



CAMBIAMENTI I CLIMATICI E AREE URBANE

Auditorium, Sant'Artemio |
Provincia di Treviso
16 ottobre
2024

Interreg



Co-funded by
the European Union

DECA

Infrastrutture blu-verdi per il drenaggio urbano

Lucia Bortolini – Dip. TESAF – Università di Padova
lucia.bortolini@unipd.it



WA
GON
LANDSCAPING



TESAF

Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-forestali

Cambiamento climatico (+ urbanizzazione)

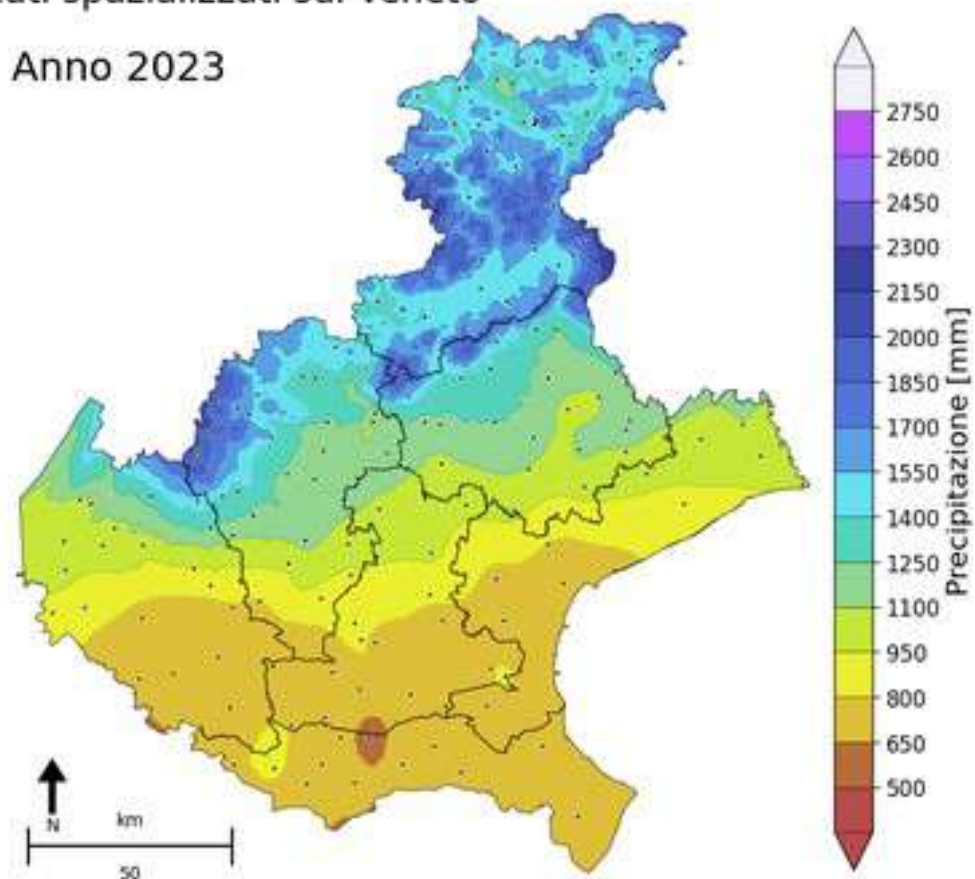


... e la pioggia?

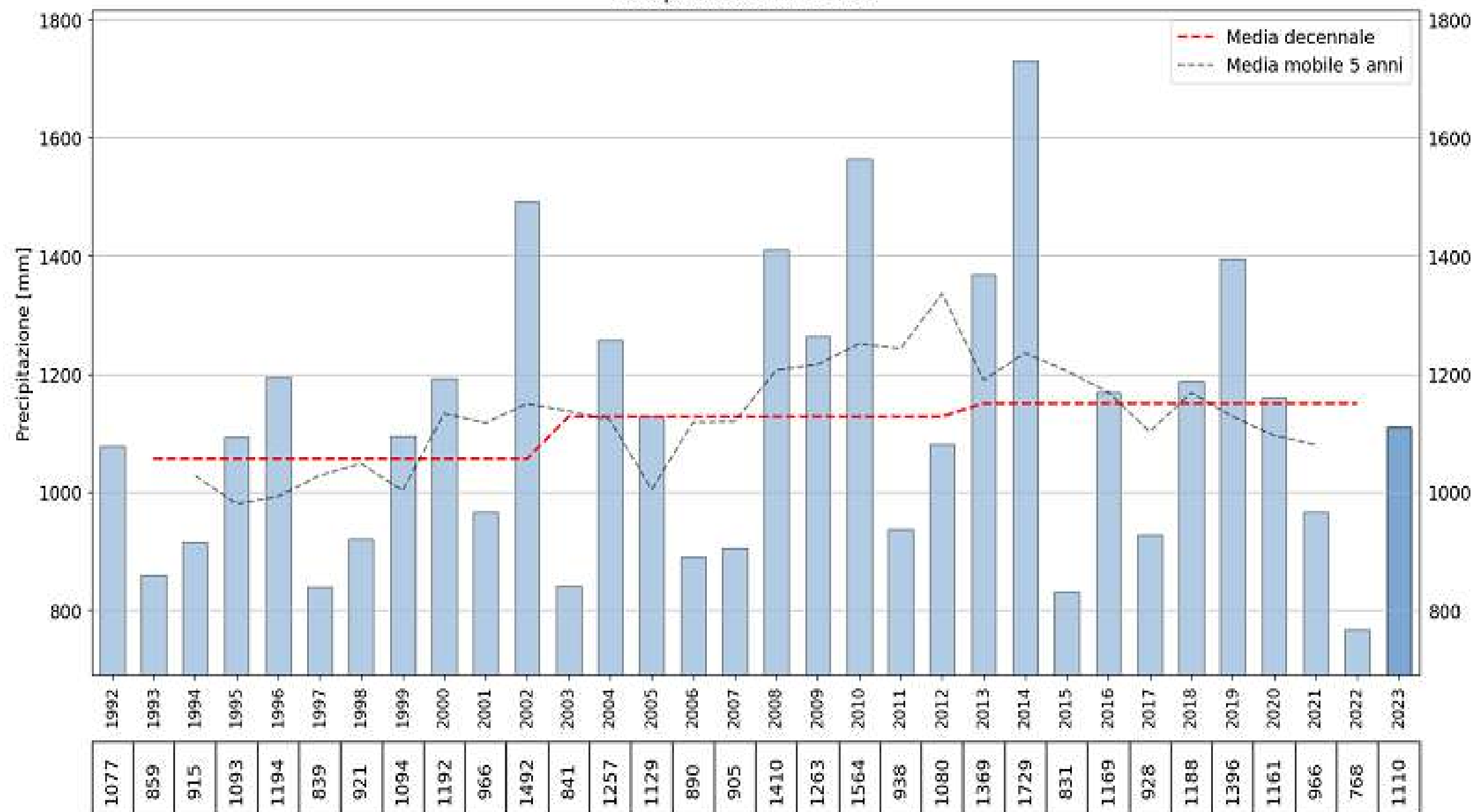
- Nel trentennio 1993-2023 è possibile osservare un **aumento del 15% delle precipitazioni** medie annue in Veneto, più marcato su Prealpi e alta pianura rispetto al Polesine

Precipitazione, dati spazializzati sul Veneto

Anno 2023



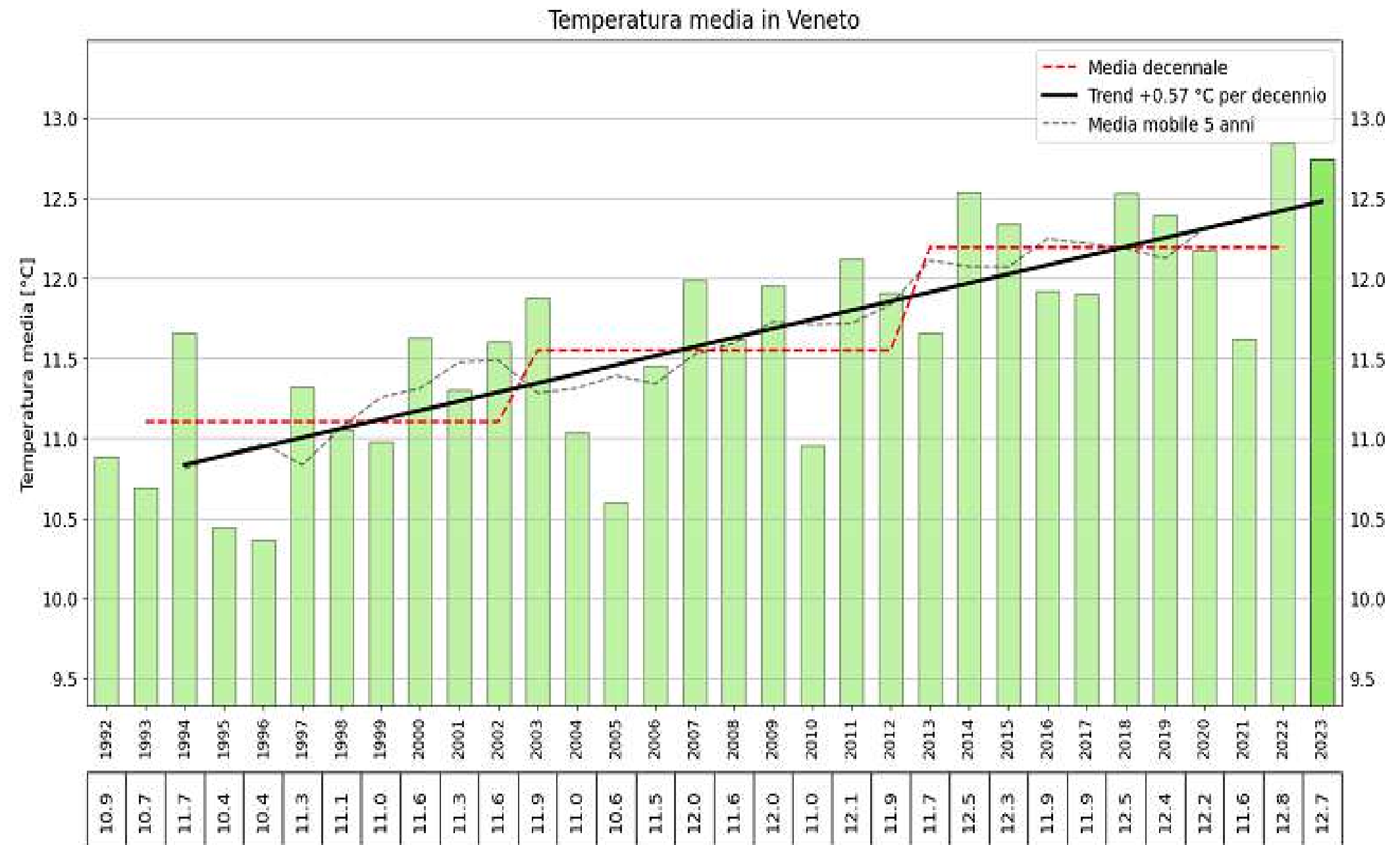
Precipitazione in Veneto



➤ trend statisticamente significativo nelle stagioni meteorologiche inverno, primavera ed estate

... e le temperature?

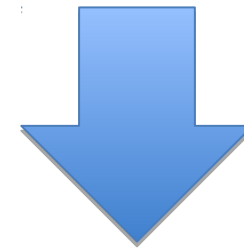
- I dati rilevati dalle 110 stazioni automatiche di ARPAV dal 1993 al 2023 evidenziano un trend di aumento delle temperature medie pari a **+0,57 °C** per decennio che, considerando le sole aree pianeggianti (quota inferiore ai 50 m s.l.m.) sale a +0,7 °C per decennio
- Il trend di crescita globale per le terre emerse stimato dal NOAA (Amministrazione nazionale per l'oceano e l'atmosfera, USA) per lo stesso periodo è pari a +0,38 °C per decennio



aumento Temperature = aumento Evapotraspirazione = aumento Richieste idriche

Ondate calore (+ urbanizzazione)

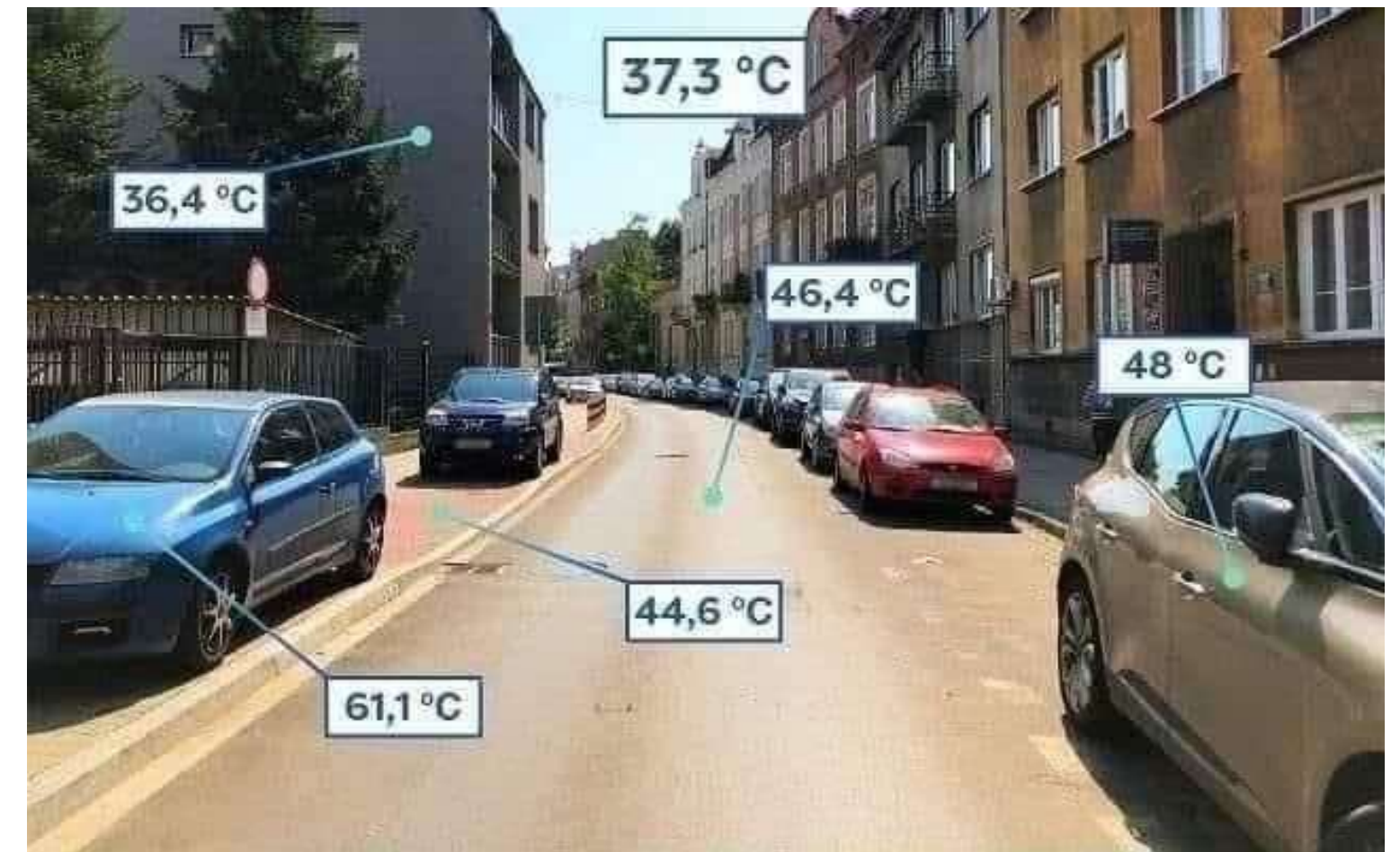
Urbanizzazione = Scarsa presenza di piante = RIDUZIONE EVAPOTRASPIRAZIONE



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

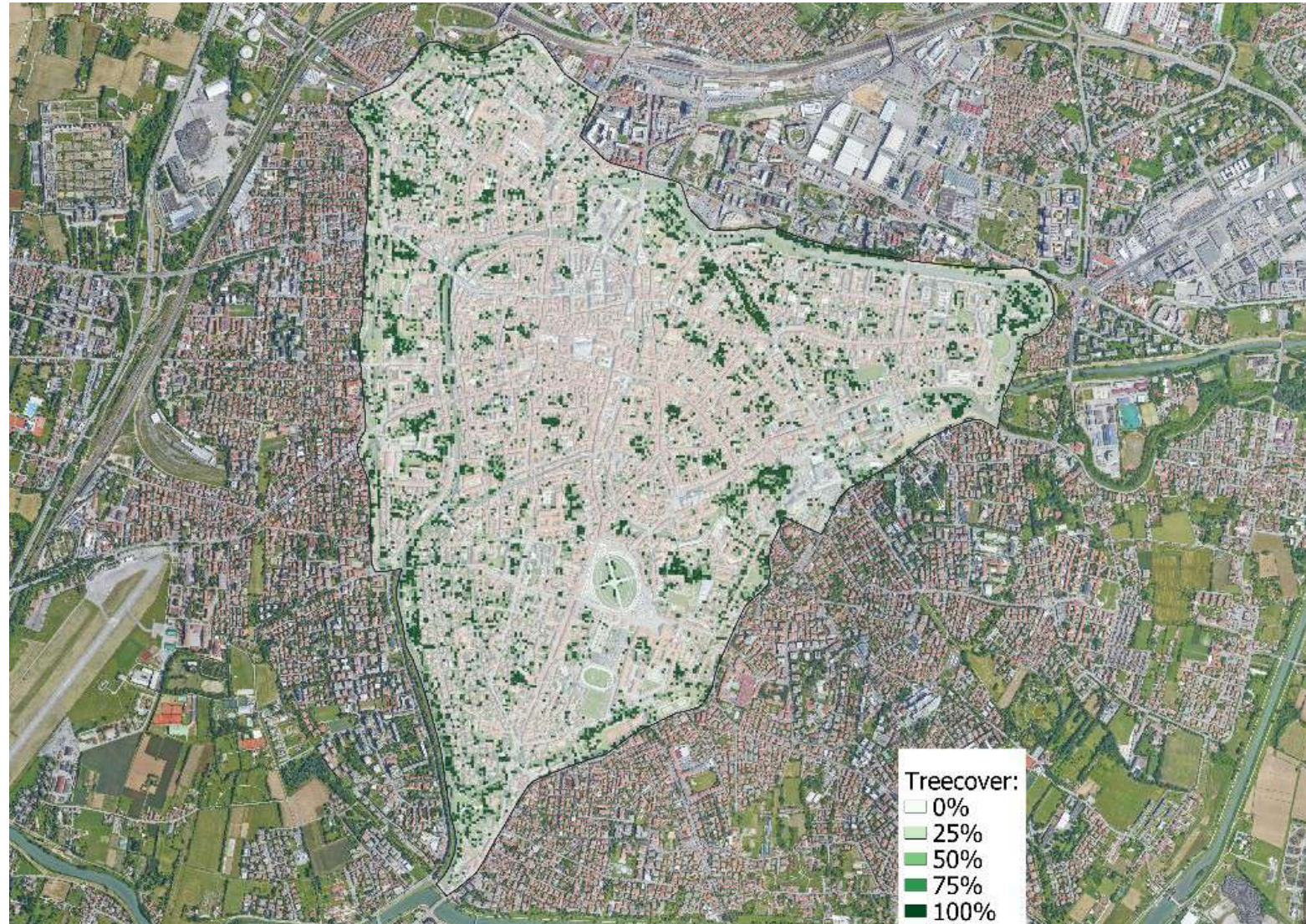


Effetti assenza/presenza di piante

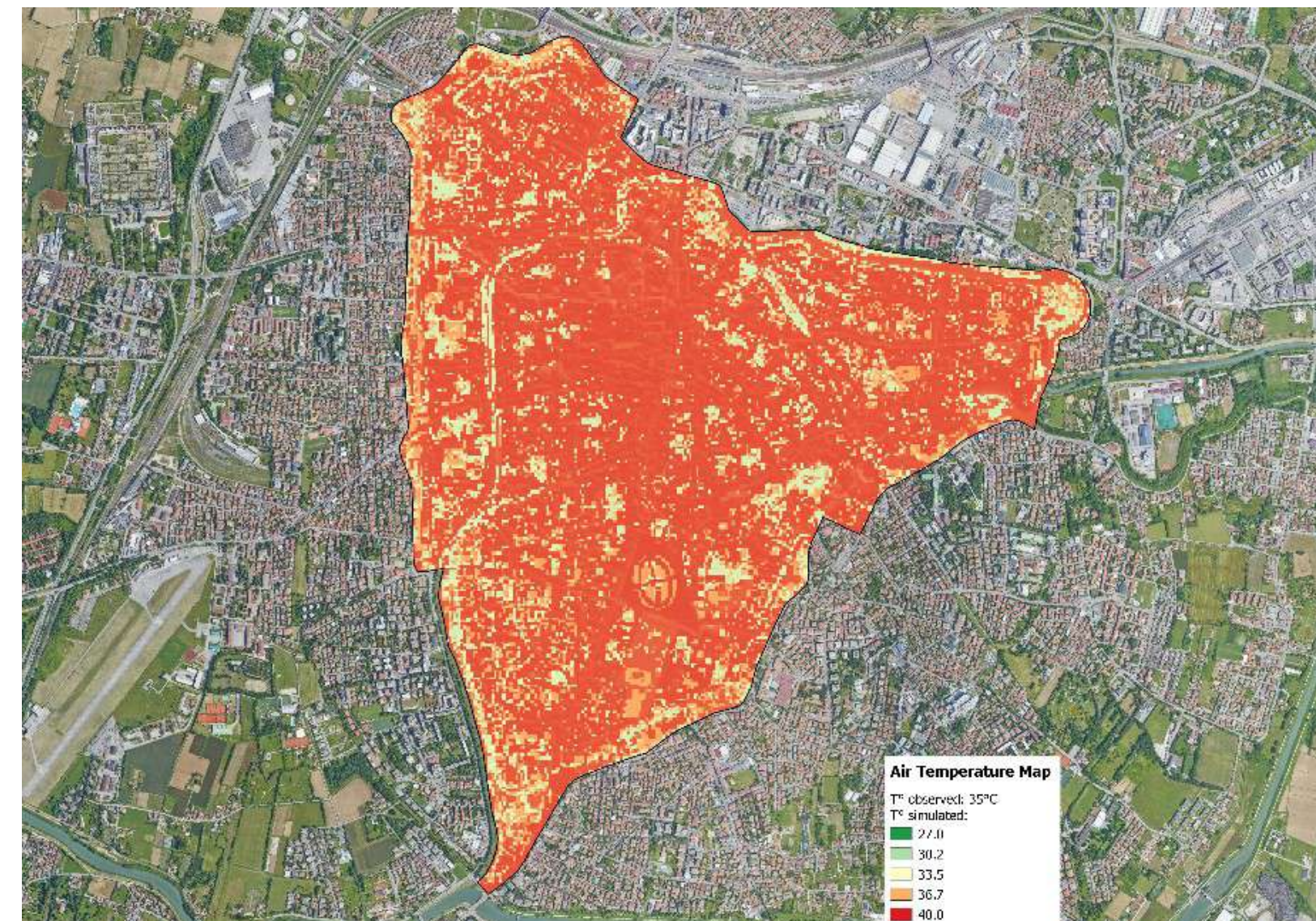


Effetti assenza/presenza di piante

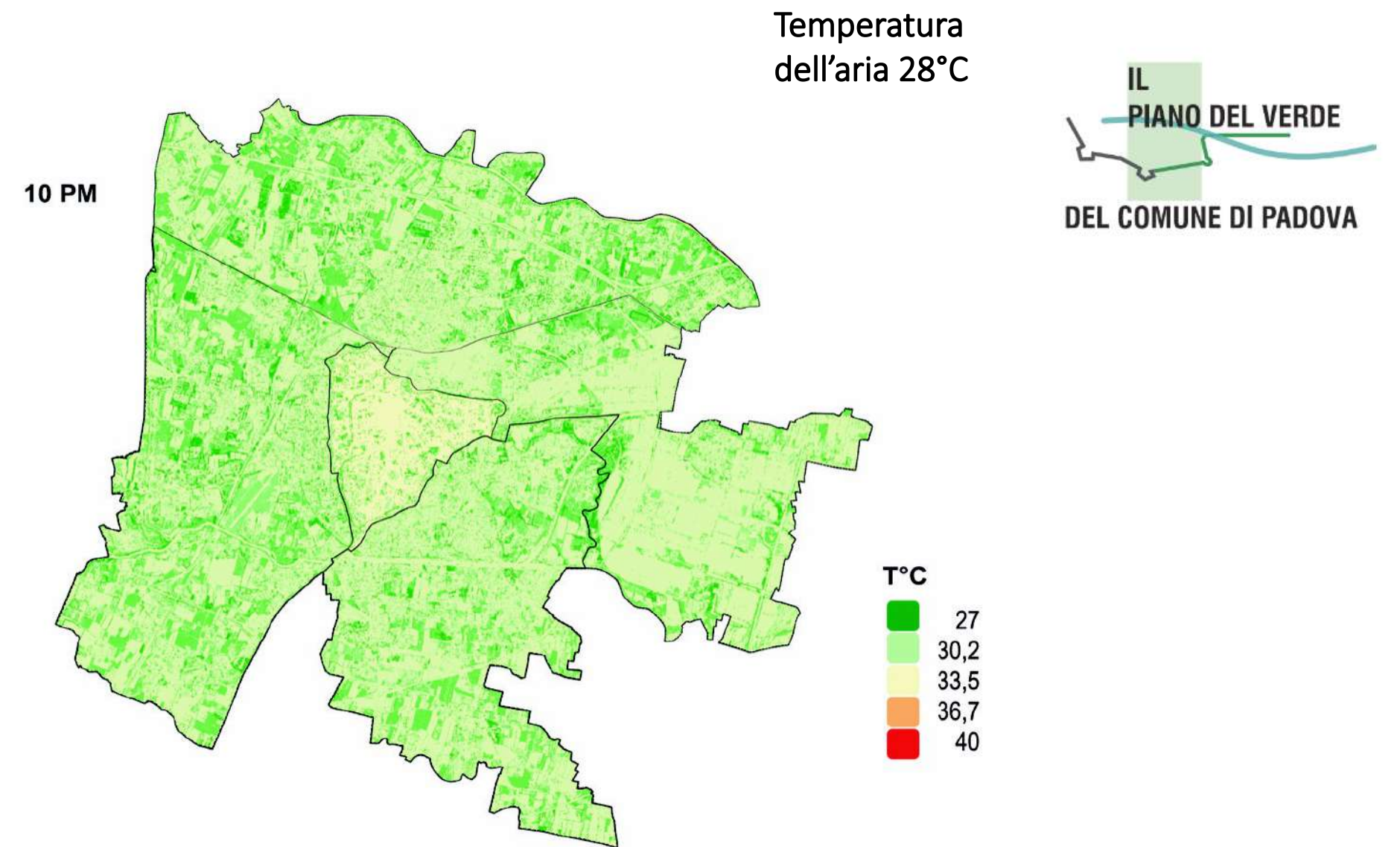
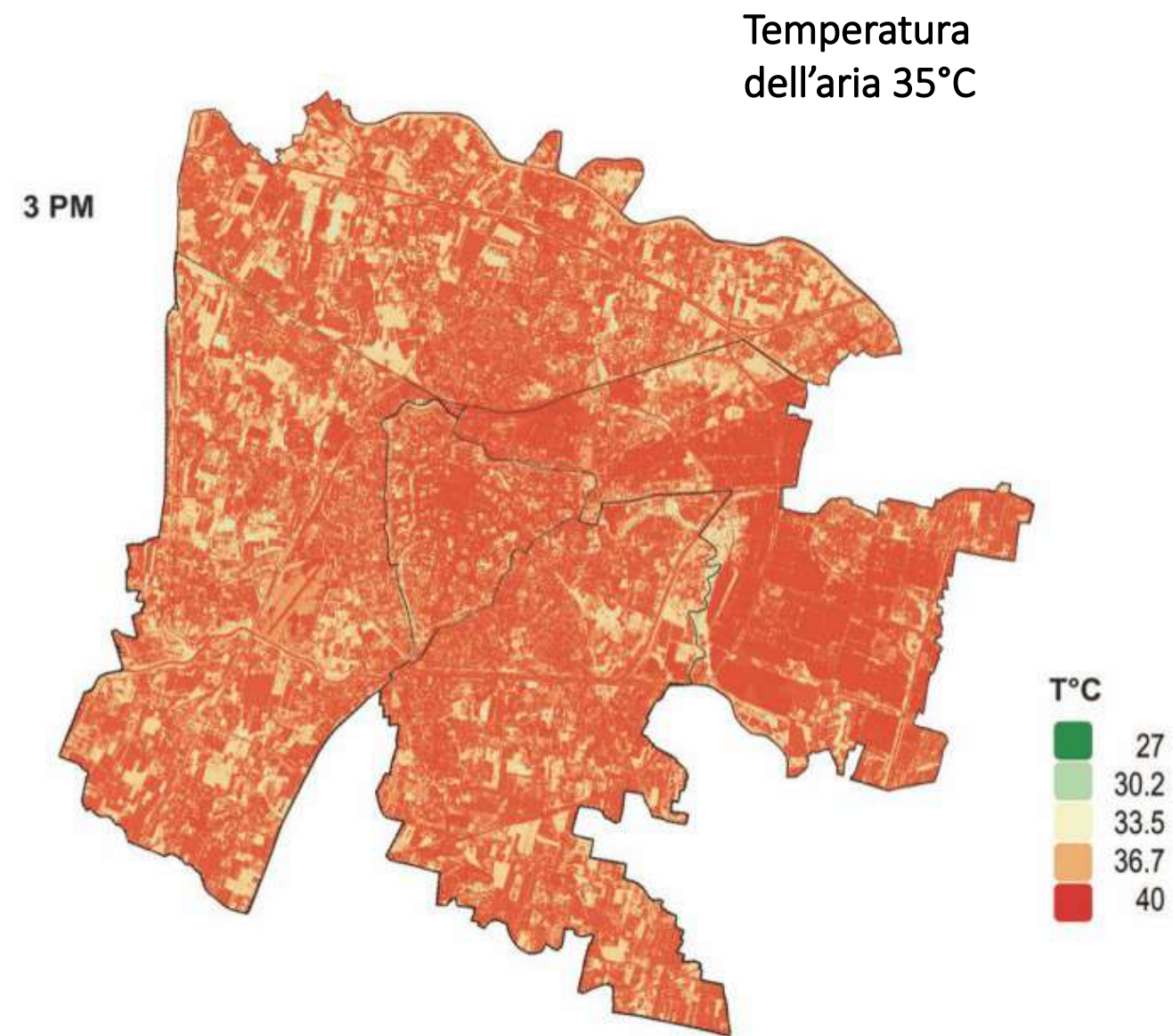
Servizi ecosistemici → mitigazione UHI



Es. Padova centro → differenze 6-10 °C tra spazi pavimentati (piazze, strade) e aree verdi (applicazione i-Tree Cool-Air)



Effetti assenza/presenza di piante



$\Delta T^{\circ}\text{C}$	ATO 1- Centro	ATO 2- Nord	ATO 3- Est	ATO 4- Sud	ATO 5- Ovest
max	4,16	3,54	4,16	3,76	3,84
med	2,8	1,98	2,66	1,55	1,37
min	-4,87	-4,98	-4,82	-4,12	-5,05

$\Delta T^{\circ}\text{C}$	ATO 1- Centro	ATO 2- Nord	ATO 3- Est	ATO 4- Sud	ATO 5- Ovest
max	5,21	4,12	4,12	5,05	5,05
med	4,21	2,93	3,12	2,99	2,84
min	-0,33	-0,87	-0,24	-0,96	-0,96

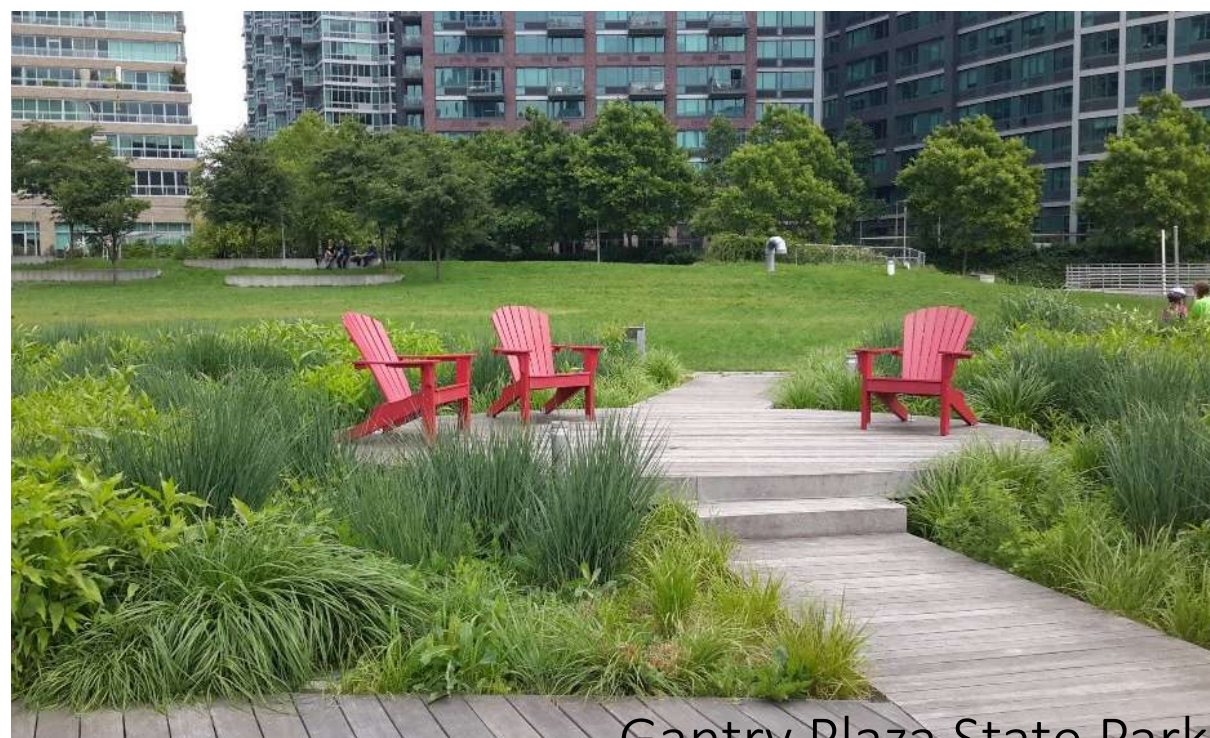
La soluzione → aumento del verde urbano



Rainscaping: le aree verdi e la pioggia

Gestire l'acqua piovana in modo strategico adottando un approccio decentralizzato di controllo per il deflusso e il trattamento dell'acqua

- Mantenimento/ripristino del naturale ciclo idrologico
- Protezione delle risorse naturali del sito
- Attenuazione dalle sostanze inquinanti con filtri fisici e biologici



Gantry Plaza State Park



CONCETTI ESSENZIALI NELLA PROGETTAZIONE SOSTENIBILE

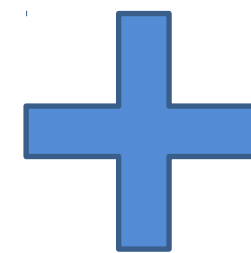
- L'idrologia è una componente della progettazione del verde
- Il controllo dei deflussi è distribuito mediante una microgestione
- L'acqua di pioggia è una risorsa da controllare **in-situ**
- Creare strutture multifunzionali

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

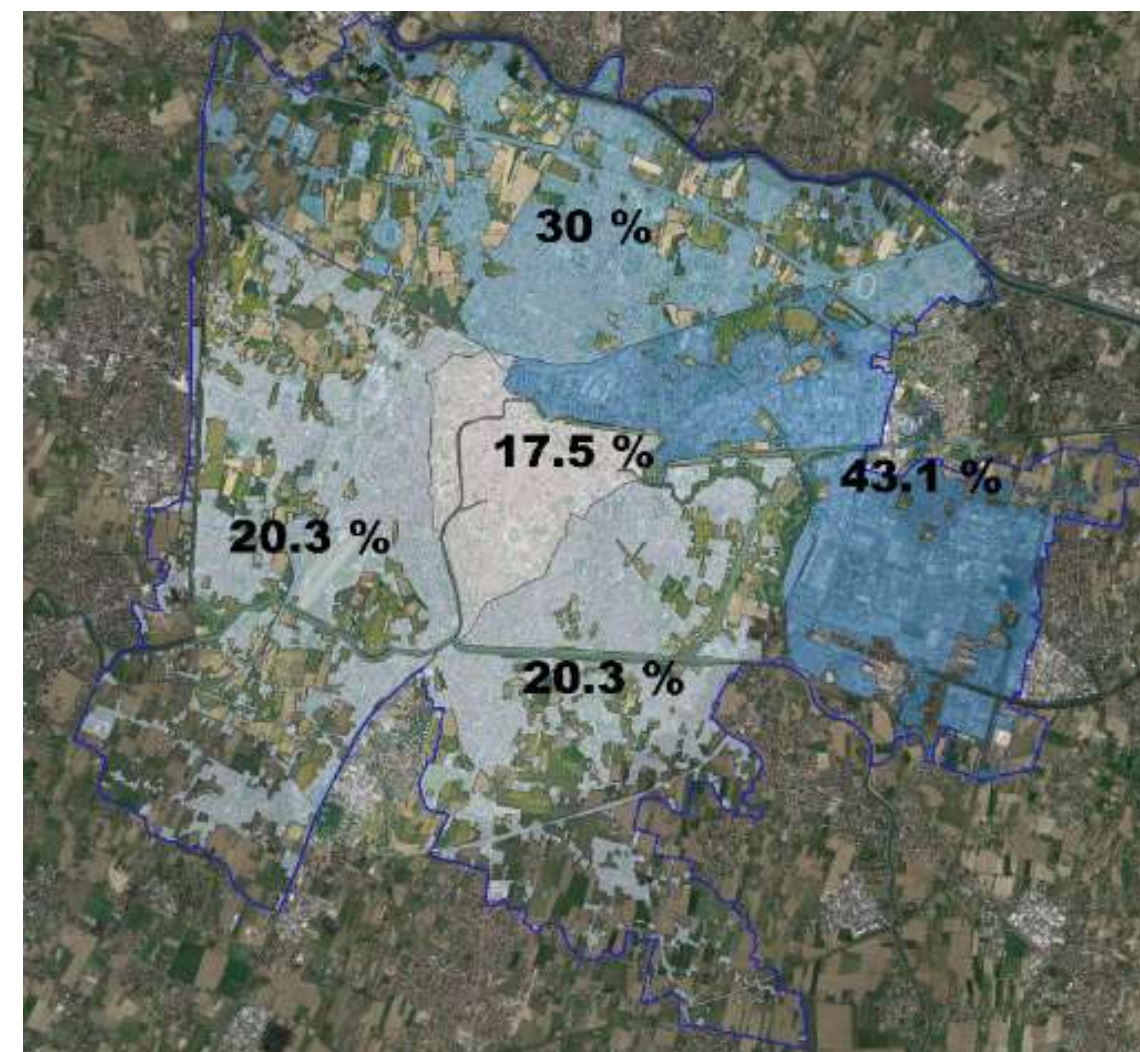
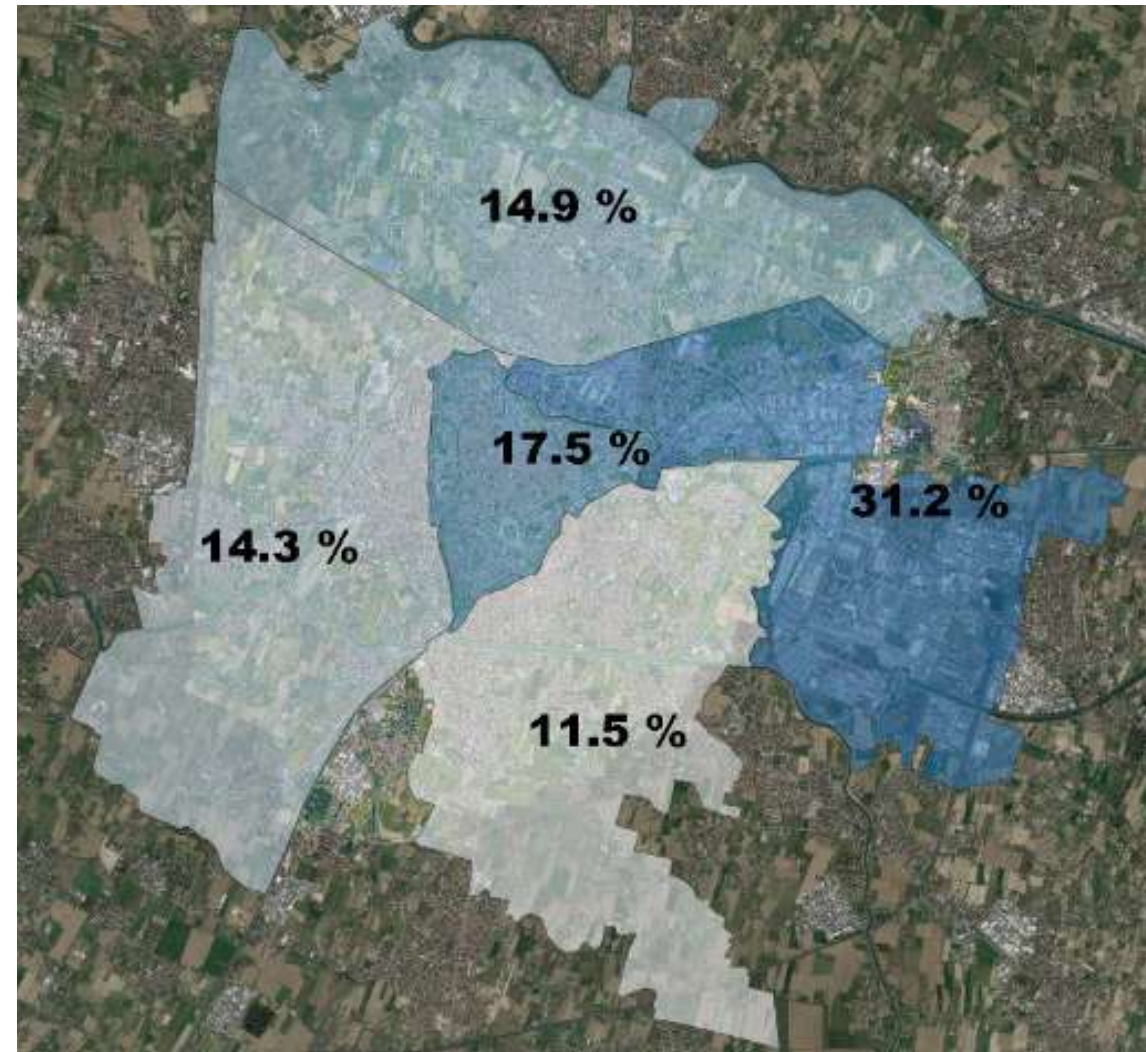


La città spugna: APPLICAZIONE NBS AI DEFLUSSI DI PIOGGIA



Le strategie di progettazione: la città spugna

Miglioramento permeabilità



IL
PIANO DEL VERDE
DEL COMUNE DI PADOVA

ATO	Centro	Nord	Est	Sud	Ovest	Centro	Nord	Est	Sud	Ovest
	Superficie totale (%)					Superficie urbanizzata (%)				
Rain garden	35.43	39.86	35.58	41.74	38.46	35.43	51.67	24.13	23.15	26.11
Pavimentazioni permeabili	64.57	45.95	46.15	40.87	47.69	64.57	37.33	48.96	62.07	60.59
Coperture verdi	-	13.51	18.27	17.39	13.85	-	11.00	26.91	14.78	13.30

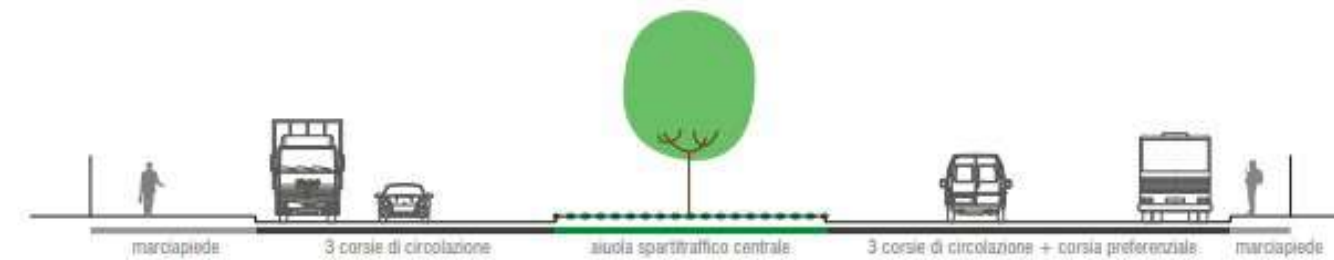
Le strategie di progettazione: la città spugna

08 | STRATEGIE

STRATEGIA | "LA CITTÀ SPUGNA: GESTIONE DELLE ACQUE SUPERFICIALI"

ZONA INDUSTRIALE | VIABILITÀ PRINCIPALE

Strade a 2 o 3 corsie di scorrimento per direzione e marciapiede laterale. Possono avere aiuola centrale con alberi (indicativamente da 4,0 a 9,0 metri di larghezza) o filari laterali su marciapiede. Le dimensioni del marciapiede laterale possono variare in funzione della presenza di parcheggi o corsie preferenziali (autobus o accesso a edifici) variando quindi di larghezza da un minimo di 1,5 a un massimo di circa 4,0 metri.



PAVIMENTAZIONI PERMEABILI | AREE DI BIORITENZIONE | FILARI DI ALBERI

Nel caso in cui fosse presente l'aiuola centrale, questa può essere trasformata in **area di bioritenzione** per la gestione delle acque di ruscellamento dalle corsie laterali per ogni senso di marcia. La sezione sarà modificata creando delle depressioni e ponendo particolare attenzione alle radici degli alberi presenti ed eventuali sottoservizi. Verrà messa a dimora vegetazione erbacea e/o arbustiva scegliendo tra specie tolleranti alla siccità prolungata e a brevi periodi di saturazione. Se presente marciapiede laterale, è preferibile adottare **pavimentazioni permeabili** e, in quei casi in cui la dimensione lo permetta, possono essere inseriti **filari di alberi** e/o piccole **aree di bioritenzione** (aiuole o *rain garden*).



AIUOLA SPARTITRAFFICO CON AREE DI BIORITENZIONE
Elementi lineari che sfruttano la pendenza per convogliare l'acqua di ruscellamento proveniente da tetti, strade, parcheggi o altre superfici urbane impermeabili o semi-impermeabili. La vegetazione presente aumenta la biodiversità, la valenza estetico-ornamentale e permette di filtrare le sostanze inquinanti portate dalle acque di deflusso (fitodepurazione).



MARCIAPIEDE CON PAVIMENTAZIONI PERMEABILI
Superfici ad elevata permeabilità costituite da masselli, calcestruzzi porosi, etc. Sono in grado di drenare le acque di pioggia che cadono direttamente, ma anche quelle provenienti da superfici impermeabili limitrofe. Essendo permeabili all'acqua e all'aria, consentono di avere un ambiente più favorevole alle radici degli alberi.



Abelia grandiflora Berberis thunbergii Hypericum calycinum Lavandula angustifolia Pennisetum setaceum Perovskia atriplicifolia Celtis australis Fagus sylvatica Tilia platyphyllos

IL PIANO DEL VERDE
DEL COMUNE DI PADOVA

Are di bioritenzione (rain garden)

Due tipi fondamentali

- self-contained* (senza dreni)
- under-drained* (con dreni)



Illustration by Doug Adamson, courtesy of USDA-NRCS, Iowa



Le strategie di progettazione: la città spugna

Aree di bioritenzione (rain garden)



Grey to Green – Sheffield 2016

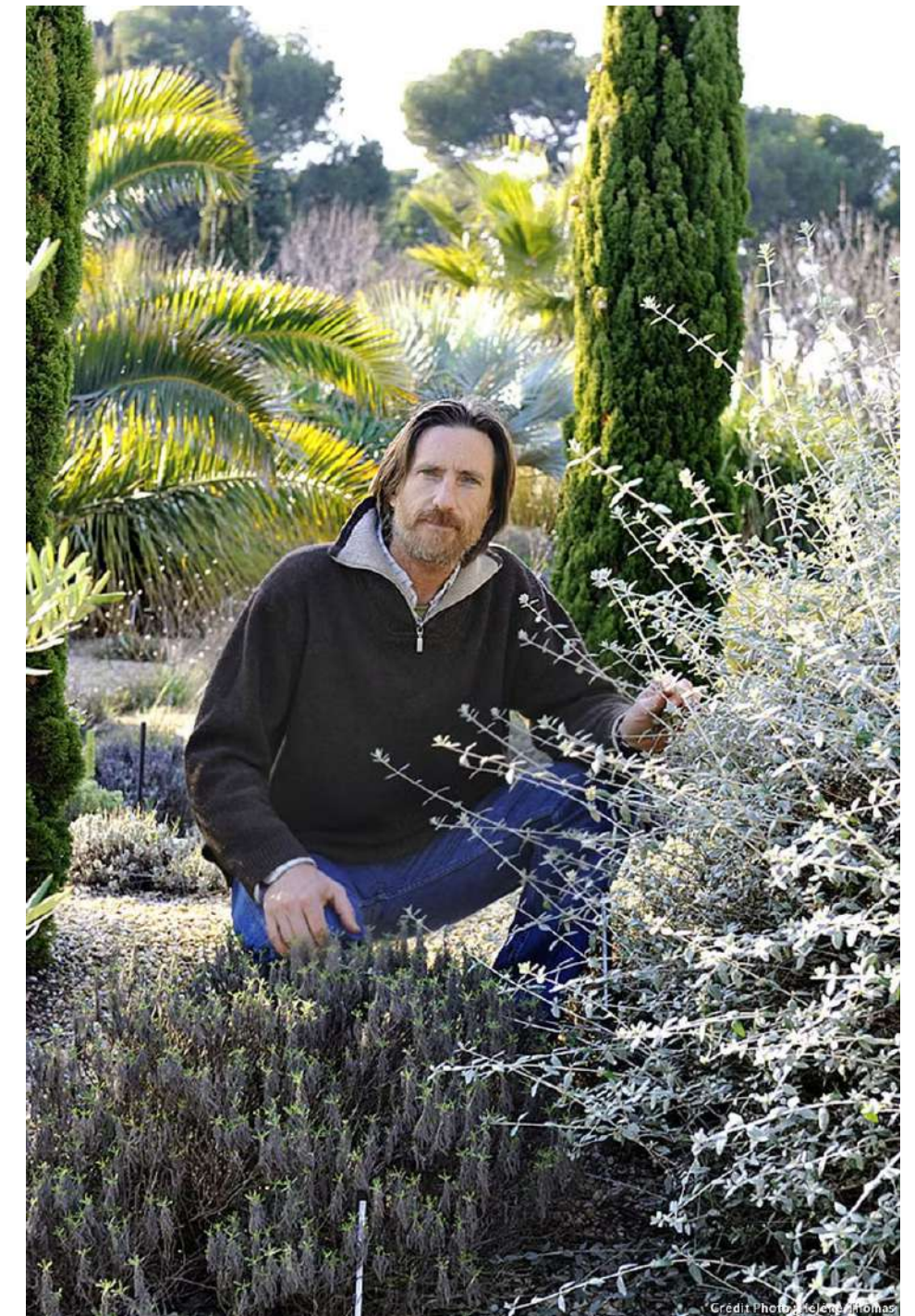
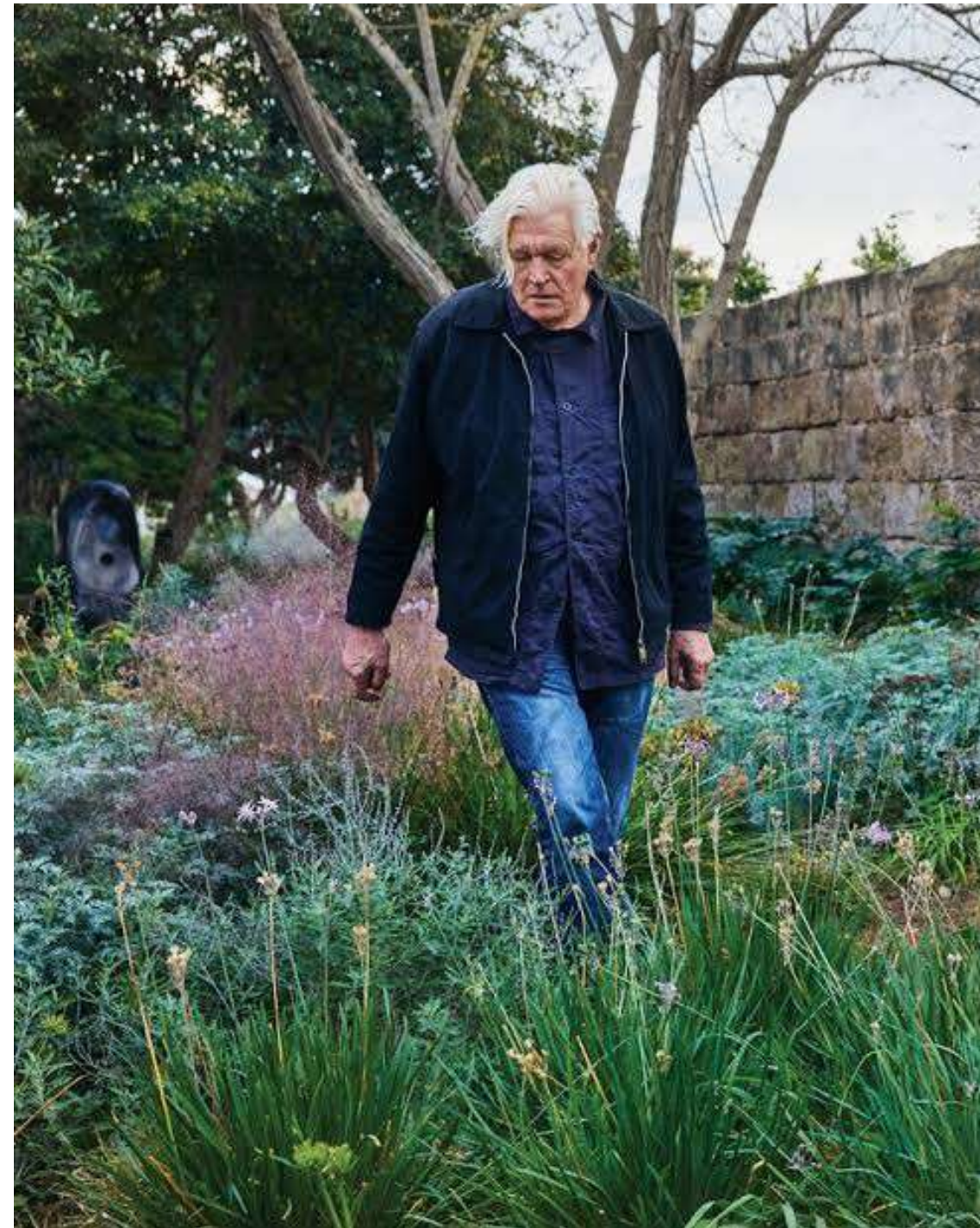
Le strategie di progettazione: la città spugna

Rain garden / Dry garden



NIGEL DUNNETT

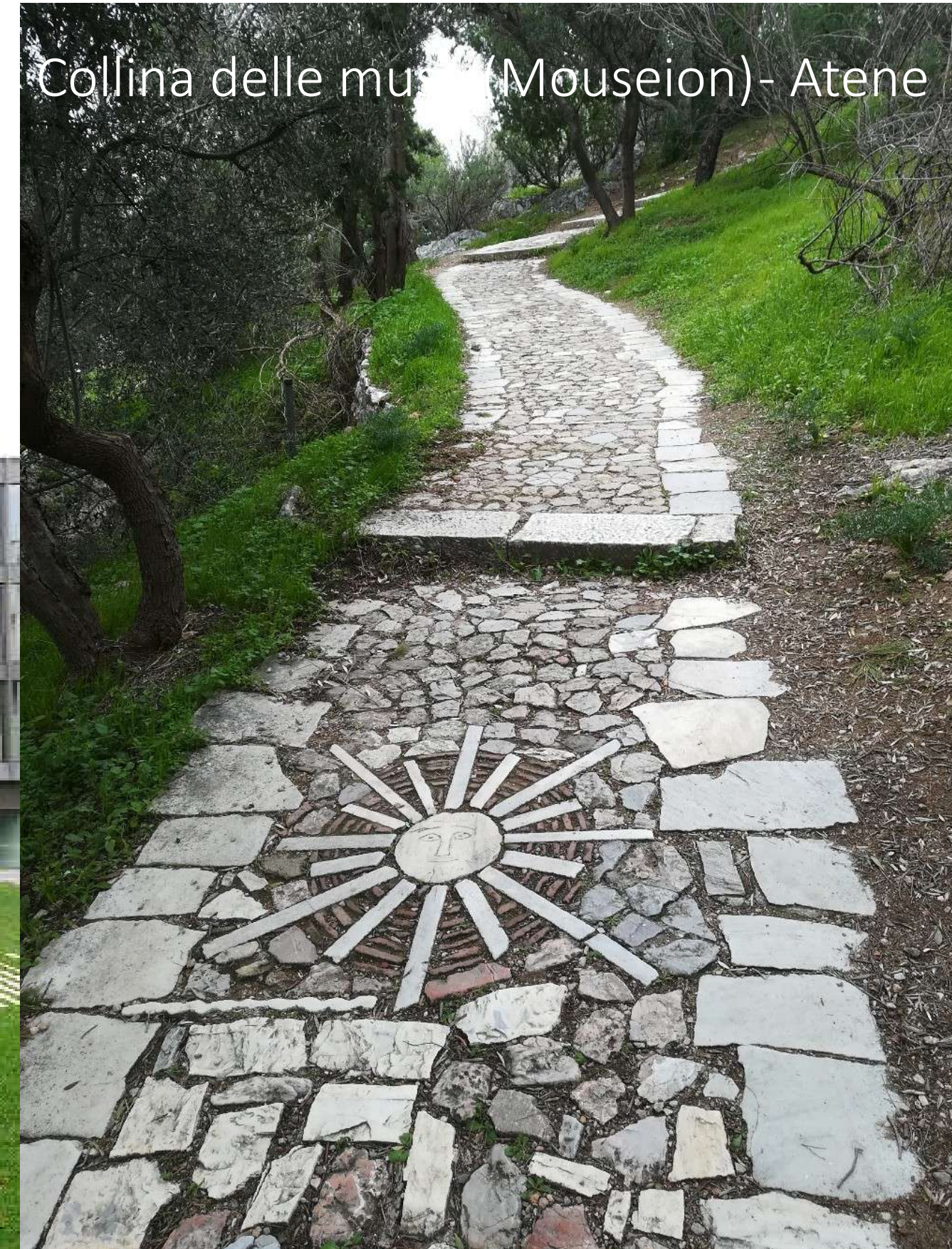
PIET OUDOLF



OLIVIER FILIPPI

Le strategie di progettazione: la città spugna

Pavimentazioni permeabili



Le strategie di progettazione: la città spugna

Depavimentazione (depaving)

Jardin des Joyeux – Aubervilliers (Paris)



Le strategie di progettazione: la città spugna

Depavimentazione (depaving)



Une installation artistique végétale

A l'entrée de la cité jardin de la Maladrièrre, l'ancien parking des Joyeux est à l'abandon. Démonté et laissé en l'état à l'été 2015, afin d'empêcher tout accès aux véhicules motorisés, il est aujourd'hui entouré de barrières et renvoie une image de friche, de terrain vague...

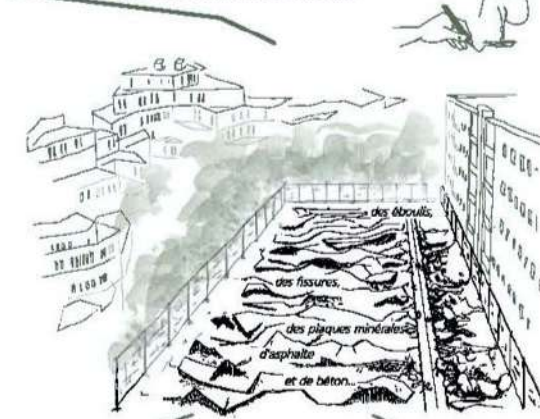
L'OPH et la ville d'Aubervilliers cherchent des solutions de réaménagement. Dans la mesure où un projet de réhabilitation du quartier est à l'étude (ANRU 2), le bailleur recherche une proposition économique, en attendant le projet définitif.

Fort de plusieurs expériences de réalisations de jardins sur des parkings, l'agence Wagon Landscaping - paysagistes à la fois maîtres d'oeuvre et jardiniers - est retenue pour réaliser «le Jardin des Joyeux». Ce jardin temporaire, inspiré des jardins alpins, comprend plus de 200 plantes adaptées à un sol superficiel et caillouteux...



Faire avec l'existant

Une proposition économe, qui tient compte de l'existant



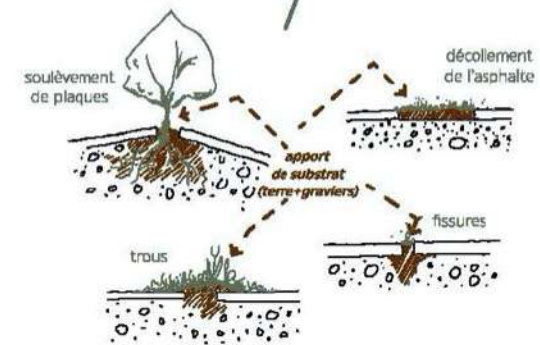
Doit-on tout exporter, tout jeter? Ou pourrait-on créer un paysage à partir de ce sol?

Compte tenu de l'économie du projet, il est décidé de minimiser les déplacements de matériaux et de travailler directement sur le bitume.

Comment créer un paysage et apporter une nouvelle fertilité, de la vie, de la biodiversité sur cette dalle de parking imperméable et stérile?

La régénération du sol

selon les situations, on apporte plus ou moins de terre et de graviers (substrat) dans les interstices.



Cette matière organique va servir de support aux plantes dans ces différents types de fractures du sol.

Malgré un sol pauvre, le jardin accueille une grande richesse floristique: plus de 200 espèces différentes!

Dans les soulèvements de plaques...

Dans les trous

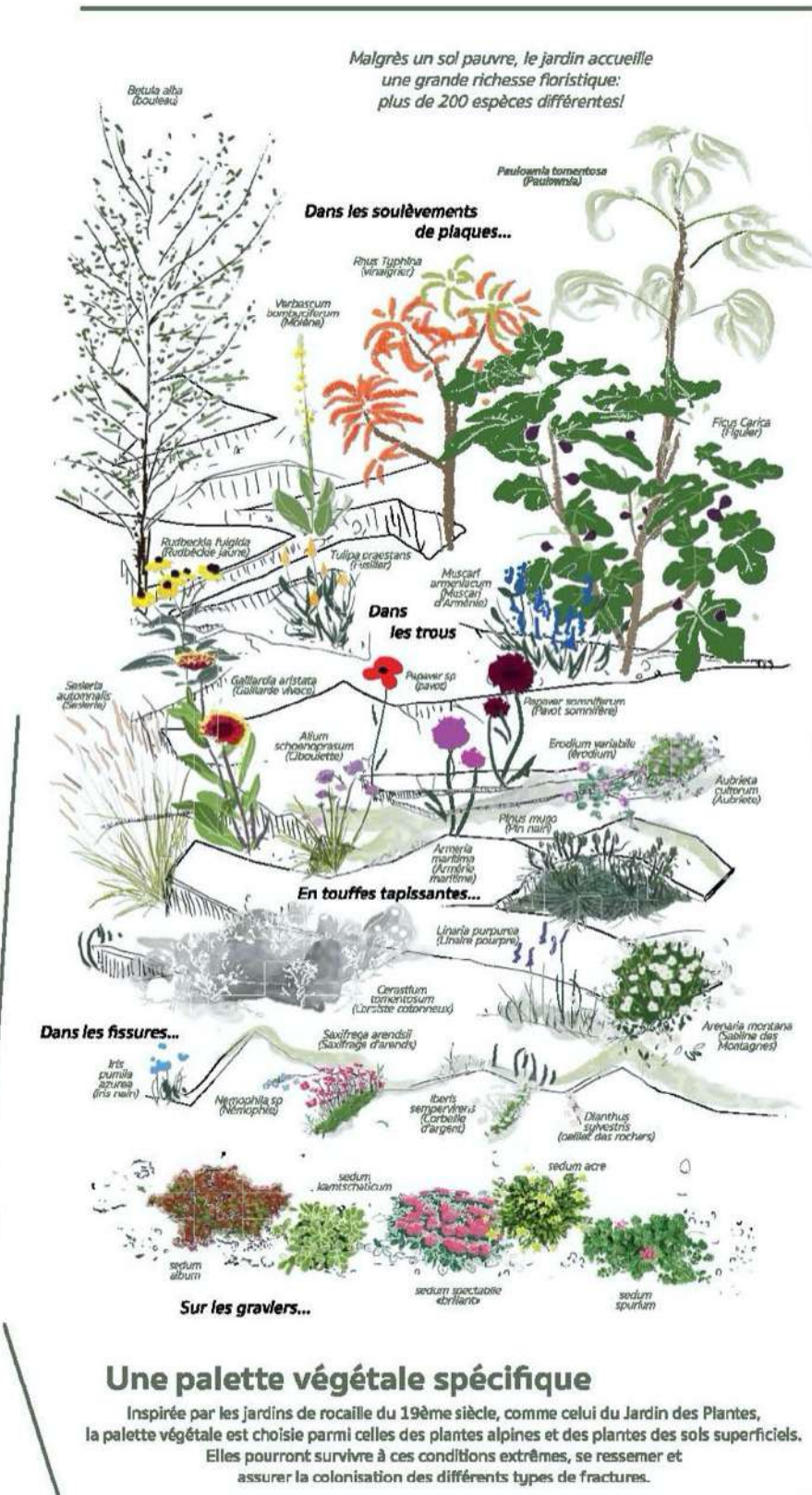
En touffes tapissantes...

Dans les fissures...

Sur les graviers...

Une palette végétale spécifique

Inspirée par les jardins de rocaille du 19ème siècle, comme celui du Jardin des Plantes, la palette végétale est choisie parmi celles des plantes alpines et des plantes des sols superficiels. Elles pourront survivre à ces conditions extrêmes, se ressemer et assurer la colonisation des différents types de fractures.



Le chantier

A l'automne 2016, vient le temps de construction du jardin: au cours de ces 5 jours de chantier, 7 jardiniers créent cette installation artistique végétale.

15 m² de gravillons et 45 m³ de substrat (terre) sont apportés sur le site...

... et répartis à la main dans les fissures et trous à l'aide de balais de chantier et de pelles...

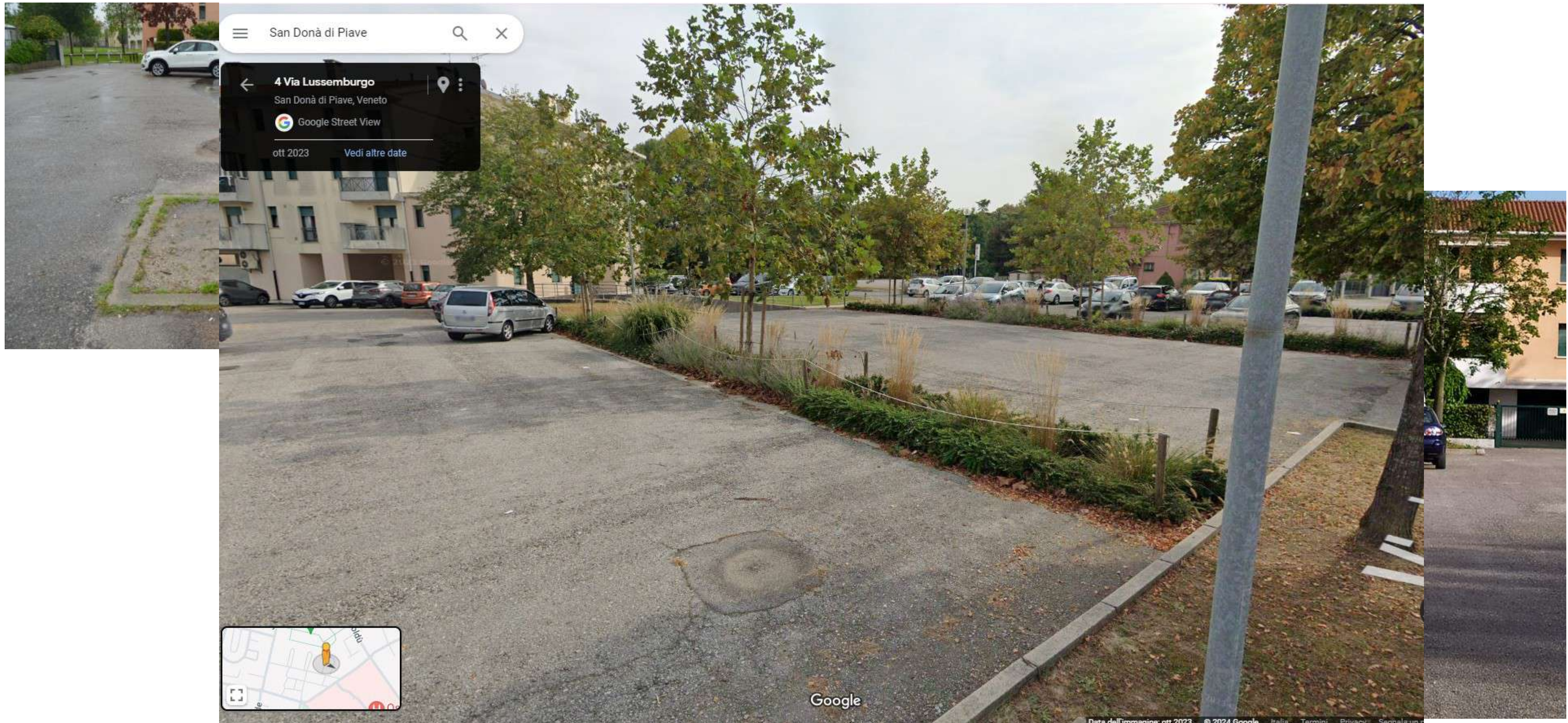
... Puis vient la plantation des 2700 sedums, 1100 vivaces, 110 arbres et arbustes et des 400g de semis (mélange de graines adapté au milieu)...

... et l'arrosage!



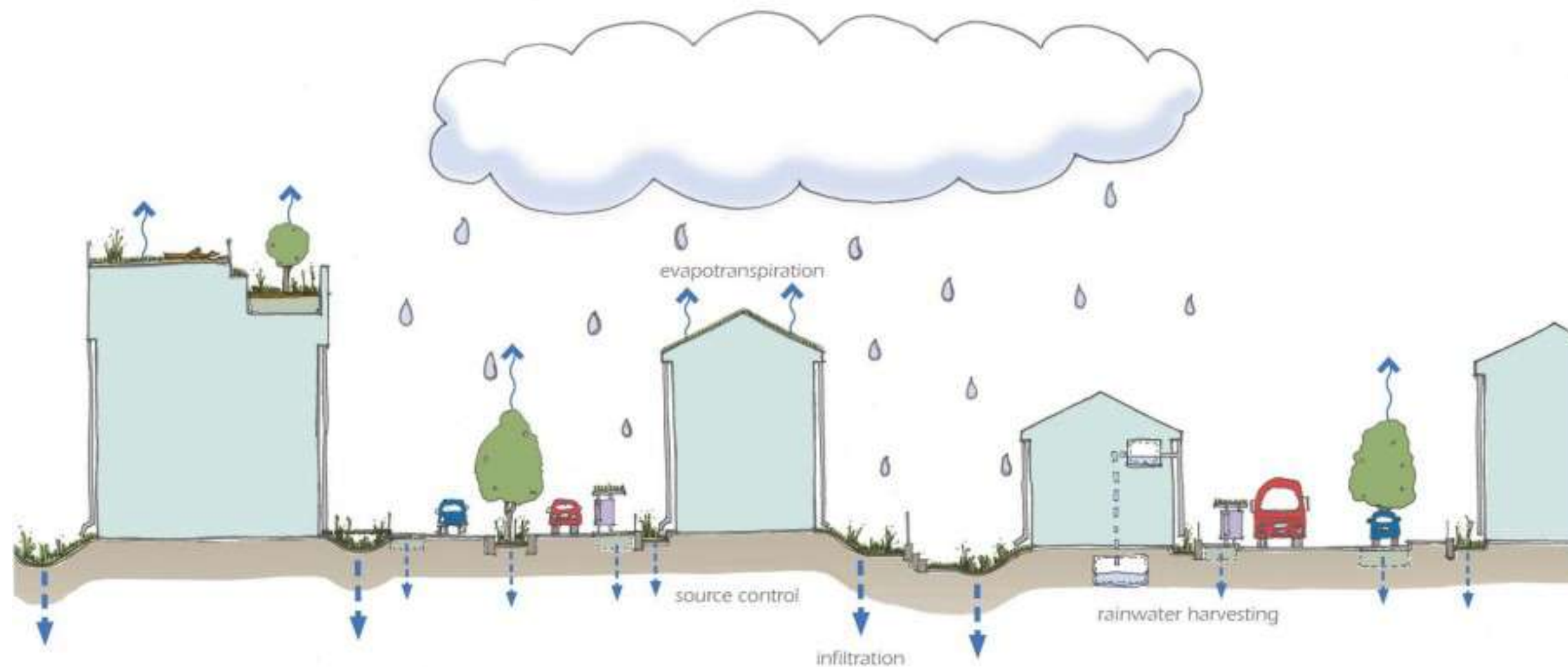
Le strategie di progettazione: la città spugna

Bioretention/Depaving



Le strategie di progettazione

I principali vincoli all'implementazione di una gestione sostenibile delle acque meteoriche e dell'ambiente in un clima che cambia non sono di natura tecnologica. Piuttosto, si tratta di cambiamenti nella visione, nella politica, nella progettazione e nella cultura urbanistica
(da *Strengthening blue-green infrastructure in our cities* – Ramboll Foundation)





CAMBIAMENTI I CLIMATICI E AREE URBANE

Auditorium, Sant'Artemio |
Provincia di Treviso
16 ottobre
2024

Interreg



DECA



Infrastrutture blu-verdi per il drenaggio urbano

Lucia Bortolini – Dip. TESAF – Università di Padova
lucia.bortolini@unipd.it



TESAF

Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-forestali