche se i più variabili in relazione al contesto urbano, ma potrebbero essere considerati quelli **socialmente più opportuna** (e quindi richiesta)
- Benefici legati alla tutela della **biodiversità**

## Valori complessivi degli investimenti in aree verdi urbane

### B. Ricavi finanziari

- Significativi gli **incrementi dei valori immobiliari** connessi alla presenza di piante e in genere alla prossimità di aree verdi. Analogamente: maggiore attrattività dei servizi commerciale (e delle aree)

## Relazione tra distanza dei parchi e valore degli immobili



Fonte: L. Shoup *et al.* (2010)

34

## Valori complessivi degli investimenti in aree verdi urbane

### B. Ricavi finanziari

- Significativi gli **incrementi dei valori immobiliari** connessi alla presenza di piante e in genere alla prossimità di aree verdi. Analogamente: maggiore attrattività dei servizi commerciale (e delle aree)
- Rilevanti vantaggi economici connessi alla **riduzione dei costi di raffreddamento** (ombreggiatura) e ai **minori rischi di allagamenti**; in alcuni casi maggiori costi di illuminazione
- La **produzione di ortaggi** (orti sociali) può rappresentare una (limitata) fonte di ricavo (ovviamente a costi impliciti della manodopera nulli)
- Il **sequestro di C** (anche se stimato ai valori unitari riferiti al mercato ETS – 58€/t CO<sub>2</sub>eq.) **non** è particolarmente **significativo**, date le specie impiegate e la densità delle piantagioni
- La **produzione di biomassa legnosa** è raramente fonte di reddito, più spesso un costo netto

35

## Benefici indiretti

- Possibilità di *green jobs*
  - Attività di progettazione, realizzazione e manutenzione del verde
  - Attività educative, culturali, ricreative, sportive, terapeutiche, di inclusione sociale organizzate

**Green Prescription WORKS**

**PATIENTS' REPORT**

- 87% have a choice of activities that are relevant to them
- 88% are motivated to participate in and follow their Green Prescription
- 73% adopt better nutrition habits as a result of their Green Prescription
- 90% receive consistent, high quality services & support
- 79% of patients receive effective support to maintain physical activity levels
- 84% are aware of and understand the benefits of physical activity
- 72% have noticed positive health changes since being more active

\*This data refers to Sport Southland's results from the local GPs Patient Survey

"You have inspired me to achieve my goals and to increase my activity and I'm really thankful for your support"

"You don't realise just how much you have helped me. You have made me feel like there is someone behind me, supporting me, and I am very grateful for your help"

"This (Green Prescription) has been the wake-up call I needed and has been really helpful. It's amazing what a phone call can do"

"After you discussed suitable activity options with me it was like a light bulb moment"

To refer yourself, or someone else, today Contact:  
Green Prescription Team  
Tel: 0800 238 015 | www.sportsouthland.co.nz

**SPORT SOUTHLAND**

**WALKING FRIENDS**  
Percorsi e passeggiate di prevenzione delle patologie croniche non trasmissibili

**"VITERBO SVELA I SUOI ARCANI"**  
23 settembre ore 9.30 - 11  
Di e con Cinzia Chiari.  
Partenza dal Colle del Duomo  
Percorso all'interno delle mura cittadine con visita al Museo della ceramica

Ore 14.30 - (fiorolativi) Visita ai sottorioni di privati non fruibile all'utenza pubblica ingresso gratuito

**"PASSEGGIARE CON IL DIABETE"**  
VELANO  
16 ottobre partenza ore 9  
Ritorno presso il parcheggio Superiore Cittadella della salute a Viterbo o, in alternativa, alle ore 10, al Teatro comunale di Vejano.  
La manifestazione è patrocinata dalla Pro loco di Vejano

**"IN CAMMINO SUI CIMINI NATURA E SALUTE"**  
1 ottobre partenza ore 9. Durata 1 ora  
Partenza dalla Cittadella della salute - Viterbo  
Una rete di sentieri segnati con percorsi amici, conduce alla scoperta della magnifica laguna che investe il monte Cimino

**"LUNGO LE MURA MEDIEVALI"**  
17 ottobre partenza ore 9  
Durata 45 minuti  
Accompagneranno i partecipanti un istruttore di fisioterapia, una guida turistica, un medico, un dietista e un rappresentante dell'Associazione Agli Api.  
Partenza dalla Cittadella della salute - Viterbo

L'esercizio fisico, attraverso il cammino, è una delle principali azioni di prevenzione per le persone a rischio o con diabete.

La Asl di Viterbo, attraverso il **Centro diabetologico aziendale** e il **dipartimento di Prevenzione**, insieme alle associazioni delle persone con diabete, organizza quattro appuntamenti di salute, di cultura e di rispetto dell'ambiente.

Per info e partecipazione: [nonidabete@asl.viterbo.it](mailto:nonidabete@asl.viterbo.it) | tel. 0761 311111 | tel. 0761 311111

**ASL VITERBO** **REGIONE LAZIO**

## Benefici e ricavi indiretti

- Crescita valori immobiliari
- Possibilità di *green jobs*
  - Attività di progettazione, realizzazione e manutenzione del verde
  - Attività educative, culturali, ricreative, sportive, terapeutiche, di inclusione sociale organizzate
- Mancati costi dei sistemi alternativi del *welfare*

## Esempi di campi potenziali di riduzione della spesa sanitaria grazie all'accesso ad aree verdi urbane

- Il costo delle **malattie mentali** nel mondo fra il 2011 e il 2013 è stato stimato intorno ai **16 trilioni di dollari**
- La **depressione** costa **92 miliardi di euro/anno** persi come ore di lavoro a causa della depressione (Europa, 2014)
- Le **malattie mentali**, in Europa, costano **800 miliardi di euro/anno**. In **Italia** tale spesa è di **14 miliardi di €/anno** (Cost of disorders of the brain in Europe 2010 - European Brain Council (EBC))
- **Depressione**: nel 2030 sarà la prima causa al mondo di **giorni di lavoro persi** (Sole24ore, 2018)

Fonte: F.Ferrini (2019)

In larga massima si è in presenza di un **rapporto** tra costi e benefici di **1/8-15** (Borelli, 2021; Masiero *et al.*, 2021)

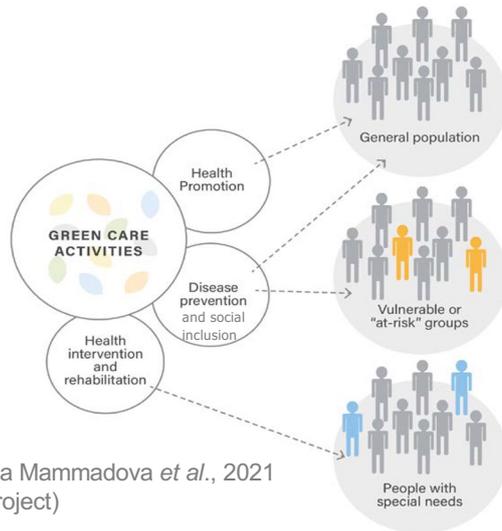


Fonte: Masiero *et al.*, 2021



Riconoscere il valore delle aree verdi (nelle 4 dimensioni del **from, in, with, as nature**)  
 → dare valore e senso al nostro vivere in città

## Diverse finalità, diversi *target*, diverse attività



Modificato da Mammadova *et al.*, 2021  
(Green4C project)

es. percorsi sensoriali nei  
parchi, *forest bathing* (bagni  
di foresta)

es. agricoltura sociale con  
portatori di handicap, *social  
forestry* (attività forestali  
inclusive)

es. *pet therapy*, *giardini  
terapeutici*, *forest  
therapy* (terapia  
forestale)

**TESAF** Dipartimento Territorio  
e Sistemi Agro-Forestali

