

Un'iniziativa



In collaborazione con



ASSOVERDE



## CAMPAGNA "PRATO IN COMUNE"

Convegno "Il prato, natura in città"

11 novembre 2016

Bologna - Eima International 2016

Sala Allemanda, Pad. 33-34, piano ammezzato lato Ovest, BolognaFiere

**Riccardo Santolini**

*Docente di Ecologia presso il Dipartimento di Scienze Biomolecolari dell'Università di Urbino*

**Le funzioni ecologiche del verde come servizi essenziali dell'ambiente urbano  
per la collettività: il ruolo dei tappeti erbosi**

*Atti pubblicati da*



[www.ilverdeeditoriale.com](http://www.ilverdeeditoriale.com)

# campagna "PRATO IN COMUNE"

Un'iniziativa

In collaborazione con



ASSOVERVERDE



ACER



Sponsor



Nell'ambito della campagna "PRATO IN COMUNE"  
Il Verde Editoriale  
organizza

CONVEGNO

**Il prato, natura in città**

11 novembre 2016

EIMA International, Bologna

Sala Allemanda, Pad. 33-34,

**Le funzioni ecologiche del verde come servizi  
essenziali dell'ambiente urbano per la collettività:  
il ruolo dei tappeti erbosi**



**RICCARDO SANTOLINI**

Università degli Studi di Urbino,  
Campus scientifico E. Mattei  
località Crocicchia, 61029 Urbino,  
[riccardo.santolini@uniurb.it](mailto:riccardo.santolini@uniurb.it)



## Il clima:

- temperatura;
- luce;
- disponibilità idrica.

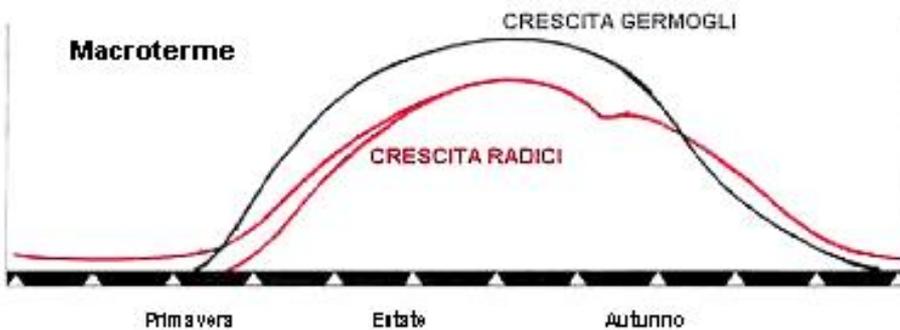
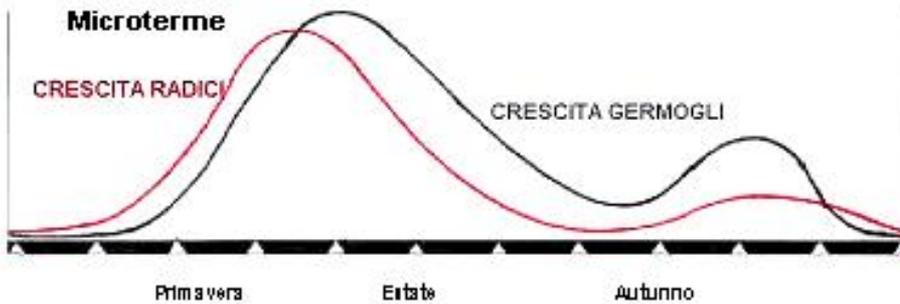
## Il terreno:

### - tessitura:

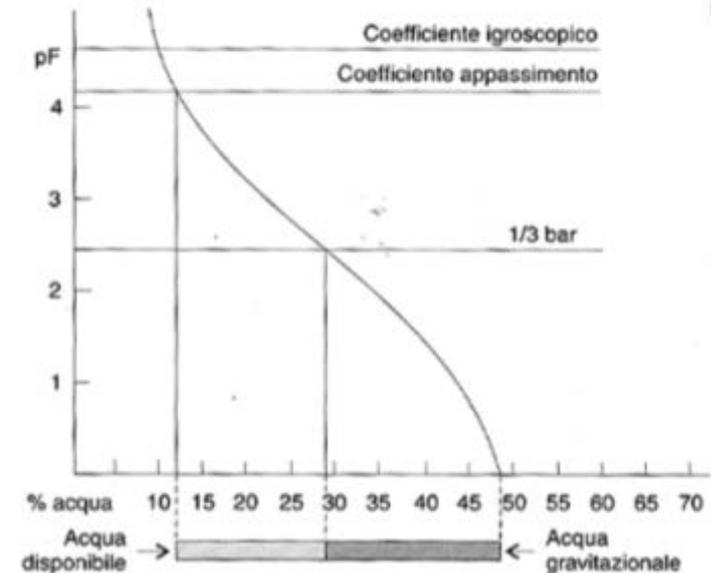
- scheletro	> 2 mm		
- terra fine	- sabbia	2-0,02 mm	
	- parte argilliforme	- limo	0,02-0,002 mm
		- argilla	< 0,002 mm

### - struttura.

## Le Caratteristiche delle specie



## La capacità di campo



## 1 - Tappeti erbosi ornamentali

- a scenario

(i tappeti erbosi inseriti in un contesto di ampie dimensioni in cui rivestono un ruolo di primo piano nella definizione del paesaggio e del “disegno” coreografico);

-domestici

(il prato “di casa” oppure pubblico ma inserito in un contesto di spazi modesti).

Le principali caratteristiche dei tappeti ornamentali sono: - armonizzazione con l’ambiente; - assenza di infestanti; - costanza del colore; - assenza di parassiti; - coperture “serrate”; - “nettezza” dei bordi.

## 2 - Tappeti erbosi ricreazionali e “di utilità”

- svolgimento di attività ricreazionali (passeggiate, gite, pic-nic, ecc.);

- eventi collettivi (feste, raduni, pellegrinaggi, sagre, concerti, ecc.);

- attività fisiche (“percorsi-vita”, ecc.).

Le principali caratteristiche dei tappeti ricreazionali sono: - sopportare la pressione demografica; - essere accattivanti; - fruibilità (l’erba deve essere tagliata);

- essere economici!!!

## 3 - Tappeti erbosi sportivi

Le principali caratteristiche dei tappeti sportivi sono: “perfezione tecnica” così da esaltare le performances degli atleti; - resistere all’usura determinata

dall’attività sportiva (il campo deve essere praticabile per esigenze televisive); - rappresentare una “cornice mediatica”, paesaggisticamente ineccepibile in ogni stagione dell’anno; - coerentemente costosa.

## 4 - Tappeti erbosi tecnici

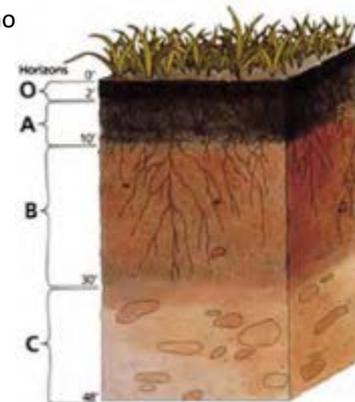
Trattasi di un uso “strumentale” (positivo) dell’inerbimento indirizzato a ben precise finalità: evitare erosioni di terreni declivi (“stabilizzazione” del suolo);

esempi sono: il consolidamento di scarpate ferroviarie e viarie, delle pareti di dighe in terra, di golene fluviali, di pendici di cave e discariche;

- evitare sollevamenti di polveri (aeroporti, strade, ecc.); - costituire piste da sci; - “arredare” siti archeologici;- “rinverdire” barriere antirumo

## 5 - Tappeti (inerbimenti) agro-pastorali

## 6 – Prati naturali



## La definizione di suolo nel contesto mondiale e per la legislazione europea (COM 2006 STS)

Si intende per suolo: strato superiore della crosta terrestre (1-2 m), formato da particelle minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi. Il suolo è una risorsa soggetta a rapido degrado e a processi di formazione estremamente lenti.

## Il suolo nella legislazione ambientale italiana

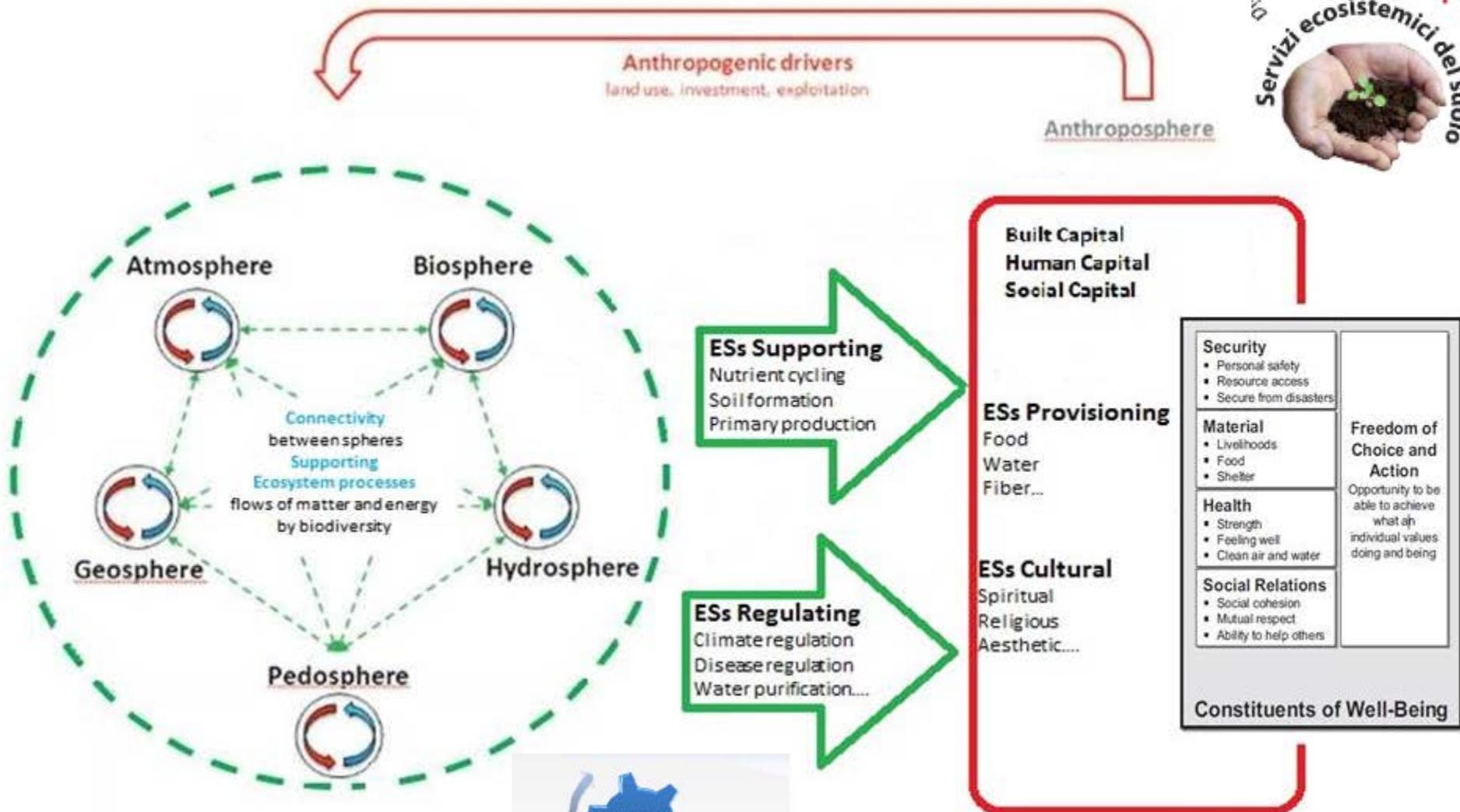
Dlgs 3 aprile 2006, n. 152 art. 54

*Parte III Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione*

1. Ai fini della presente sezione si intende per:
  - a) suolo: il territorio, il suolo, il sottosuolo, gli abitati e le opere infrastrutturali;

**Quindi nel testo unico in materia ambientale manca il suolo come componente ambientale !**





Santolini et al. 2016

**Il suolo è una risorsa scarsa 5% esauribile e non rinnovabile  
La sua perdita è per sempre!**

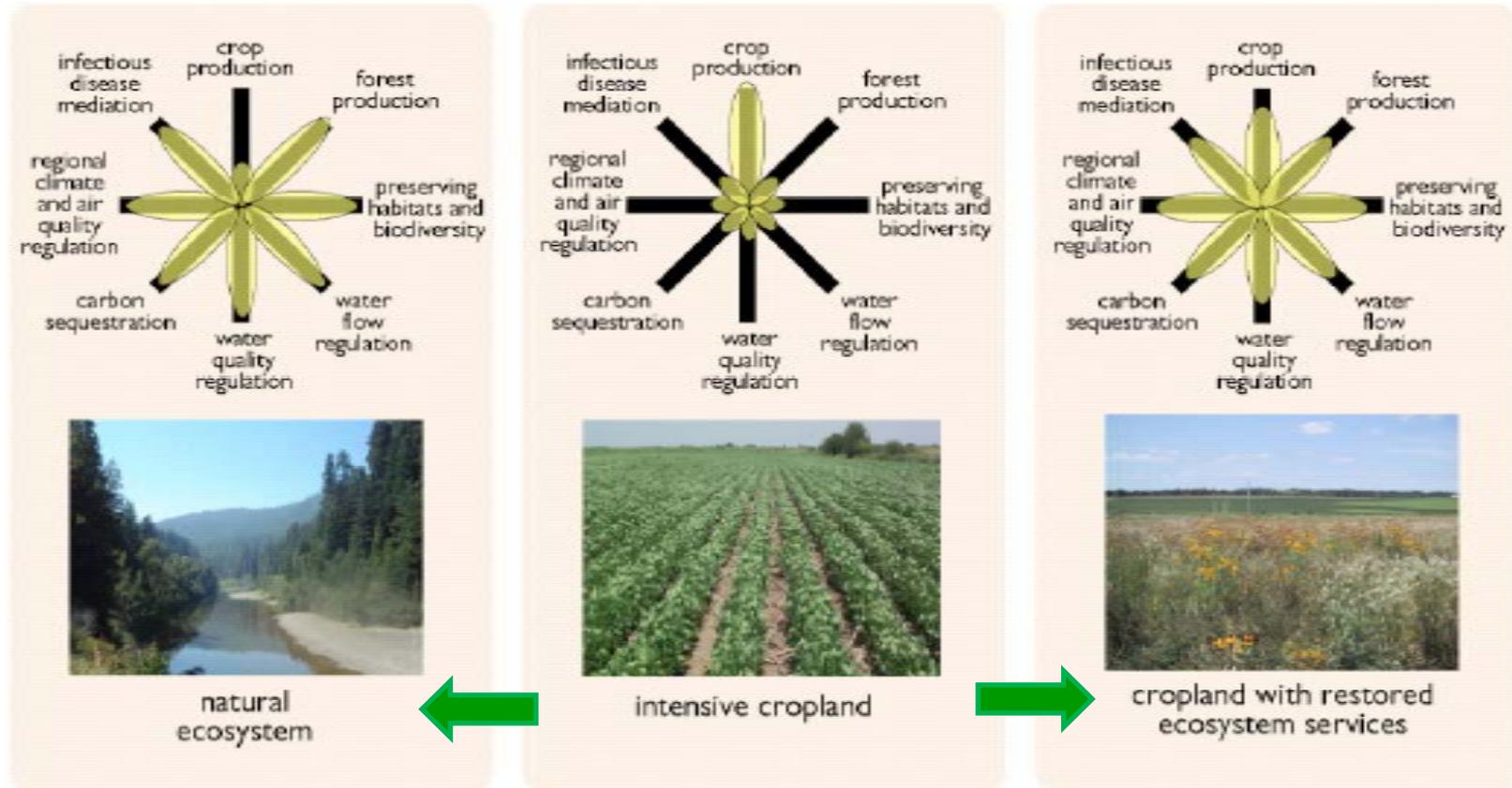


COSA E'

COSA FA

COSA RAPPRESENTA

## **Specializzazione: l'unica funzione è la produttività**

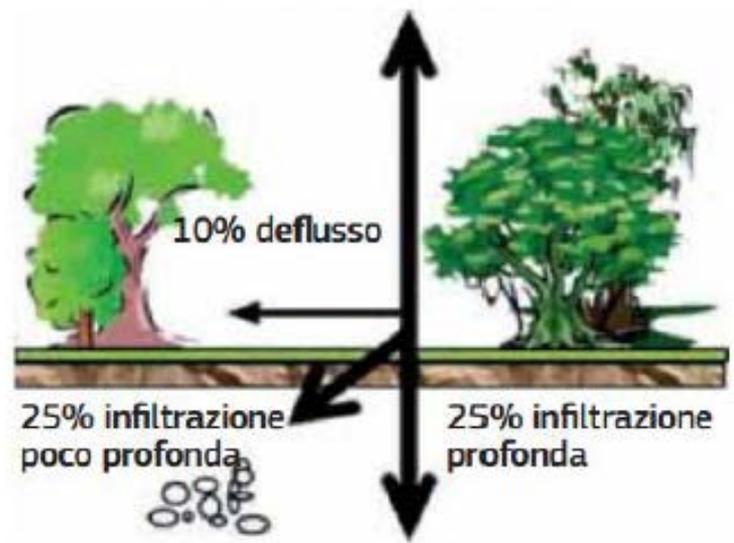


**la resilienza** è la capacità intrinseca di reagire ai cambiamenti indotti dagli agenti naturali e dagli impatti antropici, mantenendo inalterate le funzioni del sistema per un lungo periodo.

Il concetto di resilienza è particolarmente importante nell'ottica della previsione di un cambiamento climatico globale.

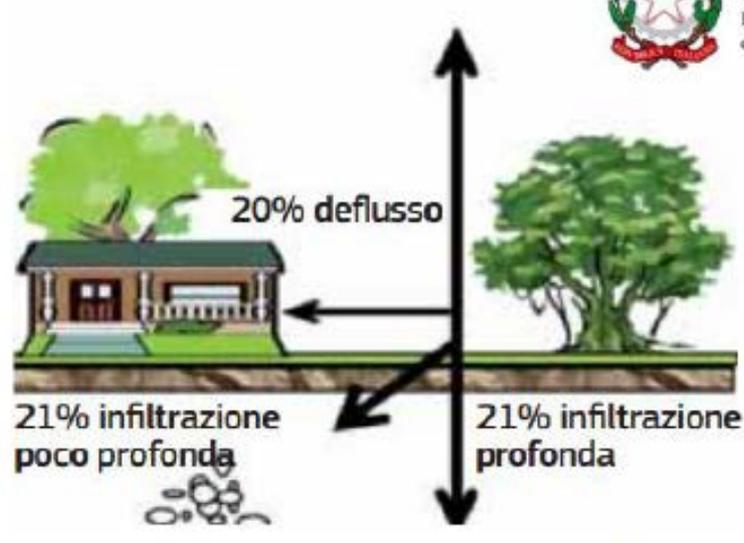


40% evapotraspirazione



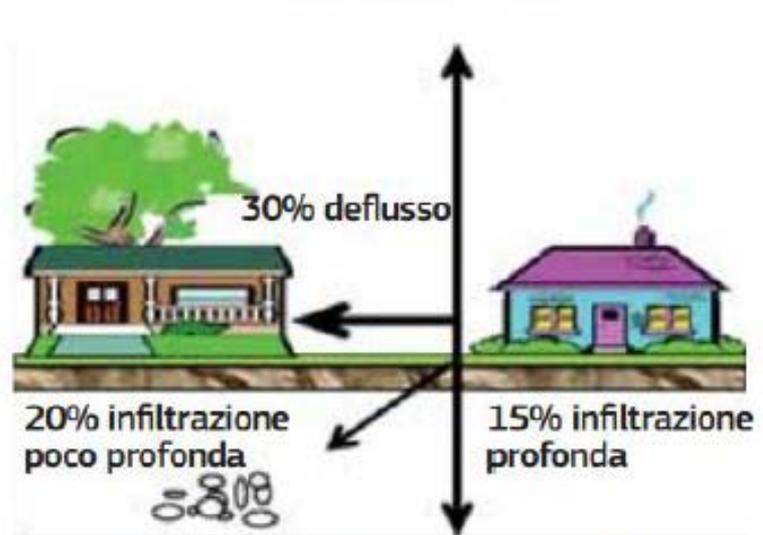
copertura naturale

38% evapotraspirazione



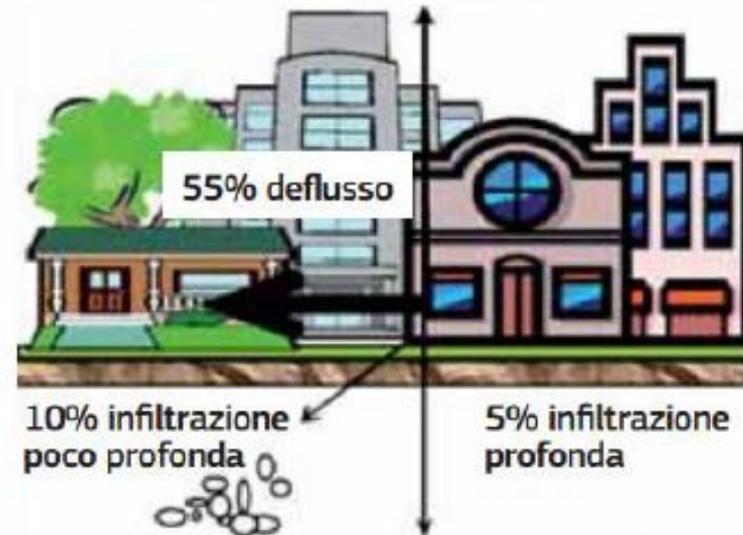
10-20% superficie impermeabile

35% evapotraspirazione



35-50% superficie impermeabile

30% evapotraspirazione



75-100% superficie impermeabile

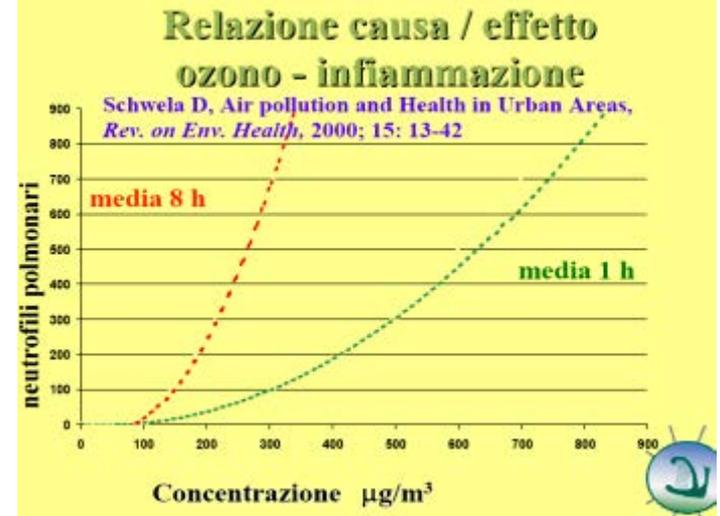
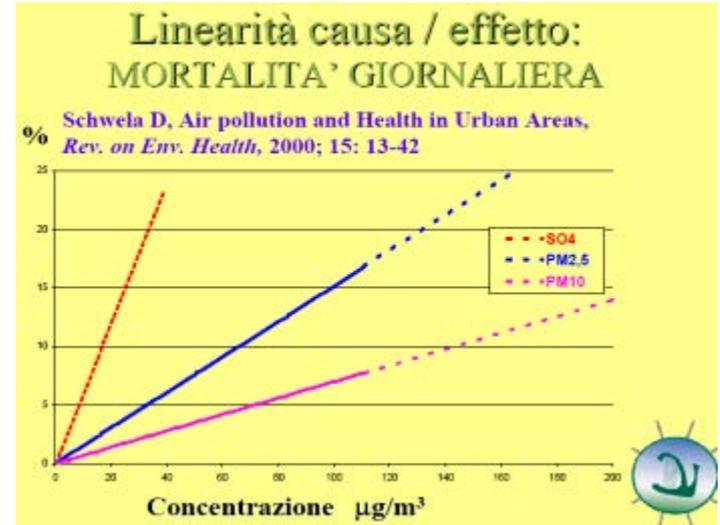
- **Dell'apparato respiratorio**
  - **Cardiache e cardiovascolari**
  - **Allergie**
- Su circa 7.000.000 di persone di 8 città, 233.088 giornate perse ogni 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  di aumento di PM10.
- Rispetto ad un valore medio annuale di PM10 di 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  avremo un eccesso di 1.142.135 giorni di lavoro perduti, mentre rispetto ad un livello di 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  avremo una perdita di 675.957 giornate lavorative.
- Considerando un costo medio pari a 200 euro di una giornata lavorativa (costo mensile pari a 3.500 euro/22 giornate lavorative cui aggiungere gli eventuali costi per la sanità), avremo un **costo complessivo pari a 135.191.400 €/anno**, nella seconda ipotesi, per le patologie ambientali fisiche riconosciute (Italian MISA group, 2001)

Molte ricerche recenti ci dicono che il traffico è uno dei maggiori responsabili dell'inquinamento atmosferico urbano

**AZIONI  
EFFICACI**



**VERSO**



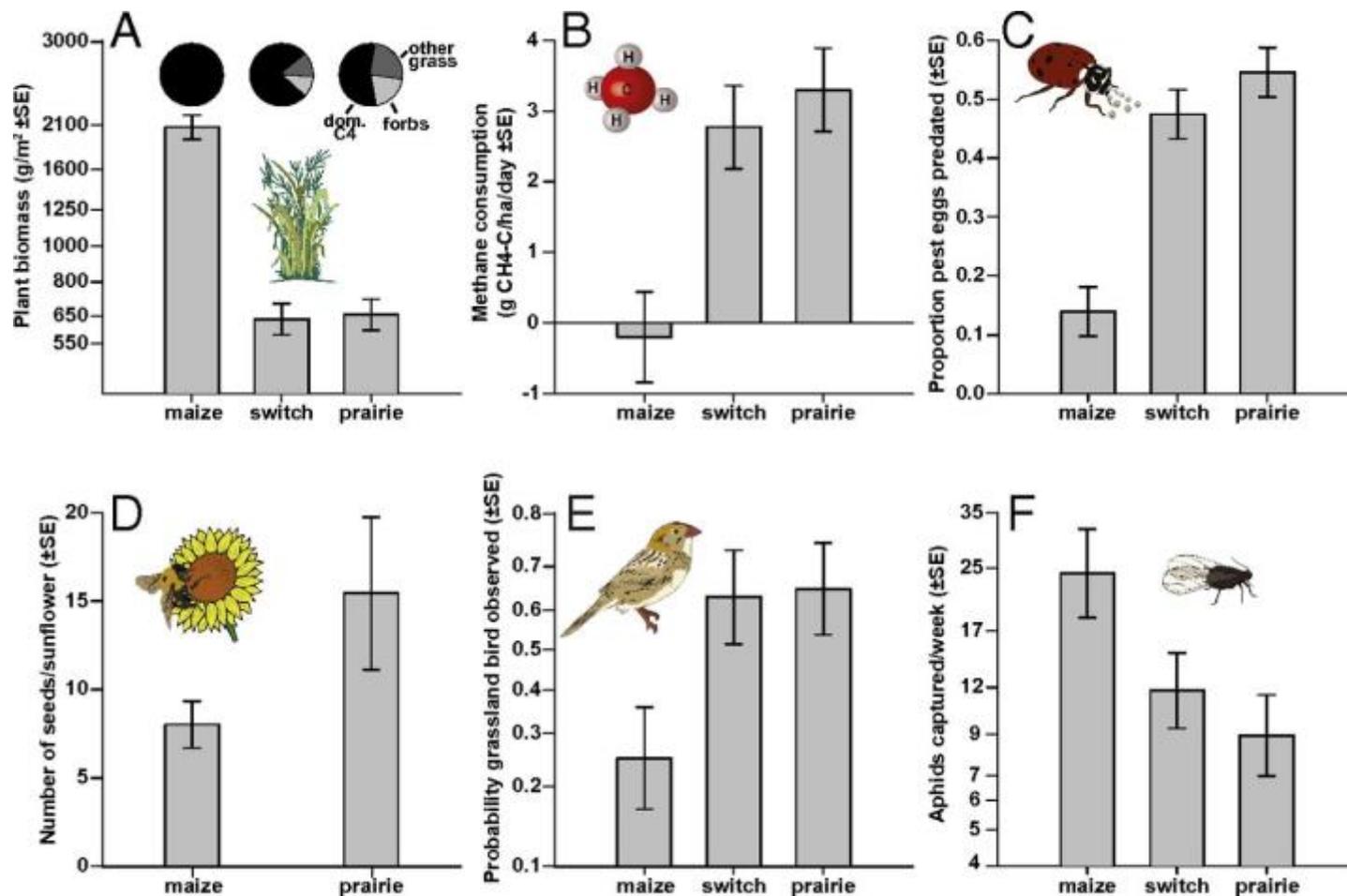
- ✓ Circa il 70% della popolazione vive in città o nelle immediate vicinanze
- ✓ Ogni abitante dispone mediamente di 31,1 m<sup>2</sup> di verde urbano.
- ✓ Le dotazioni più elevate si rilevano tra le città del Nord-est (50,1 m<sup>2</sup>)
- ✓ Più che doppie rispetto a quelle del Centro (23 m<sup>2</sup>), del Nord-ovest e delle Isole (24 m<sup>2</sup>).
- ✓ La media del Sud (42,5 m<sup>2</sup> per abitante) risente delle elevate disponibilità dei capoluoghi lucani.
- ✓ Nel 17,2% delle città la dotazione pro capite è pari o superiore ai 50 m<sup>2</sup> per abitante
- ✓ Nel 16,4% non si raggiunge la soglia, prevista dalla norma, dei 9 m<sup>2</sup> pro capite

# I numeri del verde urbano in alcuni comuni capoluogo di provincia - 2014

COMUNI	Densità del verde urbano	Verde storico (Aree verdi vincolate ai sensi del D.lgs 42/2004 e successive modificazioni)	Grandi parchi urbani	Verde attrezzato	Aree di arredo urbano	Forestazione urbana	Giardini scolastici	Orti urbani	Aree sportive all'aperto	Aree boschive	Verde incolto	Altro (b)
Torino	15,0	42,7	5,3	17,1	10,0	-	9,2	0,3	3,7	-	1,9	9,9
Aosta	2,5	14,8	-	28,0	15,2	-	9,8	2,2	12,8	-	6,3	10,8
Genova	1,5	22,7	19,8	26,1	8,0	-	2,7	0,1	0,8	-	5,4	14,4
Milano	12,6	3,7	41,2	27,9	14,6	0,6	6,1	0,3	0,7	-	-	5,0
Bolzano -	4,5	0,6	-	39,8	7,8	-	5,1	0,3	0,6	35,7	-	10,1
Trento	29,8	0,6	1,2	2,3	0,5	-	0,3	0,1	0,3	92,2	-	2,5
Venezia	2,4	17,8	14,2	31,9	10,5	18,1	4,5	0,2	2,5	-	-	0,5
Padova	9,2	1,0	0,7	40,1	13,9	3,5	4,2	0,6	6,6	-	13,4	15,9
Pordenone	19,2	76,7	0,3	6,6	4,6	0,8	1,1	0,2	6,3	-	-	3,4
Udine	3,7	20,7	-	32,3	9,5	-	9,6	0,2	13,8	-	8,9	5,0
Trieste	7,9	29,4	2,6	5,9	3,4	-	3,7	-	5,3	45,6	-	4,2
Piacenza	2,4	0,8	14,2	41,8	10,1	2,5	3,7	0,2	26,1	-	-	0,6
Bologna	8,1	22,8	39,7	5,8	14,8	0,3	6,5	1,4	6,6	-	-	2,1
Ferrara	1,5	14,0	4,5	24,0	31,6	4,9	2,5	1,3	10,9	-	-	6,3
Rimini	2,6	4,8	30,3	14,2	30,8	2,9	3,8	0,5	5,8	-	1,9	4,9
Firenze	7,9	34,8	7,4	5,6	6,5	-	8,1	0,9	20,5	0,6	-	15,5
Arezzo	0,7	11,4	-	63,4	2,0	-	7,5	1,5	14,2	-	-	..
Siena	1,2	4,7	-	33,5	4,2	-	5,0	-	2,3	-	50,3	-
Perugia	2,2	14,2	13,8	5,1	9,1	1,2	1,8	0,7	5,8	20,3	27,9	0,2
Terni	7,9	7,0	1,1	3,7	1,4	-	0,5	-	2,3	83,6	-	0,4
Pesaro	1,5	15,6	-	35,4	21,4	-	7,2	2,1	1,3	-	-	17,0
Ancona	1,9	19,3	-	44,9	14,8	-	10,6	0,8	1,0	-	-	8,7
Roma	3,5	18,0	39,1	23,8	9,8	0,8	2,6	0,1	-	-	-	5,8
Frosinone	2,9	26,9	-	17,4	4,1	6,3	2,7	0,3	1,1	7,4	33,9	-
Pescara	13,5	11,3	22,8	14,9	7,4	-	1,7	-	-	-	40,7	1,1
Campobasso	1,5	21,7	-	9,9	39,3	-	12,3	-	-	-	-	16,8
Caserta	2,9	53,3	-	5,8	16,3	-	3,6	-	2,3	-	-	18,7
Napoli	9,4	44,7	6,1	1,7	9,1	-	3,1	0,6	6,7	2,1	15,9	10,0
Avellino	2,2	2,4	22,7	40,8	19,3	-	3,4	-	3,6	-	-	7,8
Salerno	4,1	6,7	7,3	10,8	10,4	-	6,7	-	2,3	49,0	-	6,7
Bari	2,1	4,2	-	61,1	11,6	-	14,3	-	3,9	-	-	4,9
Potenza	14,2	0,2	3,4	1,9	2,4	-	0,1	..	0,3	91,0	-	0,6
Matera	15,3	98,8	-	0,1	0,6	-	0,1	-	..	-	-	0,3
Cosenza	2,2	4,1	24,8	13,6	47,2	-	4,4	-	-	-	-	6,0
Catanzaro	3,8	0,7	3,4	0,1	1,9	-	0,8	-	4,1	84,4	0,1	4,4
Reggio di	8,0	0,2	3,2	4,7	5,1	-	0,2	-	0,1	46,9	37,9	1,7
Palermo	4,4	17,1	-	9,1	46,4	-	10,1	0,4	4,2	-	2,3	10,4
Messina	1,5	11,2	5,5	1,5	1,8	64,0	0,1	-	5,0	-	3,2	7,8
Catania	2,7	2,1	10,3	8,5	16,4	-	7,0	-	2,0	19,5	33,9	0,4
Oristano	1,8	-	-	50,5	2,1	-	3,6	0,3	14,9	-	11,8	16,8
Cagliari	9,6	1,8	10,9	6,5	16,4	-	3,1	..	3,7	-	27,6	30,1
<b>Italia (c)</b>	<b>2,7</b>	<b>23,9</b>	<b>10,5</b>	<b>14,0</b>	<b>9,4</b>	<b>2,0</b>	<b>3,3</b>	<b>0,3</b>	<b>3,9</b>	<b>21,0</b>	<b>5,6</b>	<b>6,2</b>

# Servizi Ecosistemici: Variazioni dei processi ecologici in aree verdi

Key ecological processes varied between maize and perennial grasslands.



Variazioni dei processi ecologici fondamentali tra un campo coltivato a mais e prati perenni.

A) Produzione di biomassa vegetale in superficie

B) Consumo di metano per metanotrofi suolo

C) Predazione di uova di parassiti di insetti utili

D) Impollinazione delle piante sentinella del girasole

E) presenza di uccelli legati ai pascoli

F) Afidi parassiti

# Vantaggi del Green Space: i **SERVIZI ECOSISTEMICI**

<b>Ricreazione</b>	passeggiate a piedi, in bicicletta ecc; attività sportive; attività di gioco per bambini; animali domestici (es. zone di sgambamento per cani); orti per anziani,
<b>Riqualificazione urbana: aspetti estetici, benessere psico-fisico</b>	miglioramento di parti di città, filtro (inquinamento acustico, polveri ecc.), riqualificazione urbana
<b>Culturale</b>	giardino, orto botanico, parchi storici, parchi pubblici e privati
<b>Sociale</b>	Luogo di aggregazione
<b>Ecologica</b> 	composizione chimica atmosferica (CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , PM) regolazione del flusso idrico controllo erosione; modifica della temperatura formazione di suolo e riciclaggio dei nutrienti; movimento dei gameti florali e quindi risorsa genetica; rifugio di specie; produzione di cibo; incremento della biodiversità.

# Servizi Ecosistemici: limitazione dell'erosione, controllo e tutela della qualità dell'acqua

- **Riduce la massa d'acqua del Run-off**

- il prato può sopportare una velocità massima da circa 1,53 m/s fino ad un massimo di 2,44 m/s

- (Source: USDA, 1954. Handbook of Channel Design for Soil and Water Conservation. Technical Paper TP-61)

- **Acqua di run-off trattenuta: da meno dell'1% fino al 13% del totale** (Fonte: Watschke TL 1990. J Env Turfgrass 2 (1): 1)

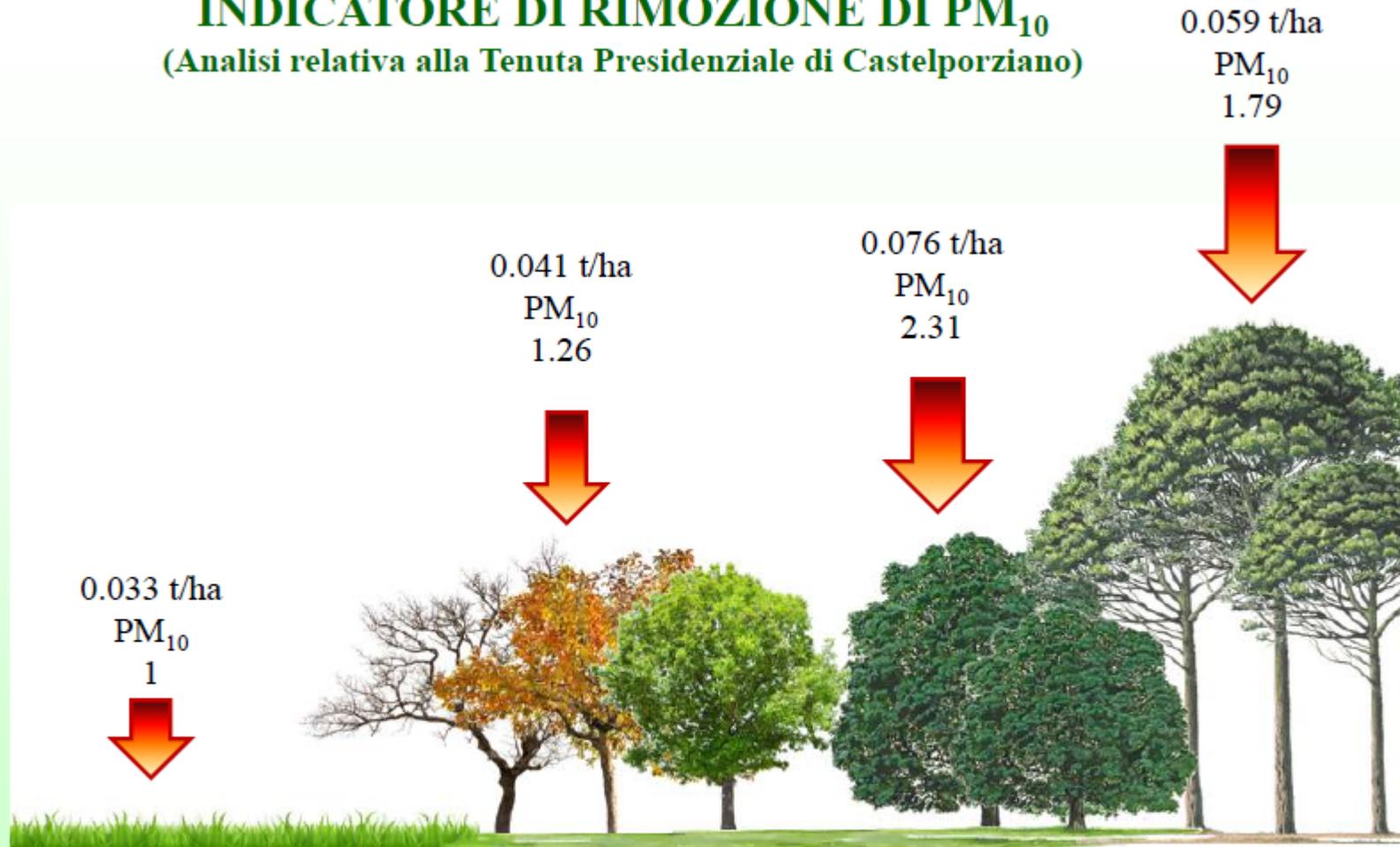
- **le specie e la densità influiscono sul run-off** (Fonte: Linde DT et al 1999 J Turfgrass Mgmt 2 (4): 11-34, DOI: 10.1300 / J099v02n04\_02.)

- **L'erosione viene ridotta del 90-99%** (Fonte: University of Florida)

- Una prato denso è 6 volte più efficace di un campo di grano e 4 volte meglio di un campo di fieno per assorbire la pioggia (Fonte: <http://www.michigan.gov>, Università di Florida)

- **Alta densità di germogli aumenta il potenziale controllo dell'erosione** (Fonte: Beard JB e RL Verde 1994. J Env Qual.)

## INDICATORE DI RIMOZIONE DI $PM_{10}$ (Analisi relativa alla Tenuta Presidenziale di Castelporziano)



Rappresentazione schematica della funzione di miglioramento della qualità dell'aria (t/ha di  $PM_{10}$  rimosso) operata dalle differenti tipologie fisionomico-strutturali della vegetazione (comunità erbacee, comunità arboree decidue, comunità arboree latifoglie sempreverdi, comunità di conifere). La figura mostra inoltre l'incremento del valore di abbattimento per diverse tipologie arboree rispetto all'abbattimento operato dalla comunità erbacea, posto uguale a 1.

## Servizi Ecosistemici: controllo della temperatura

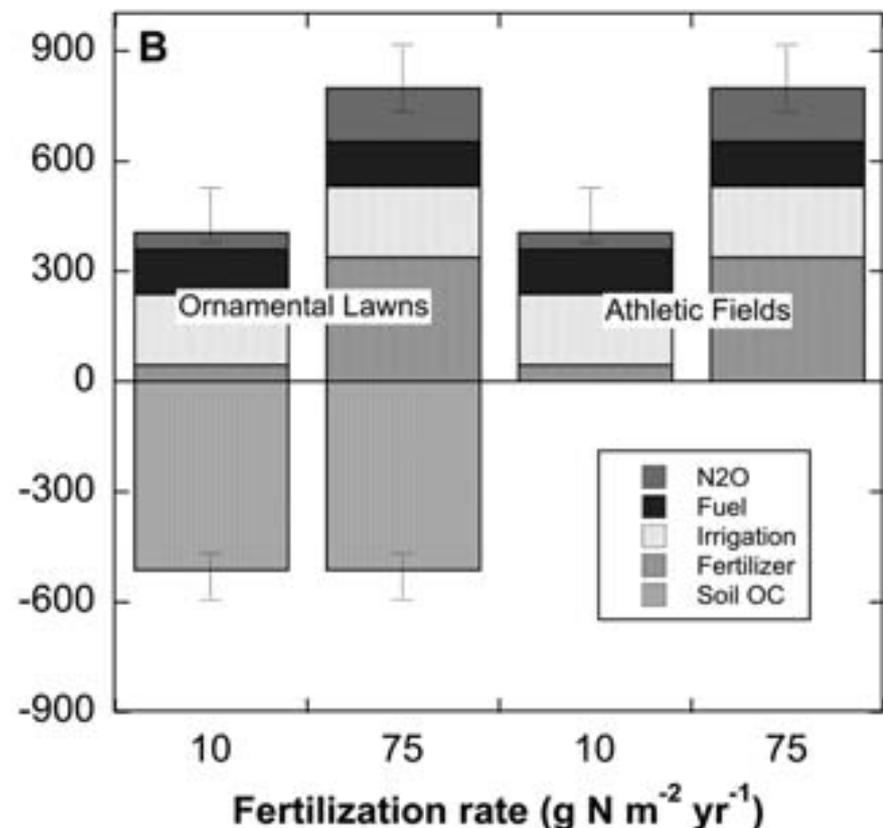
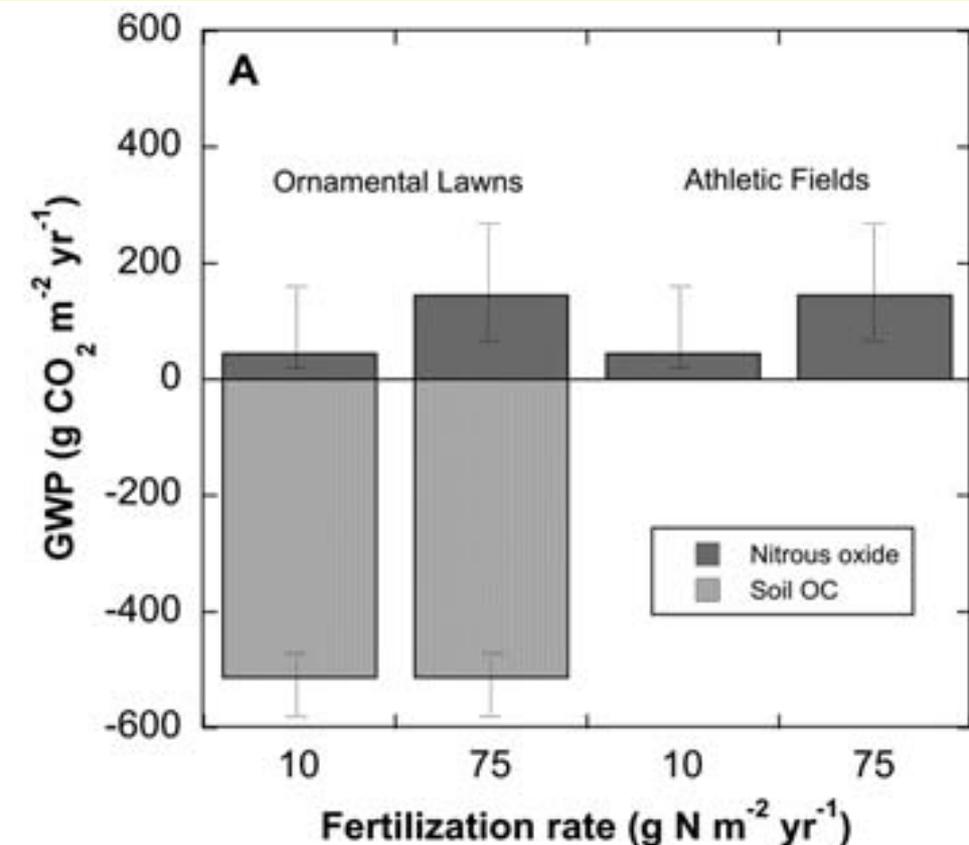
MESE DI AGOSTO	t max giorno C°		t min notte C°
California	in superficie	10 cm sopra	in superficie
prato irrigato ( <i>Cynodon</i> )	<b>31</b>	32	24
prato sintetico	<b>70</b>	36	29
prato secco ( <i>Cynodon</i> )	<b>52</b>	35	27
suolo nudo secco	<b>39</b>	33	26



Beard, J.B., 1990. *J Env Turfgrass* 2(1): 1-16.



# Servizi Ecosistemici: fissazione del Carbonio



I tappeti erbosi possono contribuire a rimuovere CO<sub>2</sub> dall'atmosfera attraverso la fotosintesi e conservarla come carbonio organico nel suolo, che li rende importanti "serbatoi di carbonio".

Tuttavia, le emissioni di gas a effetto serra derivanti dalla produzione di fertilizzanti, falciatura, soffiaggio delle foglie e altre pratiche di gestione del prato sono quattro volte superiori alla quantità di carbonio immagazzinato.  
global warming potential (GWP); organic carbon (OC)

(Townsend-Small A and Czimczik. 2010. *Geophysical Research Letters*, 37)

Tappeti erbosi ornamentali tasso di C organico del suolo sequestrato = 0,5-1,5 t C / ha/ anno  
Maggiore tasso per i terreni agricoli di 0,3 t C / ha / anno (U.S.A., Lal and Follett 2009)  
Vengono previste 0,6-1,9 t C / ha / anno per le praterie del mondo (Bruce et al. 1999)



## ECOSYSTEM SERVICES

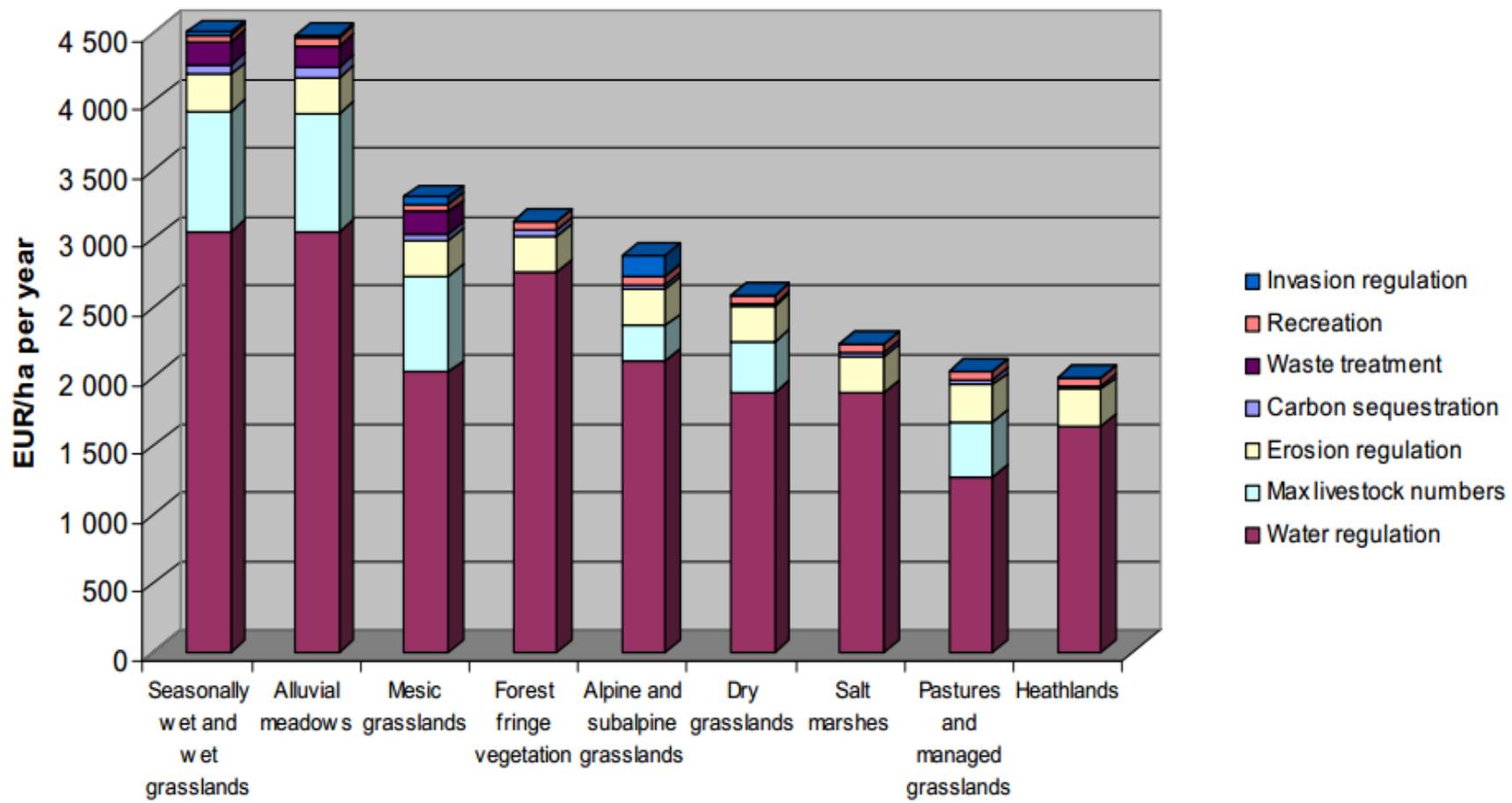
1. Erosion control and runoff prevention
2. Soil, water and nutrient stabilization
3. Recreation and Exercise (reduced obesity)
4. Water and air purification
5. Temperature modification
6. Oxygen generation
7. Carbon sequestration
8. Stress reduction
9. Noise abatement
10. Aesthetic value



## ECOSYSTEM DISSERVICES

1. Fertilizer use/runoff (hardscape or impervious surfaces)
2. Potential health effects (improper use)
3. Potential environmental effects (improper use)
4. Carbon use
5. Energy usage
6. Water usage

# Servizi Ecosistemici: Valore economico dei servizi ecosistemici in aree a prateria



# Servizi Ecosistemici: impatti sulla salute umana

- **Obesità un significativo problema di salute pubblica: l'indice di massa corporea dei bambini mostra una relazione inversa alla disponibilità di spazio verde**

(Campana 2008; Pataki 2011)

- **Impatti psicologici importanti (benessere generale)**

(Mitchell e Popham 2008. Lancet 372:... 1655-1660)



- **Ridurre le disuguaglianze socio-economiche**

(Mitchell e Popham. 2008. Lancet 372: 1655-1660)



# Servizi Ecosistemici: riqualificazione immobiliare



LONDRA

Culturale

Ecologica

Ricreazione

Riqualificazione urbana:  
aspetti estetici, benessere  
psico-fisico

Aumento del valore  
immobiliare

- L'urbanizzazione è in aumento (35 ha/giorno)
- Sono chiari i benefici dei servizi dell'ecosistema associati agli spazi verdi nelle aree urbane
- Il sistema del verde come elemento strategico di qualità urbana e non come standard urbanistico
- Più si beneficia di spazio verde maggiore può essere la richiesta di manutenzione che può condurre a potenziali disservizi ecosistemici (che devono essere gestiti)
- GIS, modelli integrati e approcci analitici alla pianificazione e gestione del verde per diminuire i trade-off negativi;
- La sfida per i responsabili politici e pianificatori urbani è di bilanciare i SE ed i disservizi in un modo che venga massimizzato il SE netto associato allo spazio verde curato
- Sono necessarie soluzioni efficaci per migliorare la quantità e la vitalità degli spazi verdi nelle aree urbane

## Possibili strategie per massimizzare i SE del verde urbano



- Ridurre al minimo run-off e il trattenimento dell'acqua sulle superfici impermeabili sostenendo lo sviluppo di pratiche integrate di gestione
- Incoraggiare la biodiversità alle diverse scale, caratterizzata da arbusti, alberi e una importante copertura del terreno a verde come matrice di connessione;

- I cambiamenti nelle pratiche di irrigazione (stoccaggio dell'acqua piovana, riciclaggio delle acque reflue);

- educare i consumatori



## 12 PRINCIPI DELLA STRATEGIA EUROPEA SULLA BIODIVERSITA'

- 1 La gestione delle risorse naturali sono il risultato di una scelta sociale
- 2 La gestione dovrà essere decentralizzata, a partire dai livelli strutturali più bassi
- 3 La gestione deve tener conto degli effetti delle attività praticate nelle adiacenze
- 4 È necessario considerare l'ecosistema in un contesto economico
- 5 La gestione deve considerare attentamente e scientificamente la struttura, il funzionamento e la conservazione degli ecosistemi
- 6 Gli ecosistemi devono essere gestiti entro i limiti delle loro funzioni
- 7 La programmazione delle attività negli ecosistemi deve prevedere scale spaziali e temporali adeguate
- 8 Si deve riconoscere la variabilità delle scale temporali e gli *effetti ritardo* che caratterizzano i processi degli ecosistemi, gli obiettivi devono essere identificati con una visione di lungo termine
- 9 Si deve accettare che il cambiamento dell'ecosistema è inevitabile
- 10 Bisogna stabilire un equilibrio tra la conservazione e l'uso della diversità biologica
- 11 Si deve tener conto di tutte le informazioni rilevanti, incluse quelle scientifiche, innovative e quelle provenienti dalle tradizioni indigene
- 12 Si devono coinvolgere tutti i settori sociali e scientifici di rilievo





**the world is all in our hands:  
we don't allow it to dissolve as a cloud**

**Grazie per l'attenzione**