Infrastrutture blu-verdi per la mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici

La gestione sostenibile in-situ dei deflussi delle acque meteoriche

Lucia Bortolini

contatti: lucia.bortolini@unipd.it

Università degli Studi di Padova

TESAF Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali Università di Padova

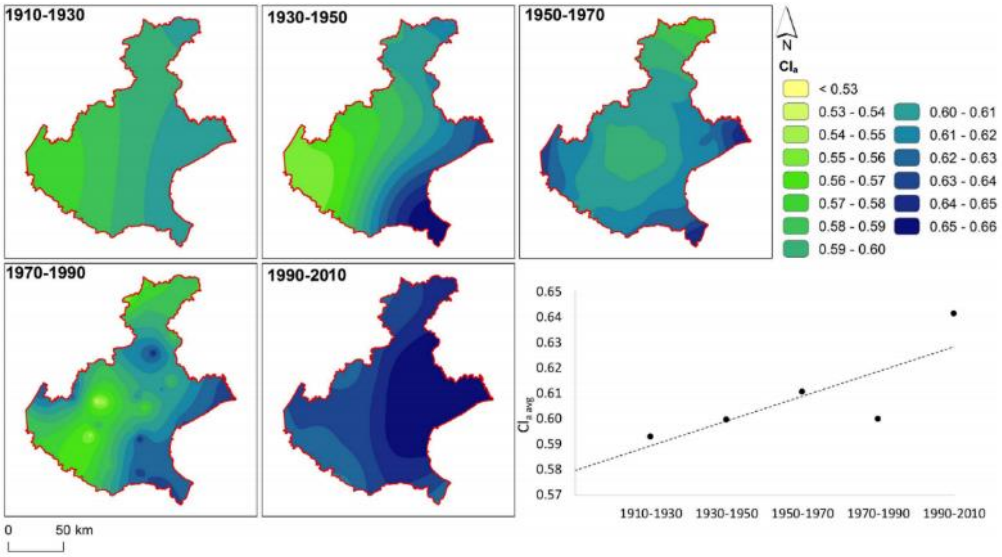
IL CONTESTO

IL CONTESTO

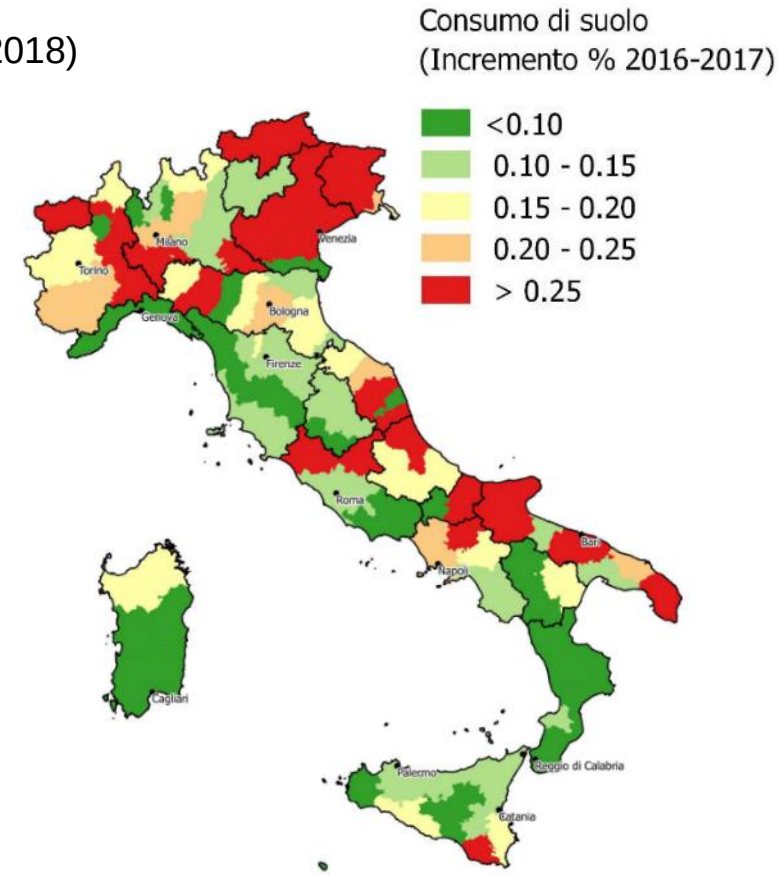
IL CONTESTO

- **aumento dell'intensità degli eventi di precipitazione** e una **dilatazione dei periodi siccitosi**

- aumento **consumo di suolo** (dati ISPRA, 2018)

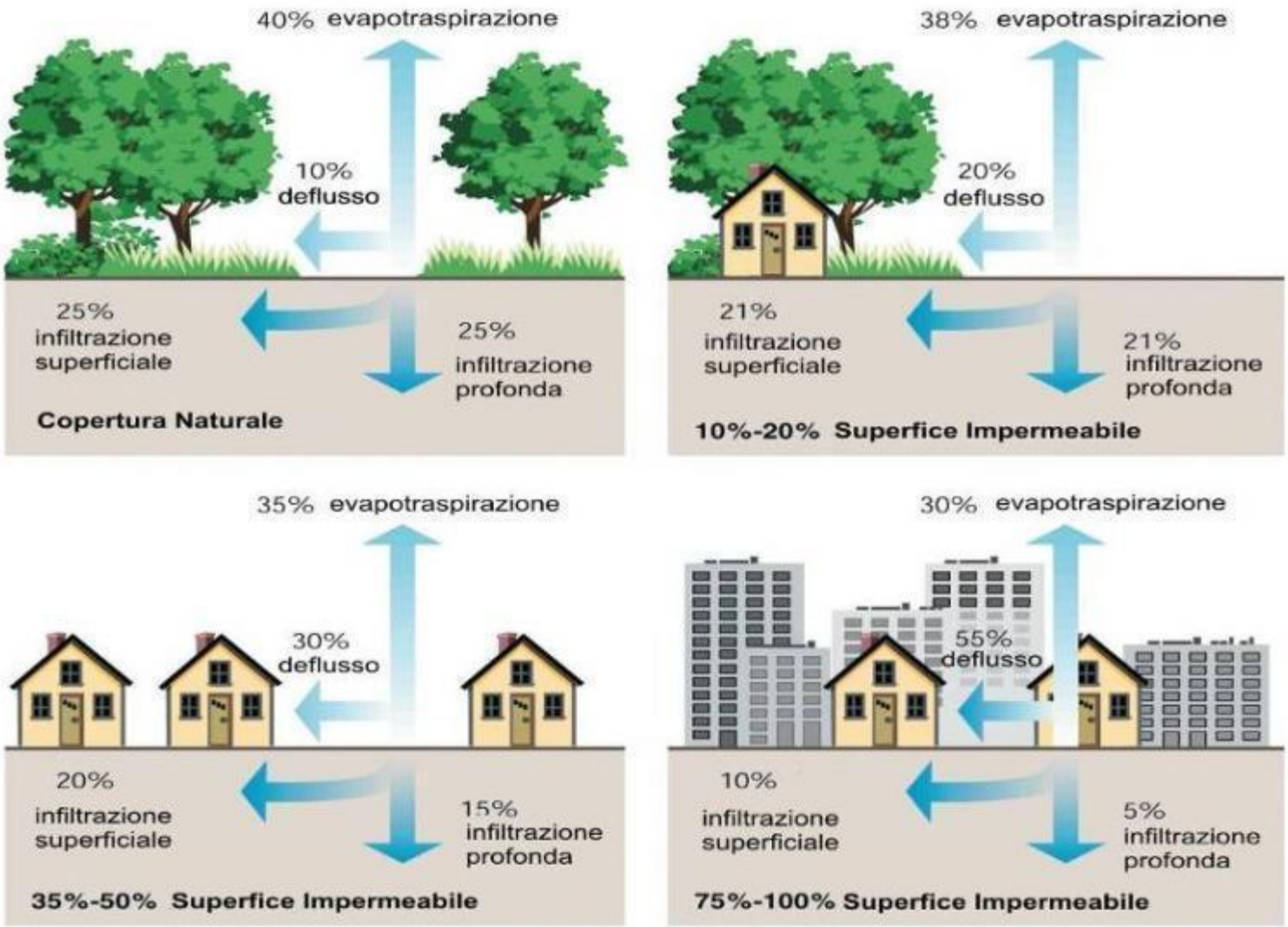


(Concentrazione delle piogge in Veneto, Sofia et al., 2017)



URBANIZZAZIONE = IMPERMEABILIZZAZIONE

EFFETTI DELL'URBANIZZAZIONE



EFFETTI URBANIZZAZIONE + EVENTI ESTREMI

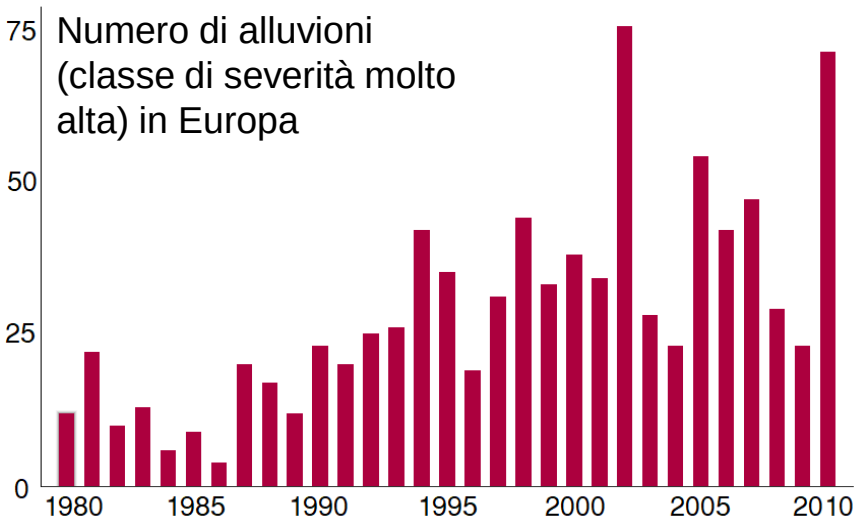
URBANIZZAZIONE NEL VENETO

~2000 km^2

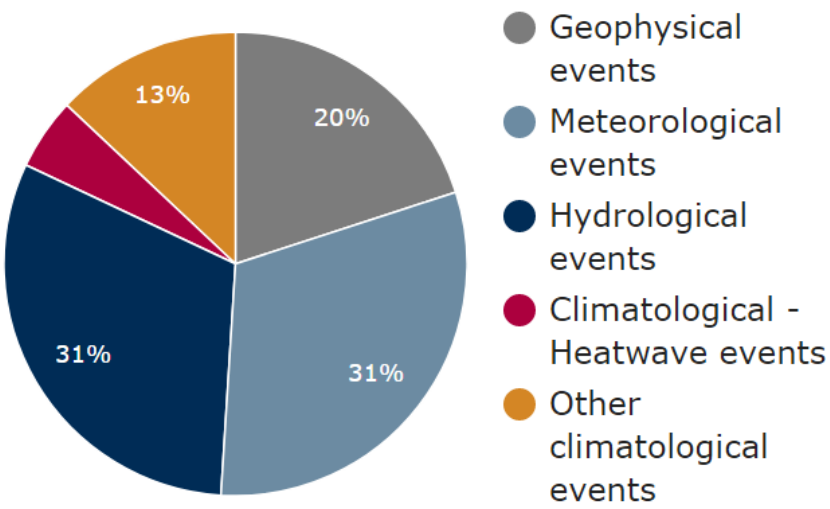
~11% superficie totale
~20% della pianura

EFFETTI URBANIZZAZIONE + EVENTI ESTREMI

EFFETTI URBANIZZAZIONE + EVENTI ESTREMI



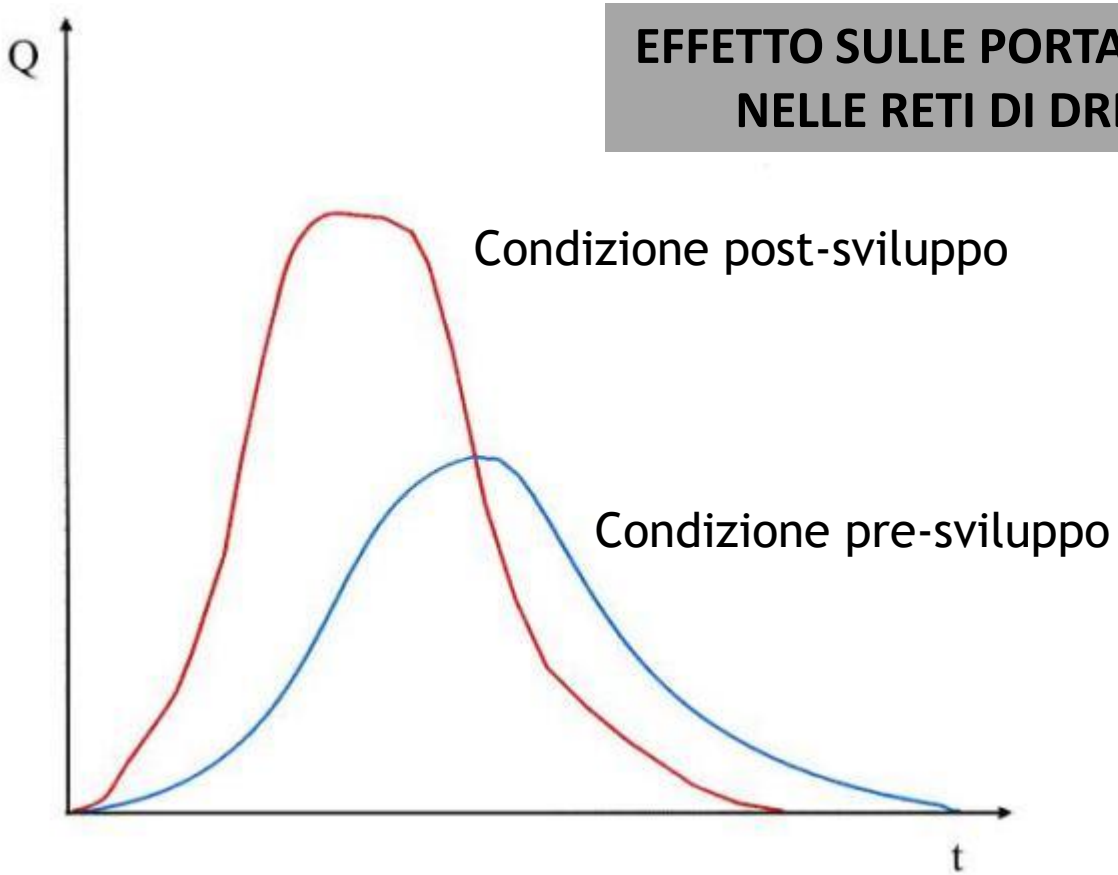
Incidenza % dei diversi eventi naturali sulle perdite economiche in EU dal 1980 al 2016



EFFETTI DELL'URBANIZZAZIONE

l'acqua scorre velocemente in superficie e viene convogliata verso la rete fognaria, che può risultare insufficiente a ricevere tali volumi, determinando pericolosi rigurgiti in strada

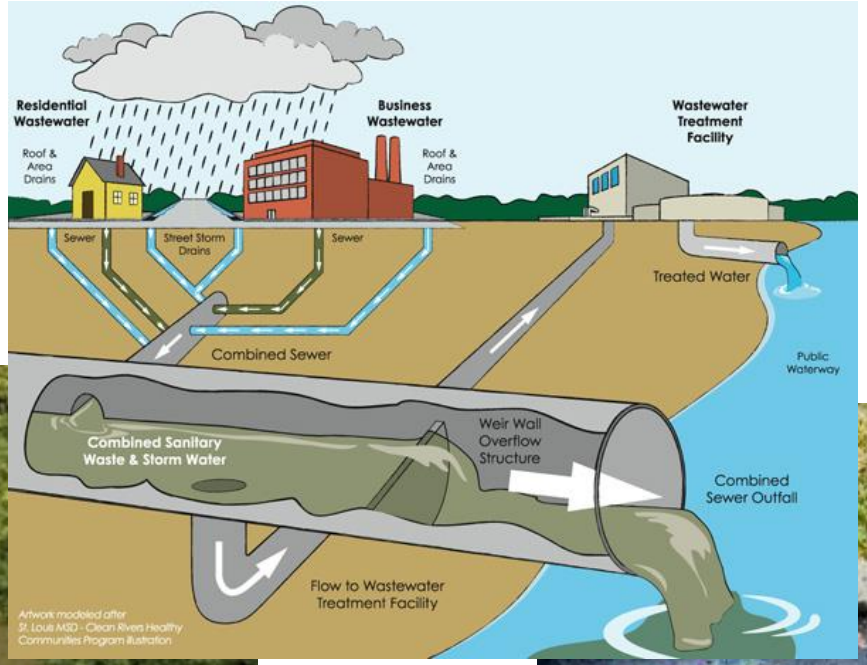
EFFETTO SULLE PORTATE AL COLMO NELLE RETI DI DRENAGGIO

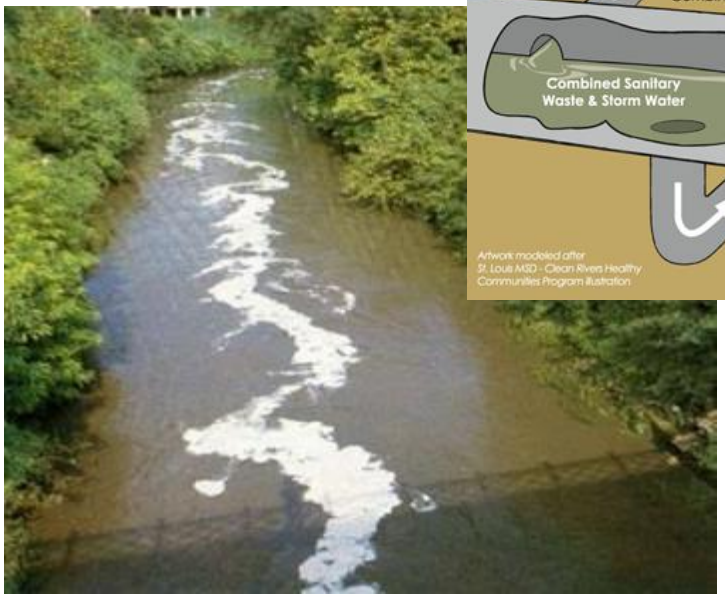


EFFETTI DELL'URBANIZZAZIONE

EFFETTI DELL'URBANIZZAZIONE

la qualità delle acque risulta compromessa a causa del trasporto di inquinanti presenti sulle superfici pavimentate (soprattutto strade e parcheggi)





EFFETTI DELL'URBANIZZAZIONE

regime dei corsi d'acqua alterato ➔ si alternano momenti di piena e di magra, che ne pregiudicano anche la qualità ecologica

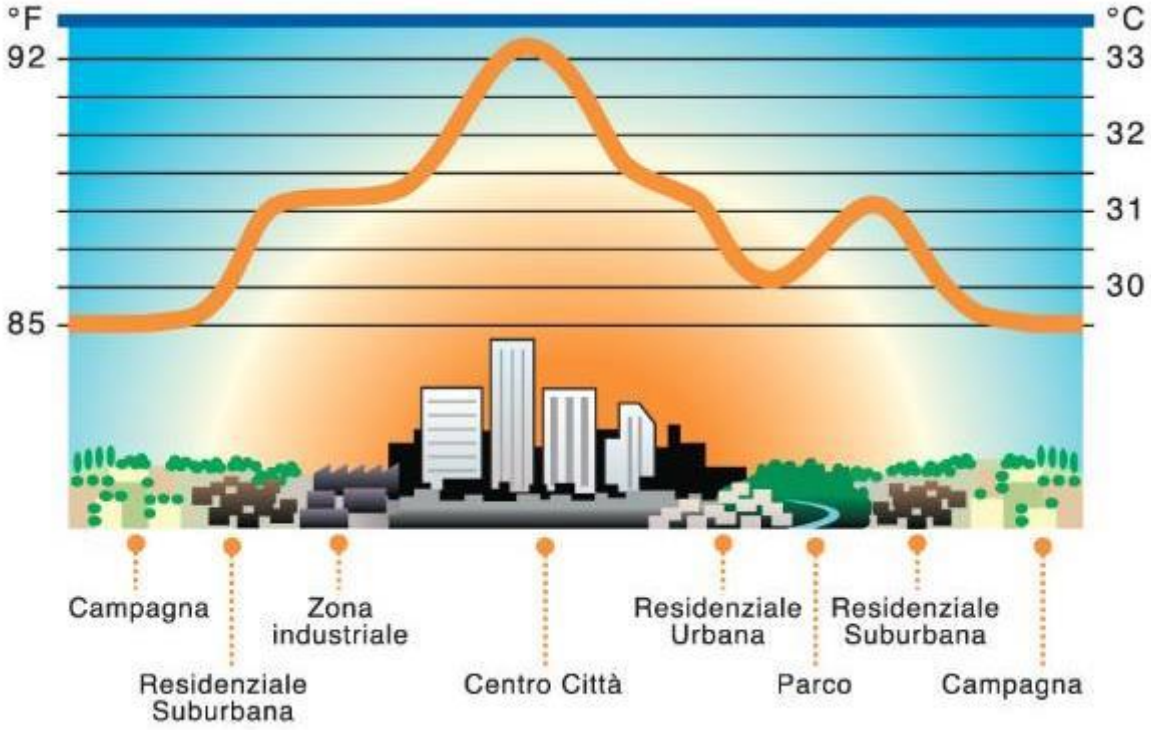
EFFETTI DELL'URBANIZZAZIONE

scarsa presenza di piante ➔ RIDUZIONE EVAPOTRASPIRAZIONE

diminuzione dell'umidità dell'aria + aumento della temperatura
(effetto "isola di calore" o *urban heat island*)

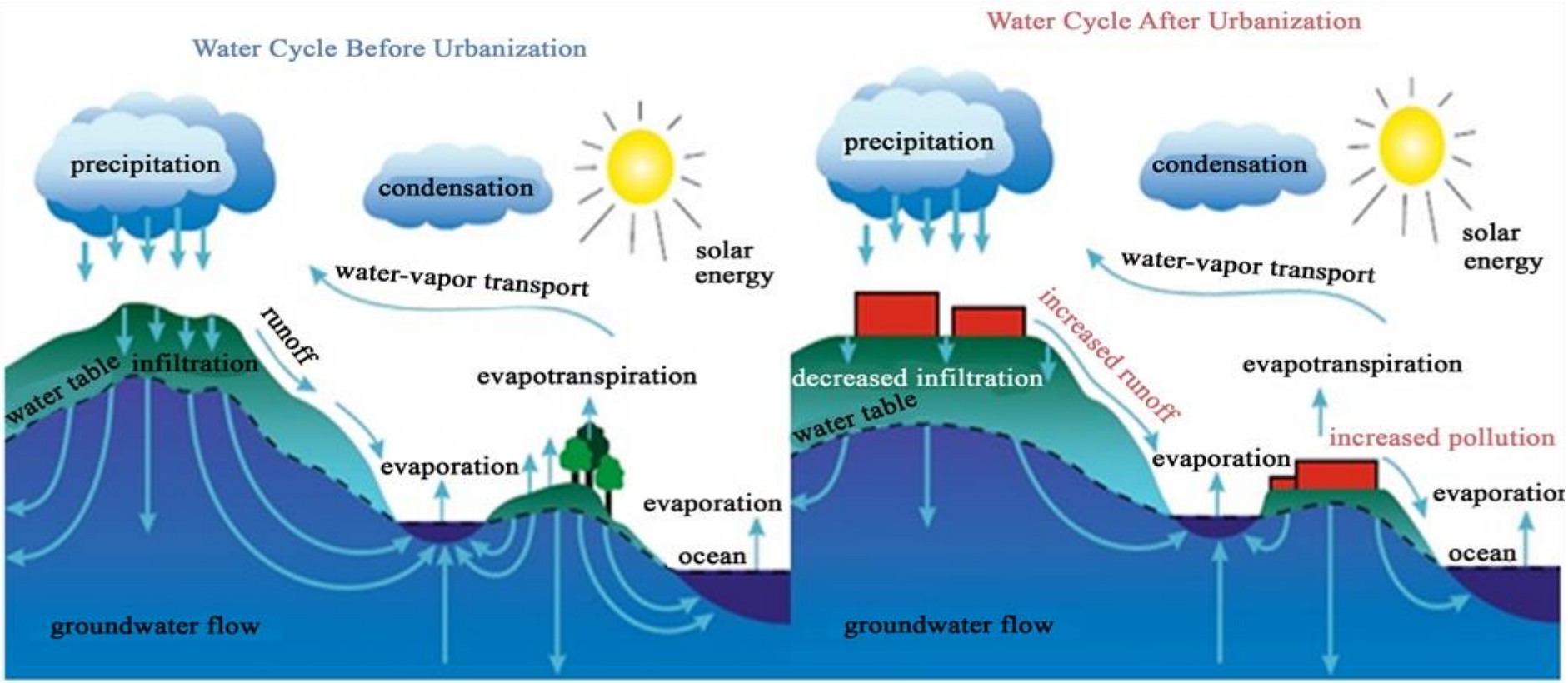
EFFETTI DELL'URBANIZZAZIONE

Effetto isola di calore



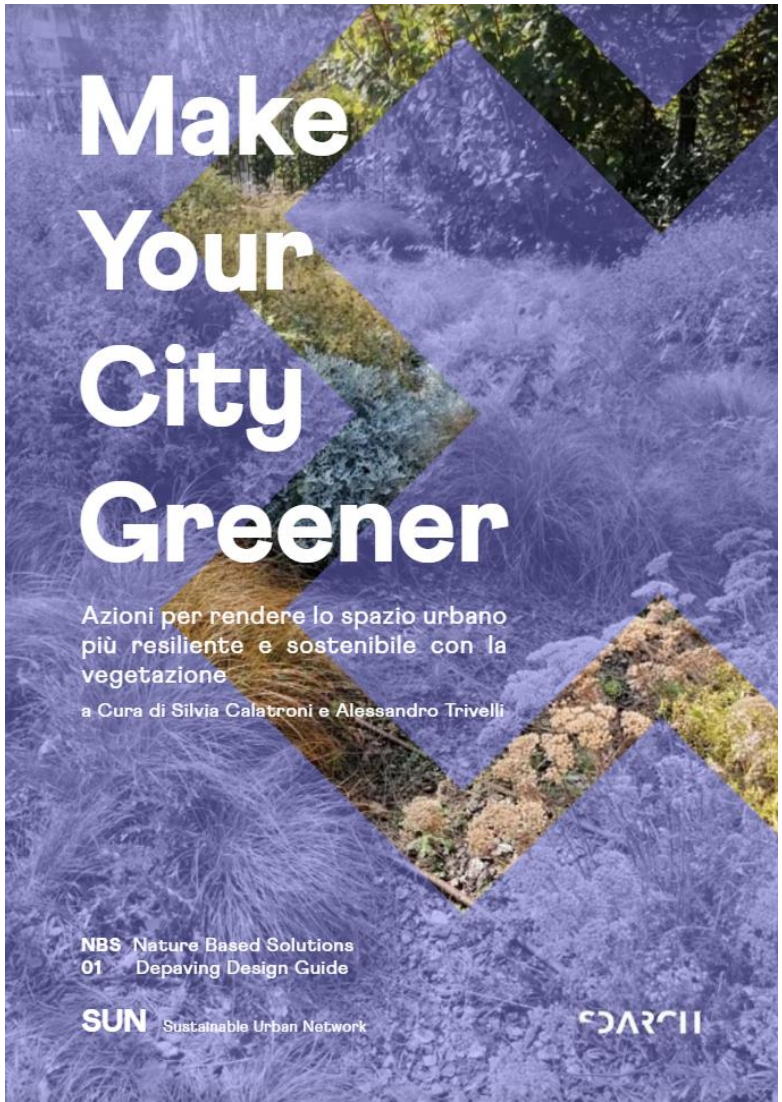
EFFETTI DELL'URBANIZZAZIONE

mancata infiltrazione verso la falda ➔ abbassamento del livello degli acquiferi

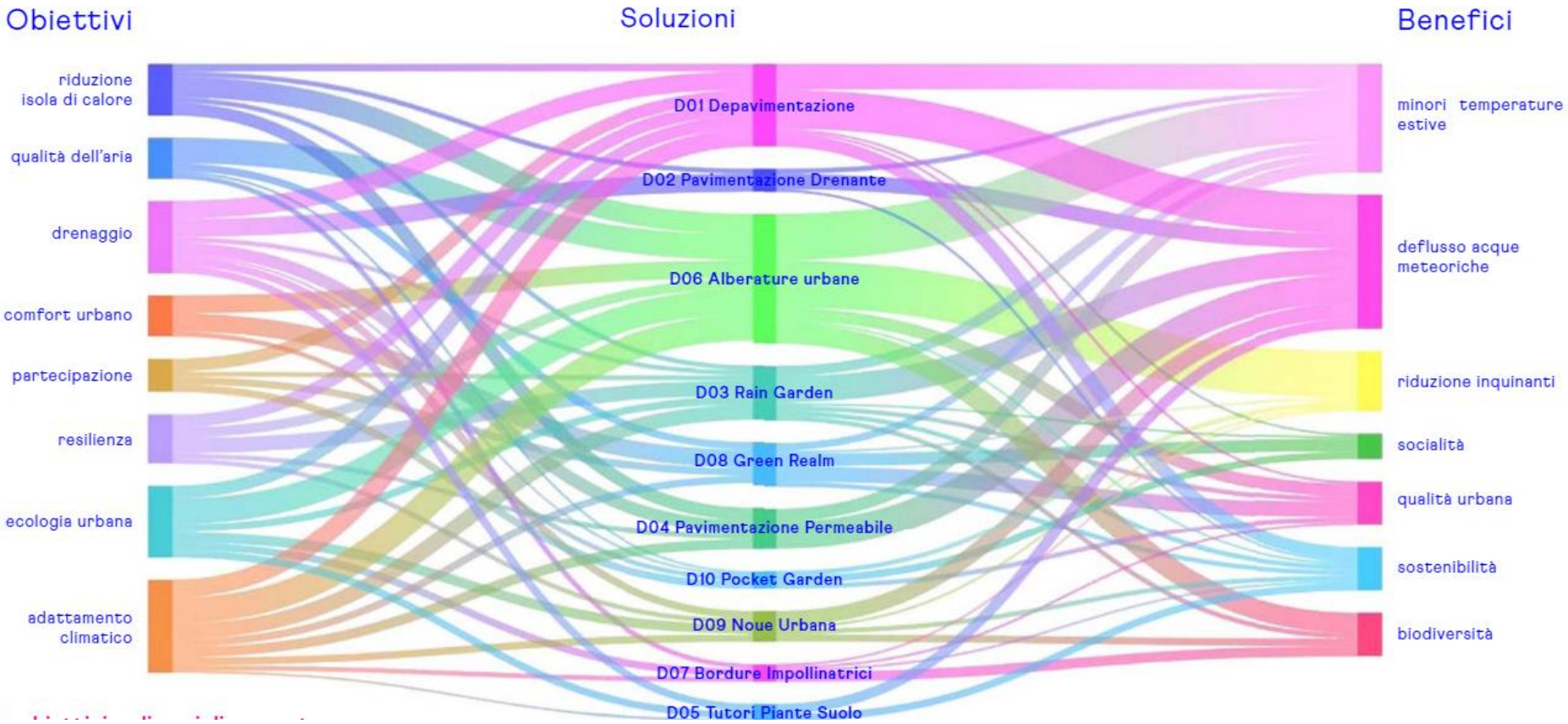


La soluzione → aumento del verde urbano

La soluzione → aumento del verde urbano



La soluzione → aumento del verde urbano



La soluzione ➔ *depaving* e infrastrutture blu-verdi

Approccio decentralizzato di controllo per il deflusso e il trattamento dell'acqua

- ❖ Mantenimento/ripristino del naturale ciclo dell'acqua
- ❖ Protezione dei corpi idrici
- ❖ Fitodepurazione

La soluzione ➔ *città spugna*

TERMINOLOGIA

Terminology	Definition, objectives and purpose	Places where commonly used	Reference
Low-impact development (LIDs)	"LID is used as a retro- fit designed to reduce the stress on urban stormwater infrastructure and/or create the resiliency to adapt to climate changes, LID relies heavily on infiltration and evapotranspiration and attempts to incorporate natural features into design."	– US – New Zealand	Eckart et al. (2017)
Best management practices (BMPs)	"A device, practice or method for removing, reducing, retarding or preventing targeted stormwater run-off constituents, pollutants and contaminants from reaching receiving waters."	– US – Canada	Strecker et al. (2001)
Water-sensitive urban design (WSUD)	"Manage the water balance, maintain and where possible enhance water quality, encourage water conservation and maintain water-related environmental and recreational opportunities."	– Australia	Whelans consultants et al. (1994)
Sustainable urban drainage systems (SuDs)	"Replicate the natural drainage processes of an area – typically through the use of vegetation-based interventions such as swales, water gardens and green roofs, which increase localised infiltration, attenuation and/or detention of stormwater."	– UK	Ossa-Moreno et al. (2017)
Green infrastructure (GI)	"The network of natural and semi-natural areas, features and green spaces in rural and urban, and terrestrial, freshwater, coastal and marine areas, which together enhance ecosystem health and resilience, contribute to biodiversity conservation and benefit human populations through the maintenance and enhancement of ecosystem services."	– US – UK	Naumann et al. (2011)
Ecosystem-based adaptation (EbA)	"The use of biodiversity and ecosystem services as part of an overall adaptation strategy to help people to adapt to the adverse effects of climate change."	– Canada – Europe	CBD (2009)
Ecosystem-based disaster risk reduction (Eco-DRR)	"The sustainable management, conservation, and restoration of ecosystems to reduce disaster risk, with the aim of achieving sustainable and resilient development."	– Europe – US	Estrella and Saalismaa (2013)
Blue–green infrastructure (BGI)	"BGI provides a range of services that include; water supply, climate regulation, pollution control and hazard regulation (blue services/goods), crops, food and timber, wild species diversity, detoxification, cultural services (physical health, aesthetics, spiritual), plus abilities to adapt to and mitigate climate change."	– UK	Lawson et al. (2014)
Nature-based solution	"NBS aim to help societies address a variety of environmental, social and economic challenges in sustainable ways. They are actions inspired by, supported by or copied from nature, both using and enhancing existing solutions to challenges as well as exploring more novel solutions."	– Europe	EC (2015)

La soluzione ➔ INFRASTRUTTURE BLU-VERDI

COSA SONO: Interventi, generalmente di piccole dimensioni e costi ridotti, e buone pratiche per la gestione sostenibile della risorsa idrica e la riduzione del rischio idraulico in ambiente antropizzato

COME: Ripristinano/mantengono le caratteristiche naturali dei suoli (in particolare la capacità di infiltrazione e ritenzione dell'acqua) e degli ecosistemi

Soluzioni finalizzate alla gestione in-situ delle acque meteoriche al fine di aumentare la sostenibilità del processo di urbanizzazione

principio progettuale adottato ➔ *source control*, ovvero controllo delle portate meteoriche laddove si originano

CONCETTI ESSENZIALI NELLA PROGETTAZIONE SOSTENIBILE

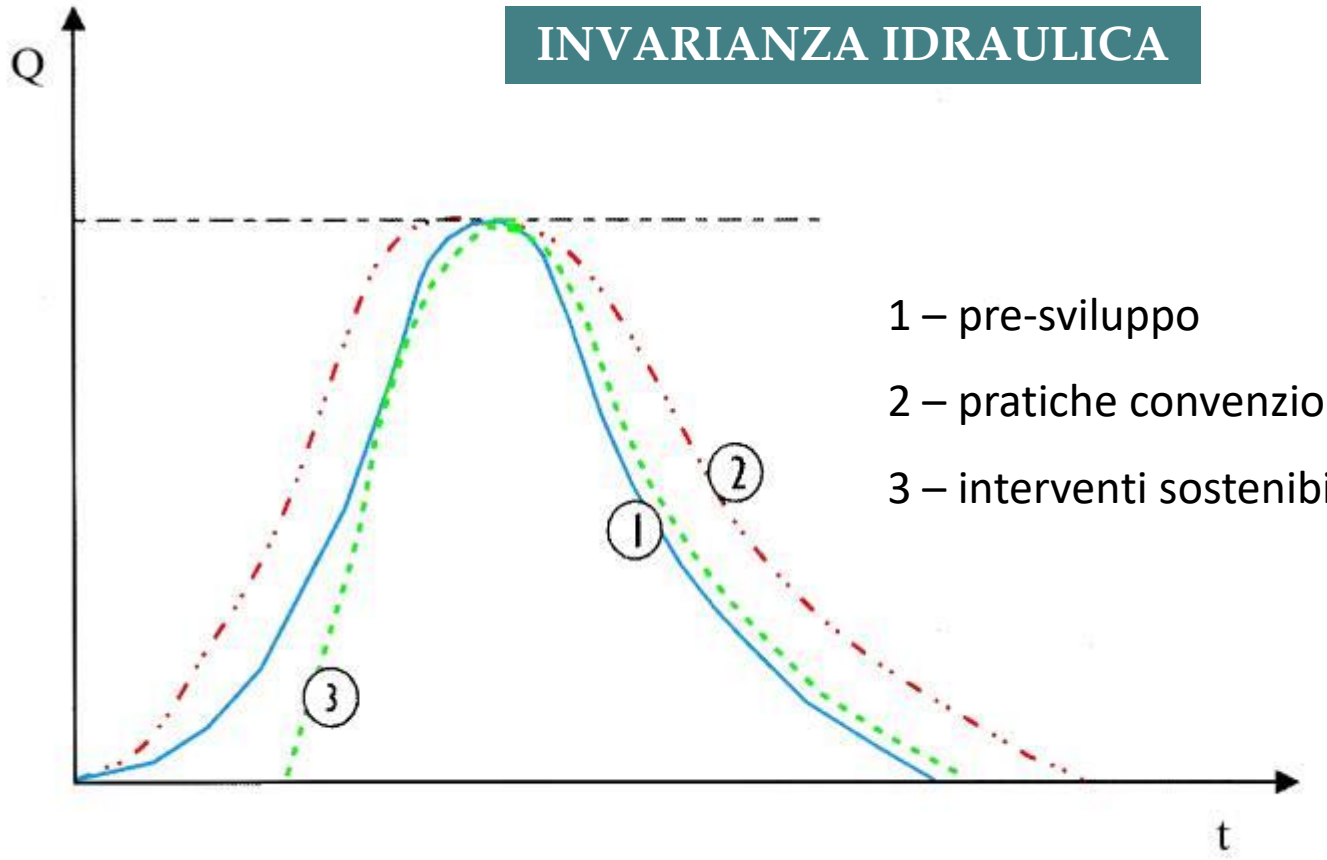
- L'idrologia è una componente essenziale nella progettazione
- Il controllo dei deflussi è distribuito mediante una microgestione
- L'acqua di pioggia è una risorsa da controllare
- Creare strutture multifunzionali

OBIETTIVI IDRAULICI E IDROLOGICI

- Controllo dei deflussi di pioggia (*invarianza idrologica*)
- Controllo dei picchi di piena (*invarianza idraulica*)
- Filtraggio e trattamento degli inquinanti
- Ricarica della falda

EFFETTO SULLE PORTATE AL COLMO NELLE RETI DI DRENAGGIO

INVARIANZA IDRAULICA



1 – pre-sviluppo

2 – pratiche convenzionali

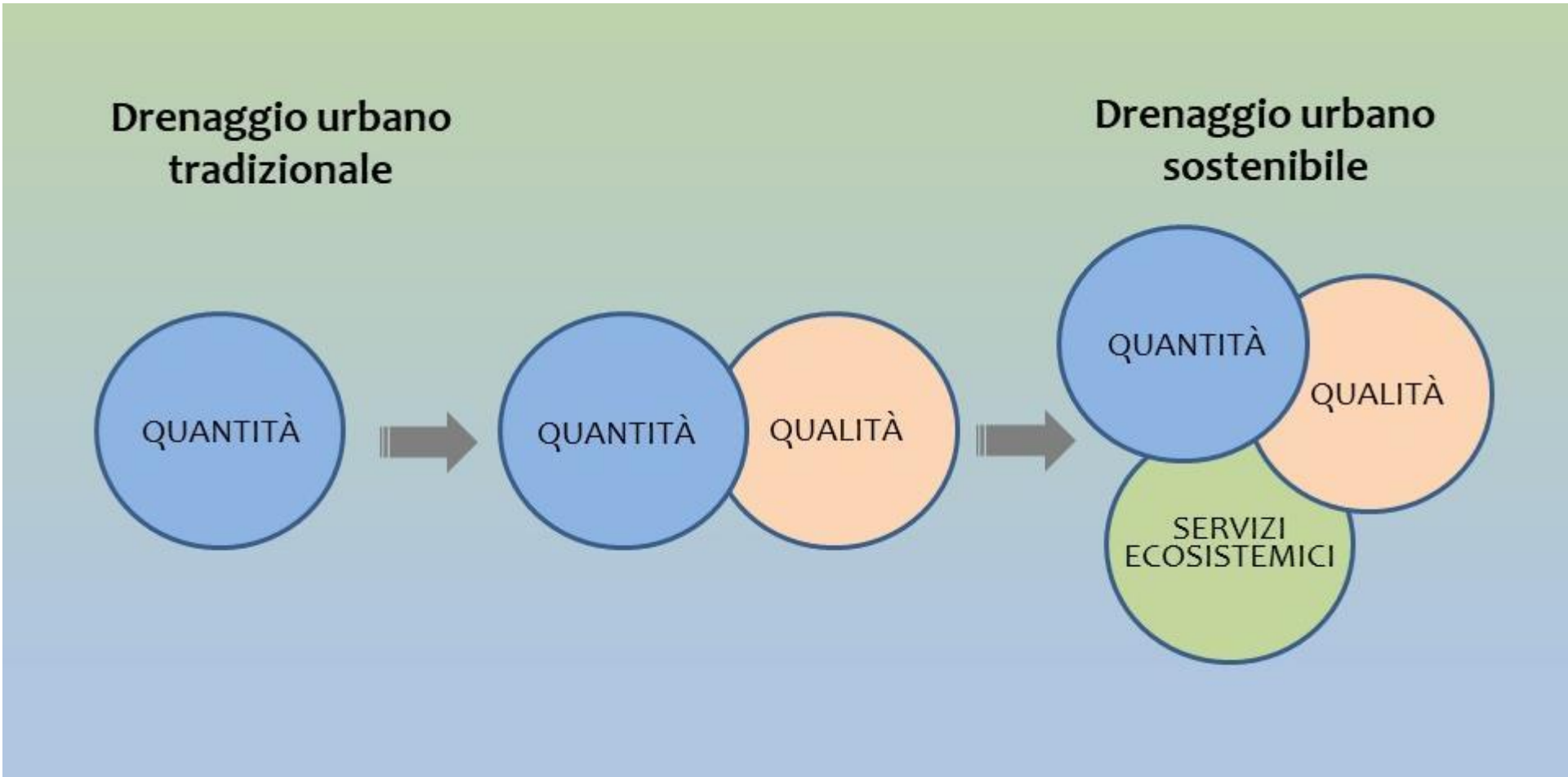
3 – interventi sostenibili

Le strategie di progettazione

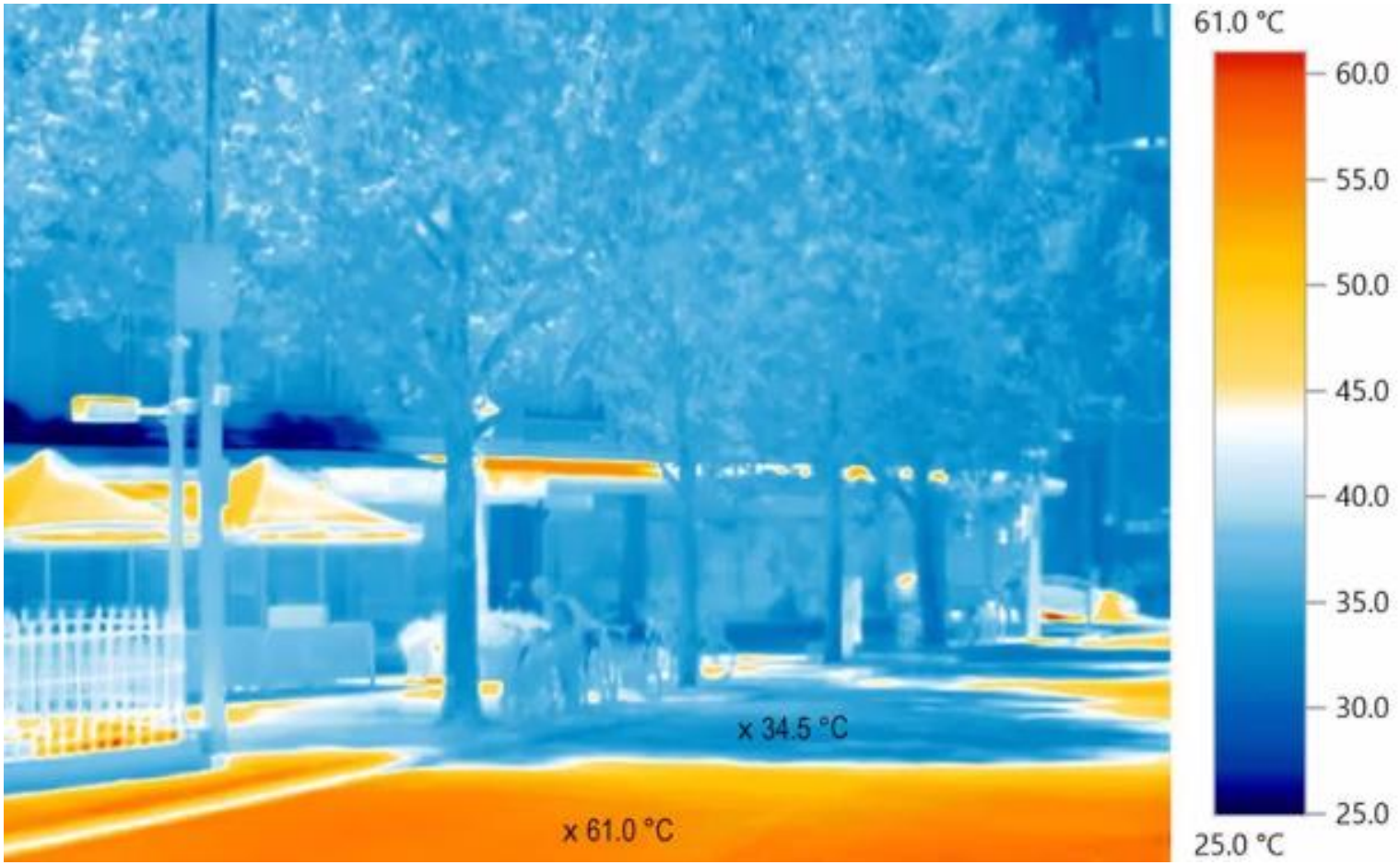
- scollegare le zone impervie (tetti, strade, marciapiedi, ecc.) dalle reti di drenaggio➔ il deflusso superficiale è trasportato in aree permeabili e/o con capacità di invaso d'acqua, possibilmente vegetate
- sistemare e livellare la superficie del suolo per favorire un flusso laminare dell'acqua e allungarne il percorso
- suddividere il deflusso in piccoli rigoli per facilitare infiltrazione e drenaggio su tutta l'area
- preservare le aree naturali già presenti (con suolo vegetato che rallenta i deflussi, facilita l'infiltrazione e filtra gli inquinanti)

Infrastrutture blu-verdi e drenaggio urbano sostenibile

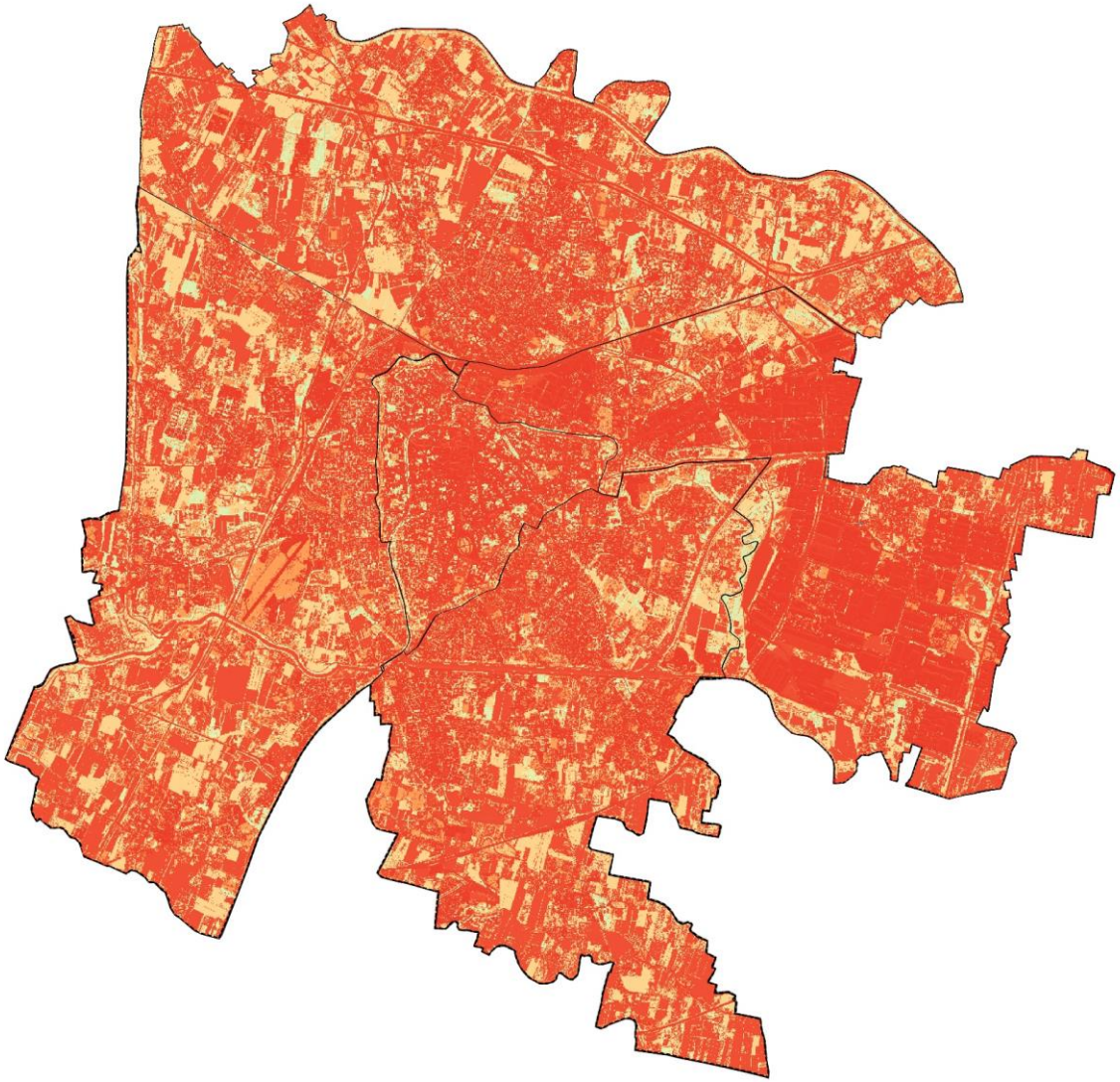
Le soluzioni costruttive vegetate possono essere facilmente integrate in edifici, infrastrutture o nella progettazione paesaggistica



Servizi ecosistemici → mitigazione UHI

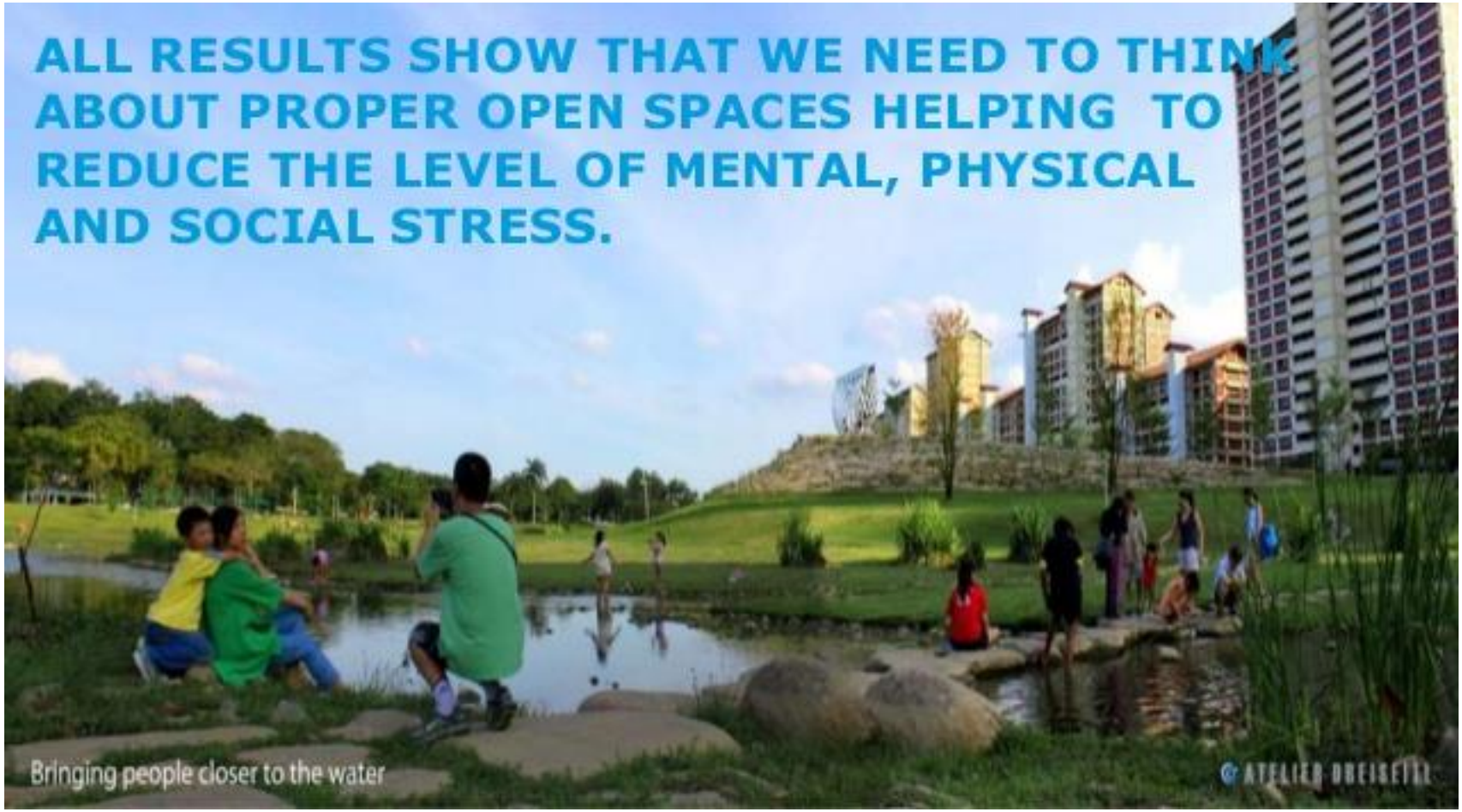


Servizi ecosistemici ➔ mitigazione UHI

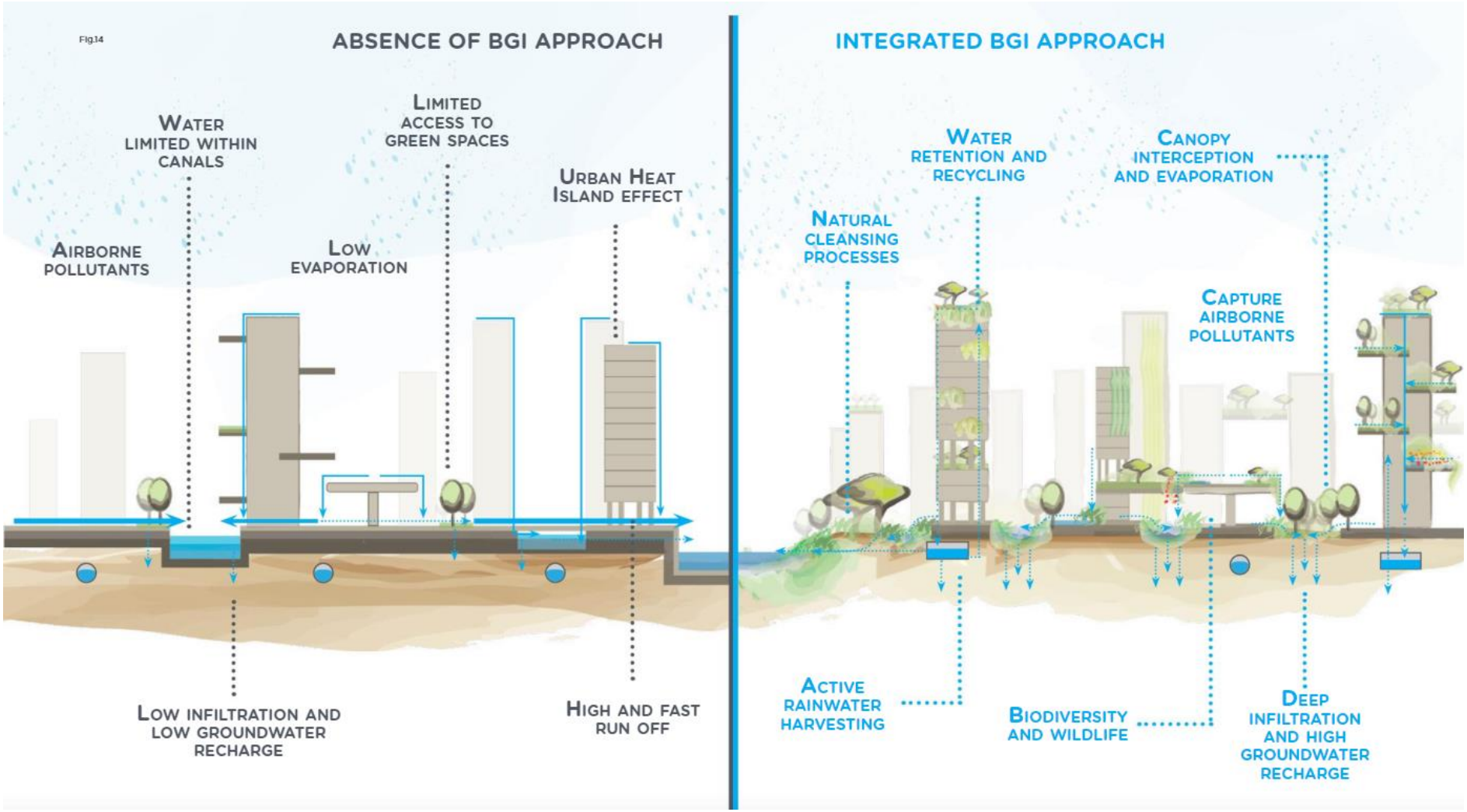


Servizi ecosistemici → biodiversità

Servizi ecosistemici → benessere psico-fisico

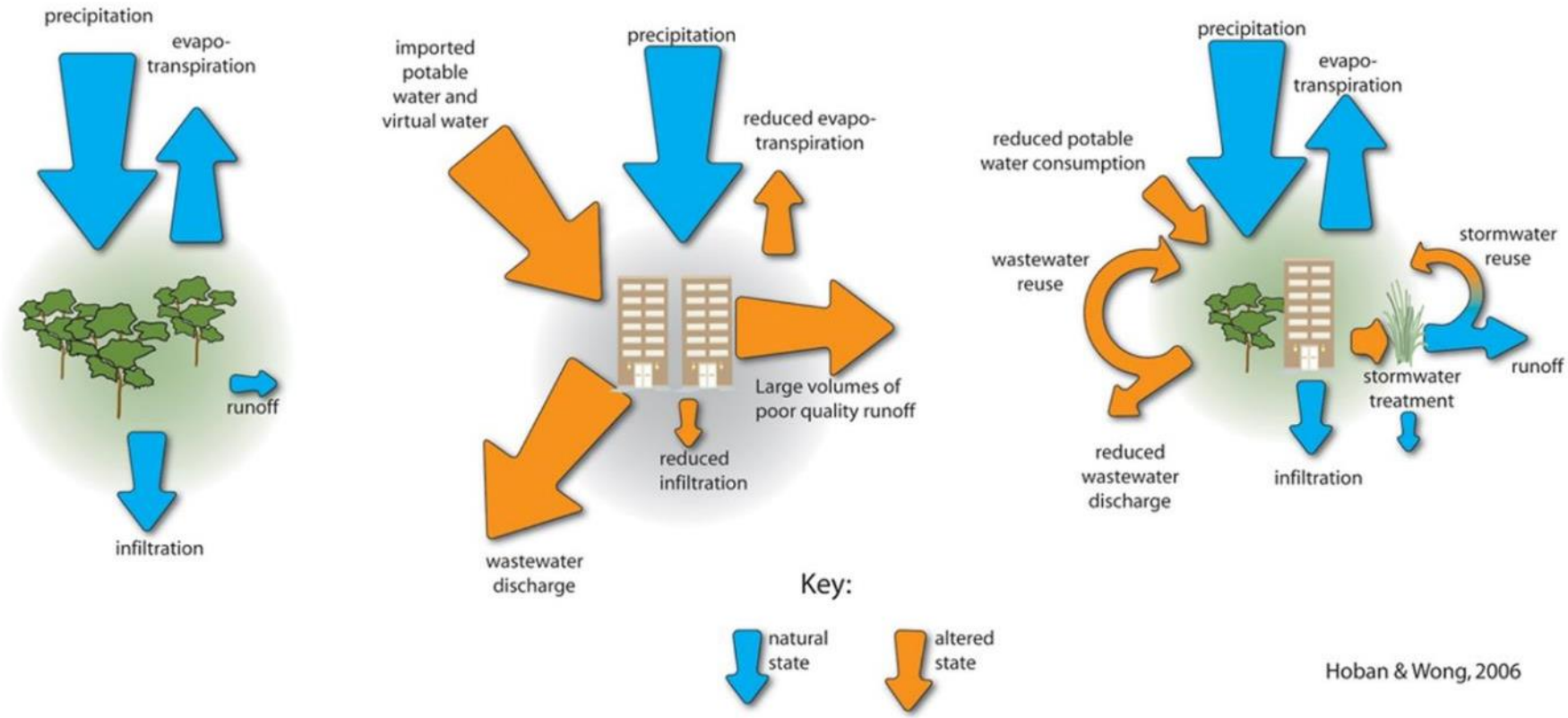


da *Strenghtening blue-green infrastructure in our cities* (Ramboll Foundation, 2016)



da *Strenghtening blue-green infrastructure in our cities* (Ramboll Foundation, 2016)

Pratiche di gestione integrata (Integrated Management Practices)



TREATING STORMWATER NATURALLY
RAINSCAPING
green infrastructure practices to reduce water pollution
WWW.LGROW.ORG

RainScaping.org
Beautiful Solutions to Water Pollution
RAINSCAPING WORKS EVERYWHERE
To Keep Our Waterways Clean
green roof
green roof
bio-planters
bio-planter
tree planter boxes
green roof
bioswale in parking lot with water & drought tolerant plants
permeable concrete
trees
stormwater planter
narrower streets
downspout drains to rain garden
rain barrel
bioswale
curb-inlet
permeable asphalt
permeable pavers
WHEN IT RAINS IT DRAINS
Reduce runoff
SLOW IT DOWN
SPREAD IT OUT
SOAK IT IN!!!
For beautiful solutions to water pollution, visit
RainScaping.org

I'm Rain Wise

Be RainWise
This property manages rainwater at home
I'm RainWise!