

RISPARMIARE CON LA NATURA



31 marzo 2023
Ore 14.30 - 17.00

Sala Tirreno | Mostra d'Oltremare



This project has received funding from the European Union's Horizons 2020 research and innovation programme under grant agreement no. 776604.

RISPARMIARE CON LA NATURA



SIMONA COLLARINI

Direttore Direzione Rigenerazione Urbana Comune di Milano



This project has received funding from the European Union's Horizons 2020 research and innovation programme under grant agreement no. 776604.

RISPARMIARE CON LA NATURA



MICHELE MACALUSO

*Organizzatore EnergyMed, Consigliere Nazionale RENAELE e
Direttore ENEA*



This project has received funding from the European Union's Horizons 2020 research and innovation programme under grant agreement no. 776604.

RISPARMIARE CON LA NATURA



MARTIN KREKELER *Project coordinator Città di Amburgo*

Co-created nature-based solutions for
urban regeneration



This project has received funding from the European Union's Horizons 2020 research and innovation programme under grant agreement no. 776604.

RISPARMIARE CON LA NATURA



EMILIA BARONE *Project manager Comune di Milano*

Natura e risparmio energetico:
la prospettiva di CLEVER Cities Milano



This project has received funding from the European Union's Horizons 2020 research and innovation programme under grant agreement no. 776604.

CLEVER Cities - Milano

I 3 CLEVER Action Lab (CAL)

CAL 1 - Rinverdiamo Milano

Campagna finalizzata a promuovere e sostenere la realizzazione di tetti/pareti verdi



CAL 2 - Un nuovo parco per il Giambellino

Co-progettazione e co-gestione del Parco Giambellino 129 con metodi innovativi e utilizzo di NBS



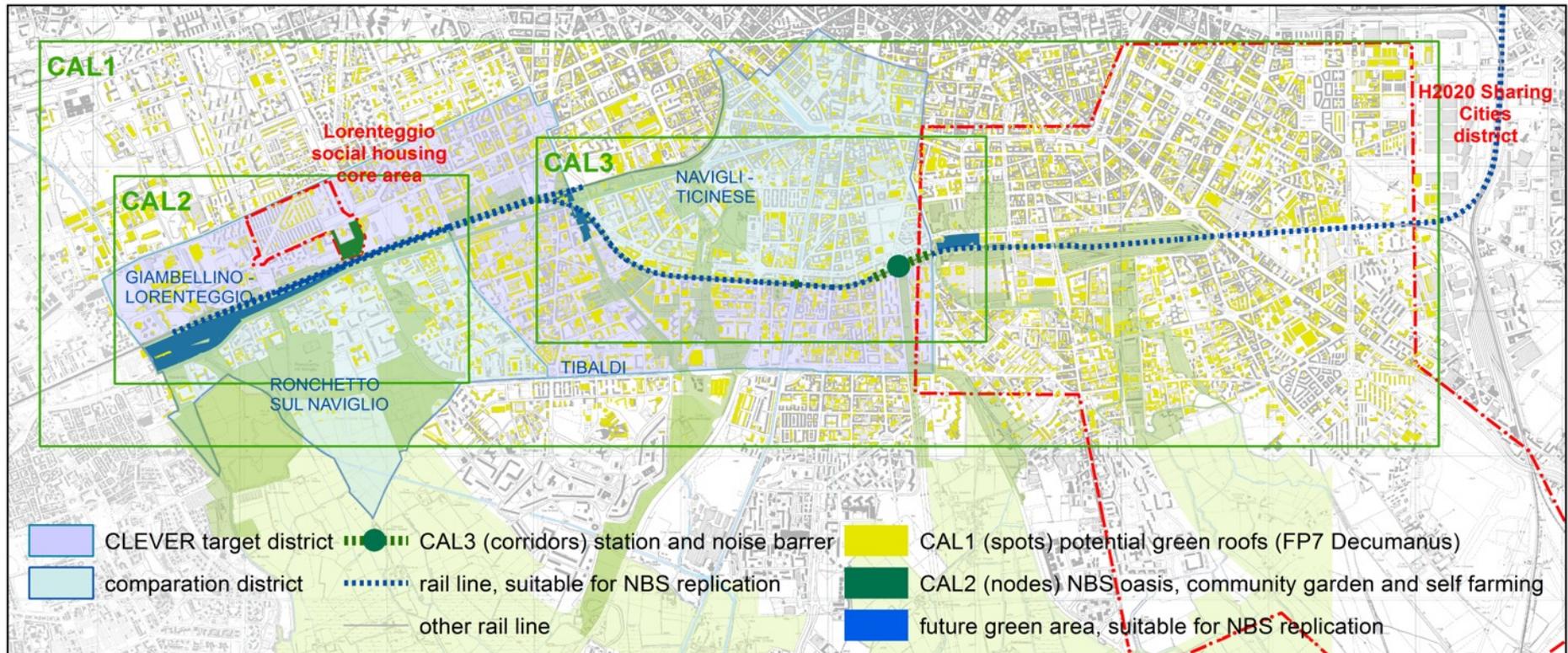
CAL 3 - Stazione Tibaldi

Integrazione sperimentale di NBS nella infrastruttura ferroviaria



CLEVER Cities

La mappa delle azioni





CLEVER
Milano
INTELLIGENZA NATURALE

CLEVER Action Lab 1

RINVERDIAMO MILANO

CLEVER Action Lab 1 – CAL 1

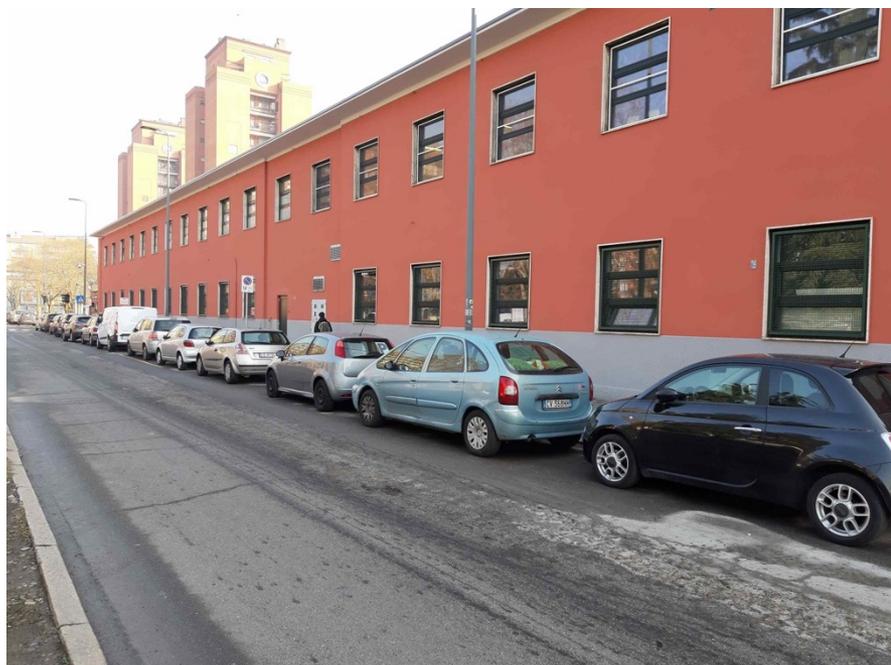
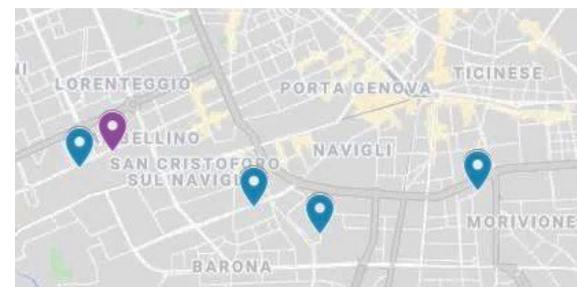
Rinverdiamo Milano – le azioni

- Ingaggio di stakeholder rilevanti (associazioni imprese, ordini professionali, partecipate del Comune, media, etc.);
- **70.000 € finanziamento CLEVER Cities** per la co-progettazione di un **massimo di 10 nuovi tetti/pareti verdi**;
- **pubblicazione di due avvisi**, che hanno permesso di:
 - **individuare 3 soggetti interessati** ad avvalersi di **supporto progettuale** per la realizzazione di **coperture verdi**;
 - costituire un **elenco di 17 professionisti esperti** in grado di fornire **supporto progettuale** per la **realizzazione di coperture verdi**;
- percorsi di co-design avviati e completati;
- scelta delle **specie arboree** nel rispetto della **biodiversità**.



CLEVER Cities Milano – CAL 1

Rinverdiamo Milano – via Giambellino 121

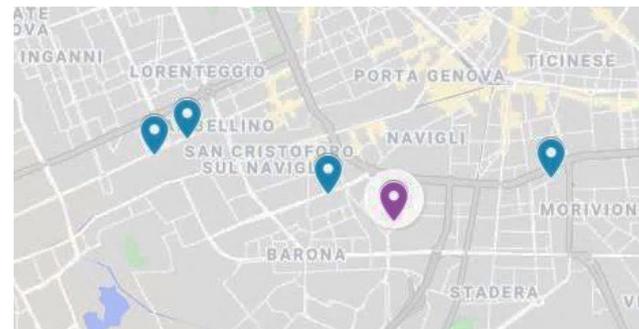


- Parete verde esterna su edificio in prossimità al parco del Giambellino - Progettista Paolo Pignataro.
- 3 incontri di co-design con proponenti, utilizzatori edificio, il team CLEVER, il team di progettazione;
- lavori conclusi a maggio 2022.
- Monitoraggio ambientale: temperatura e inquinanti depositati sulle foglie.

CLEVER Cities Milano – CAL 1

Rinverdiamo Milano – via Ponti

- realizzazione conclusa a febbraio 2022;
- iniziato monitoraggio ambientale attraverso sensori installati sotto il manto erboso, collegati ad una centralina per la raccolta dei dati, i quali saranno elaborati a fine progetto

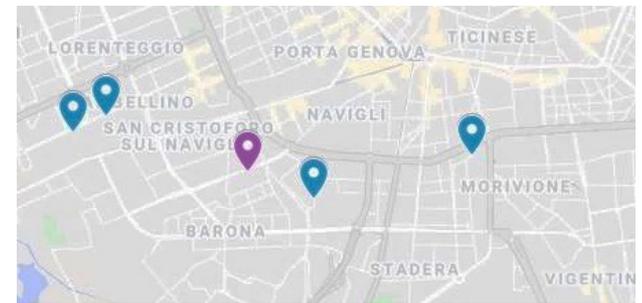


Strumentazione tetto verde Via Ponti



CLEVER Cities Milano – CAL 1

Rinverdiamo Milano - via Russoli



- 4 torri residenziali - social housing;
- 4 incontri di co-design tra i residenti/inquilini, il team CLEVER, il team di designer, l'autorità locale, i diversi stakeholder;
- Inizio lavori: dicembre 2022;
- Inaugurazione primo tetto verde: maggio 2023.
- Monitoraggio del tetto verde e delle foglie delle pareti verdi





CLEVER
Milano
INTELLIGENZA NATURALE

CLEVER Action Lab 2

Un nuovo parco per Giambellino 129

CLEVER Action Lab 2 – CAL 2

Un nuovo parco per il Giambellino – AdP Lorenteggio

Il progetto Giambellino 129 fa parte del Programma di rigenerazione del distretto di Lorenteggio - Giambellino (AdP Lorenteggio), che prevede una molteplicità di interventi in materia di edilizia residenziale pubblica, mobilità, spazi verdi e servizi pubblici.

- Superficie 27.000 mq
- Prescrizione di bonifica
- Interclusione tra ferrovia e via Giambellino
- Dimensioni e forma dell'area hanno facilitato in passato fenomeni di criminalità
- **Estensione e posizione lungo l'asse San Cristoforo Porta Romana ne determinano un valore ecologico potenziale molto interessante**

Il **parco** è frutto di un **percorso di co-progettazione** svoltosi in collaborazione con MILO-Lab, il progetto definitivo **include** le seguenti **NBS** definite in collaborazione con Eliante:

- **bird gardening**
- **prati per le farfalle**
- **frutteti**
- **orti**
- **pareti Verdi**

Monitoraggio sociale ed osservazione della biodiversità.





CLEVER
Milano
INTELLIGENZA NATURALE

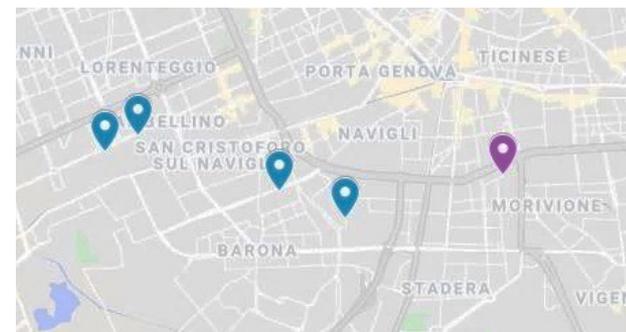
CLEVER Action Lab 3

La nuova stazione Tibaldi - Bocconi

CLEVER Cities Milano – CAL 3

Nuova stazione Tibaldi - Bocconi

La realizzazione della nuova stazione ferroviaria Tibaldi inaugurata a dicembre 2022 offre l'occasione di sperimentare e monitorare soluzioni condivise per:



Realizzazione di una sala d'attesa verde

NBS sulle barriere antirumore



Rilevati ferroviari con verde innovativo (NBS)

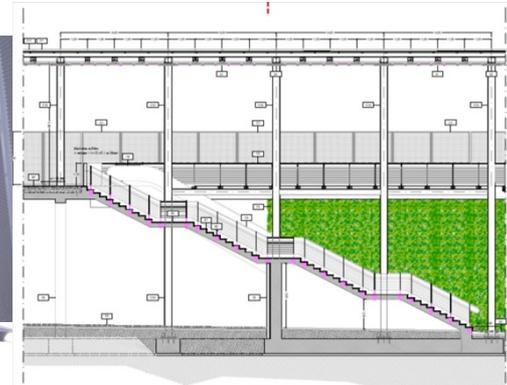


Pareti verdi



CLEVER Cities Milano – CAL 3

Nuova stazione Tibaldi – Università Bocconi



CLEVER Cities Milano – CAL 3

Nuova stazione Tibaldi– NBS su barriere antirumore

Il progetto prevede la modifica di parti strutturali per l'accoglimento di parti verdi innovative (NBS) che si integrino con il "sistema barriera".



Parole chiave: migliore gestione del run-off, miglioramento dell'estetica, miglioramento della biodiversità, connettività ecologica, miglioramento della resilienza ai cambiamenti climatici su scala micro, creazione di un ecosistema auto-sostenibile e resiliente. Assorbimento di CO2 e inquinanti.

CLEVER Cities Milano – CAL 3

Nuova stazione Tibaldi– la sala d'attesa verde



Gli spazi di attesa della stazione sono pensati non solo per chi usufruisce ogni giorno del trasporto pubblico milanese, ma anche per chi vive ogni giorno l'area Tibaldi: spazi per l'attesa del treno che permettano di sostare in un luogo con un adeguato comfort climatico ma anche spazi per chi vive nel quartiere e vuole trascorrere del tempo in uno spazio verde.

Monitoraggio ambientale

Tetti verdi

cosa



umidità



temperatura

quando

Periodo estivo
2022 –2023

output

I dati sono in elaborazione
Saranno disponibili ad aprile
2023

Monitoraggio sociale e biodiversità

Il coinvolgimento dei cittadini per la biodiversità urbana attraverso le NBS

«(...) I processi di partecipazione sperimentati nell'ambito di CLEVER Cities permettono il coinvolgimento dei cittadini nella gestione delle NBS in un'ottica di inclusione sociale e di giustizia ambientale e con l'obiettivo di favorire l'accesso e la cogestione di aree verdi urbane fruibili e ricche di biodiversità a fasce sempre più ampie della popolazione.

Gli interventi realizzati nell'ambito dei tre CLEVER Action Lab a Milano, implementano NBS co-progettate per rafforzare la connettività ecologica nel potenziale corridoio ecologico tra gli scali ferroviari in dismissione di San Cristoforo e Porta Romana. L'approccio metodologico, improntato alla co-creazione, è orientato a garantire la scalabilità e la replicabilità degli interventi, anche a scopo dimostrativo, su molteplici livelli: interventi diretti, governance cittadina, replicazione e scambio di soluzioni a livello europeo.

La relazione tra benefici su biodiversità e impatto sociale riceve particolare attenzione sia nei processi di co-creazione che nei monitoraggi.

Il coinvolgimento di progettisti, fornitori, comunità locale nelle fasi di co-progettazione, nella co-implementazione, co-gestione e co-monitoraggio degli interventi favorisce l'integrazione degli obiettivi connessi alla biodiversità urbana nel processo decisionale e gestionale delle NBS.

La consapevolezza della ricchezza e del valore naturalistico delle NBS messe in opera mira a rafforzare il senso di appartenenza e l'interesse per la cura delle aree verdi. (...)

L'ESPERIENZA CLEVER CITIES

Il coinvolgimento dei cittadini per la biodiversità urbana attraverso le NBS



Kit dedicato all'inverdimento dei tetti verdi e alla biodiversità urbana. Il kit può essere utilizzato in attività di ingaggio e disseminazione per bambini e adulti (foto di C. Spallino)



CLEVER
Milano
INTELLIGENZA NATURALE

CLEVER Cities Milano

Grazie per l'attenzione!

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Innovation action programme under grant agreement no. 776604.



www.clevercities.eu
www.milanoclever.net

RISPARMIARE CON LA NATURA



MATTEO FIORI *Professore associato Politecnico di Milano*

Il ruolo delle coperture a verde per
la mitigazione del clima urbano



This project has received funding from the European Union's Horizons 2020 research and innovation programme under grant agreement no. 776604.

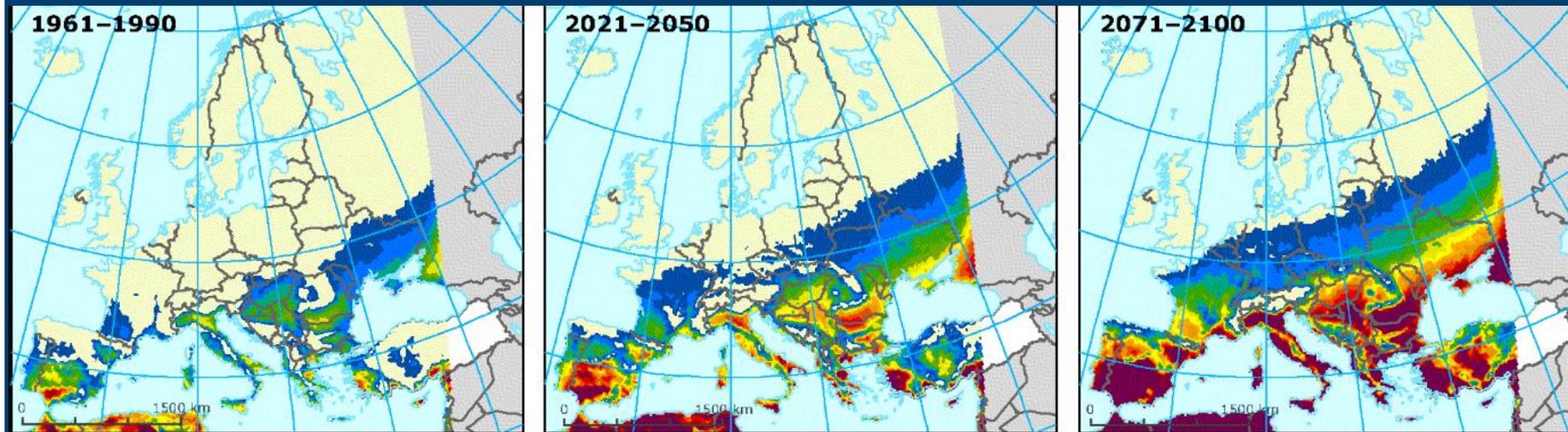
Il rapporto *Urban adaptation to climate change in Europe 2016* della EEA definisce la **resilienza** come la capacità di un sistema di adattarsi agli stress e al cambiamento.

Le città costituiscono il luogo in cui si concentrano in modo intensivo le attività dell'uomo e dove i processi di antropizzazione non possono che generare alterazioni delle condizioni ambientali naturali.

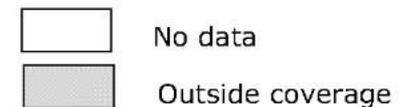
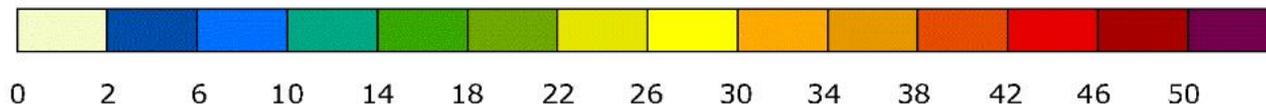


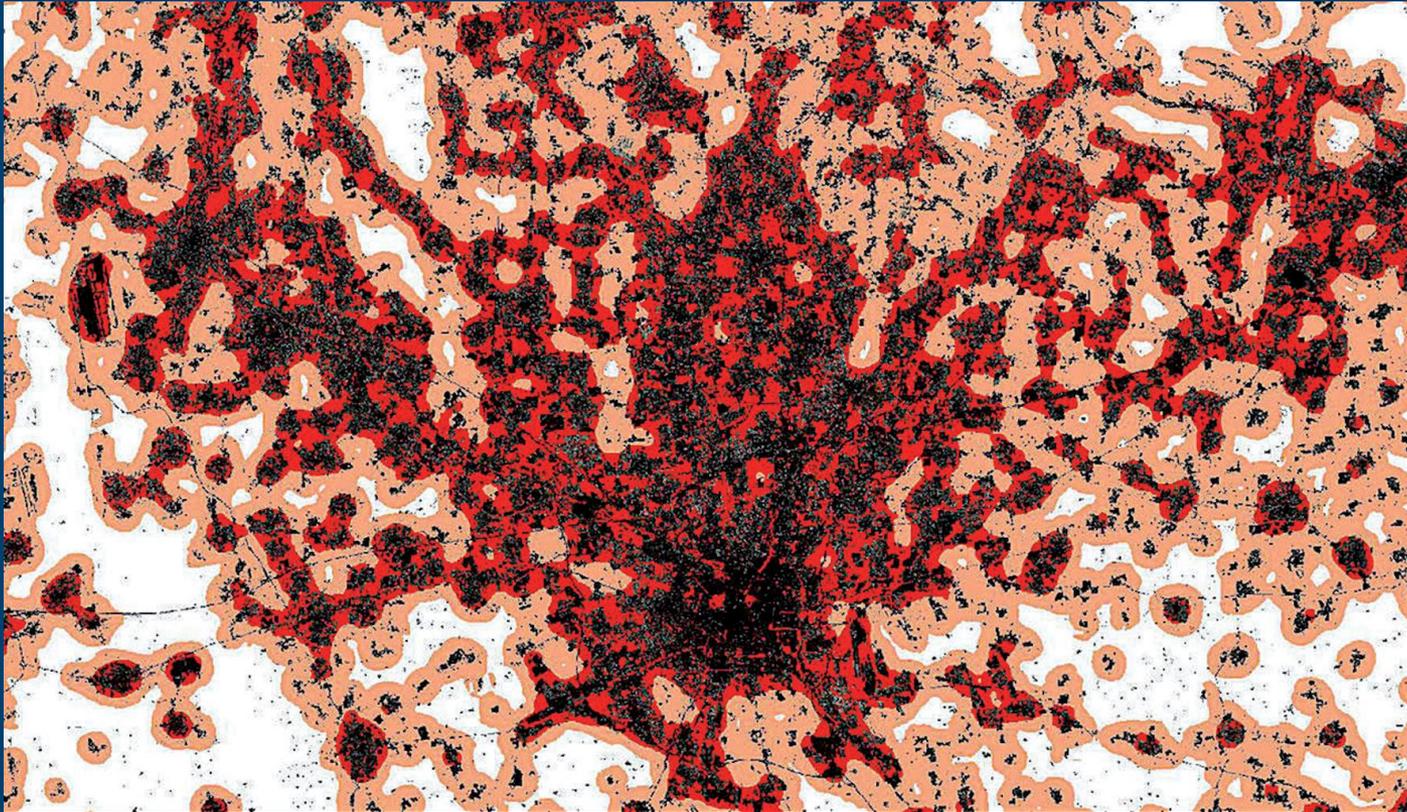
<https://intraprendere.net/4978/resilienza/>

A fronte del montante fenomeno dell'urbanizzazione, la pianificazione urbana e territoriale delle grandi aree metropolitane mostra scarsa attenzione alle dinamiche dell'ecosistema urbano, caratterizzate dalla crescente alterazione delle condizioni di benessere termico estivo degli spazi di vita della città, dovuta al fenomeno oramai imminente e progressivo dell'*isola urbana di calore*.



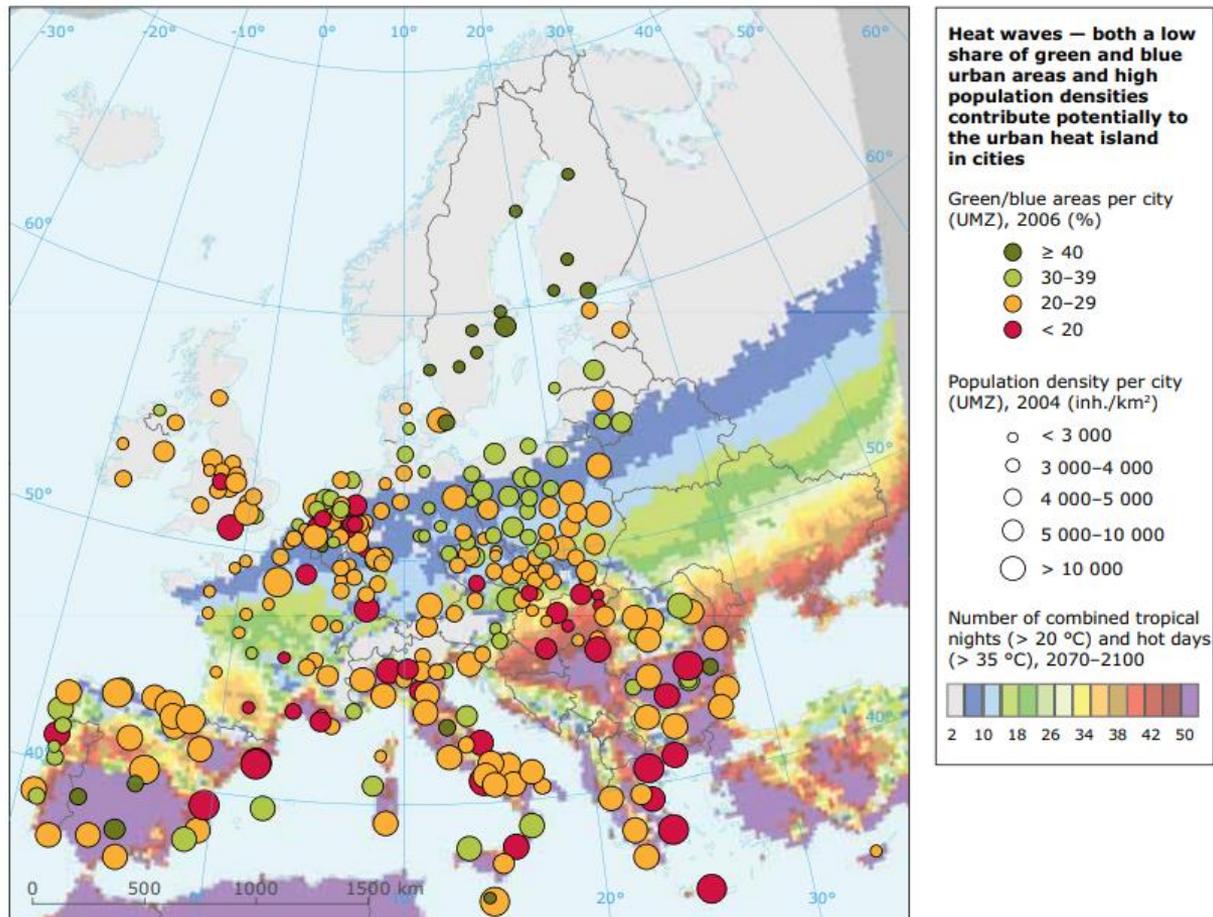
Number of combined tropical nights (> 20 °C) and hot days (> 35 °C)





La densità di urbanizzazione a Milano e dintorni. In nero il suolo consumato, in bianco le aree in prevalenza naturali o seminaturali (ISPRA, Il consumo del suolo in Italia, 2015)

Map 2.5 Heatwaves — both a low share of green and blue urban areas and high population densities can contribute to the urban heat island effect in cities



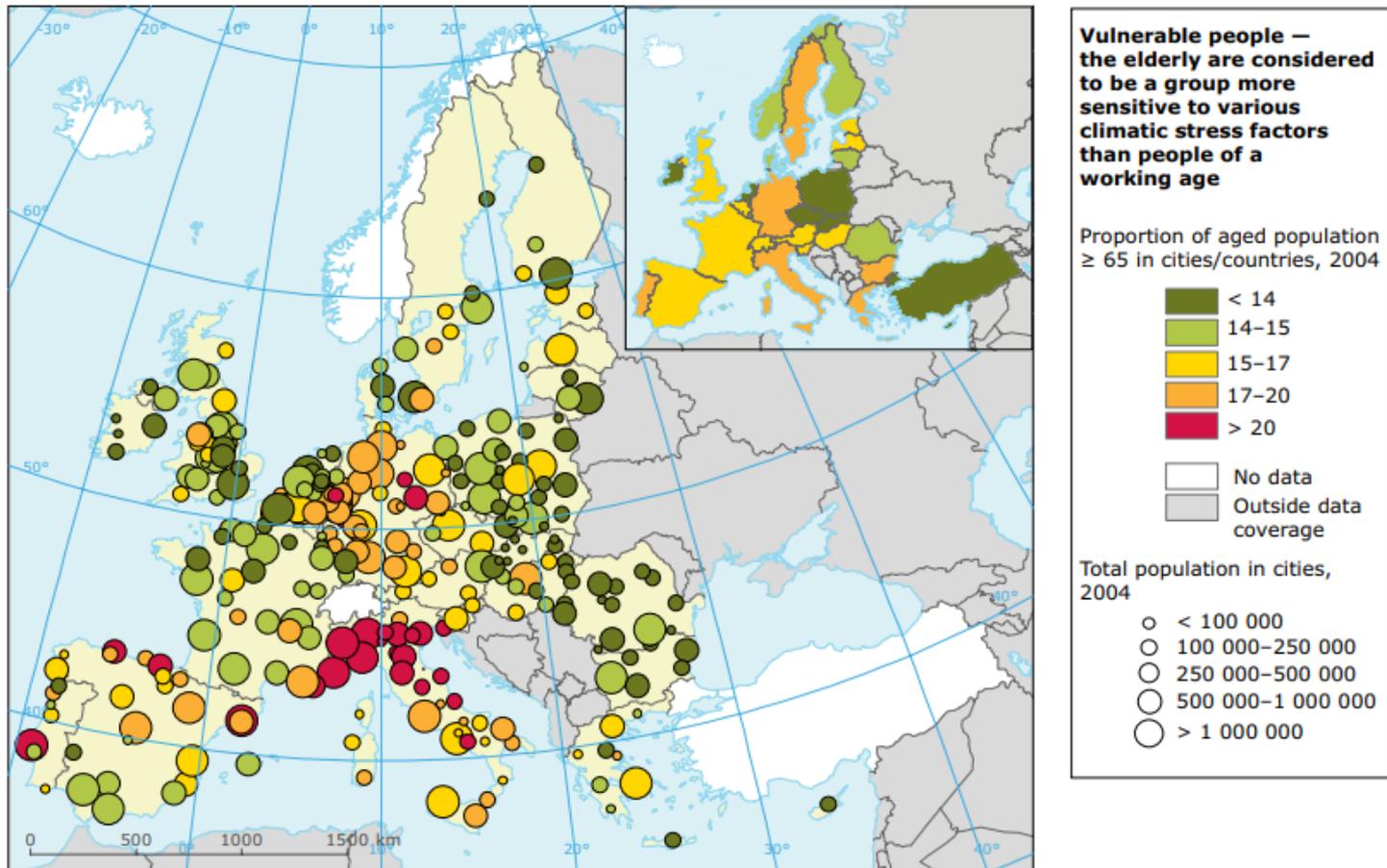
<https://www.eea.europa.eu/>

Note: The background map presents the projection for the period 2071–2100. Values for the earlier periods are presented in Map 2.4.

City data for Bulgaria and Ireland are from 2001; the concept of city is defined uniquely by the urban land-use areas within its administrative boundary.

Source: Eurostat, Urban Audit database, 2004; EEA Urban Atlas, 2006.

Map 2.7 Vulnerable people – the elderly are considered to be a group more sensitive to various climatic stress factors than people of a working age



Note: Total population in cities; proportion of population aged ≥ 65 .

Data for Bulgaria, Cyprus, Czech Republic, Finland, France, Ireland and Latvia are from 2001.

Source: Eurostat, Urban Audit database, 2004.

<https://www.eea.europa.eu/>

La città di Philadelphia sta sviluppando importanti progetti per la naturalizzazione urbana.

A decade of progress

Green City, Clean Waters continues to make tremendous progress since launching in 2011. We exceeded our 10-year pollution reduction goal, with new infrastructure investments now keeping nearly **three billion gallons** of stormwater runoff and sewer overflow out of local waterways.



We've installed more than 2,800 green tools...

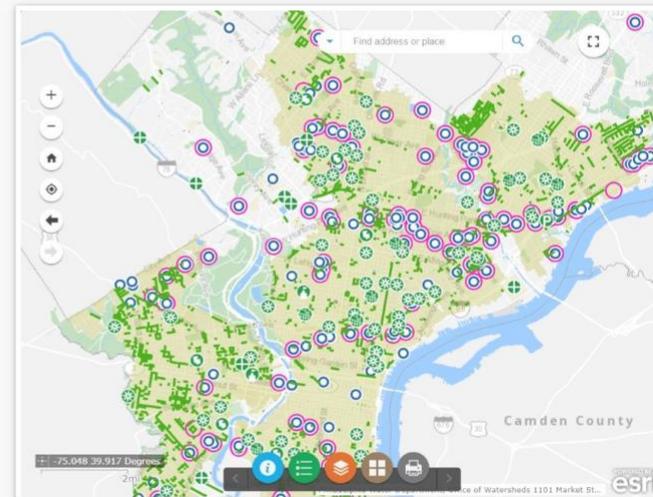


...at nearly 800 sites throughout the city...



...keeping more than 2.7 billion gallons of polluted water out of our rivers.

For more details, see the city's CSO Long Term Control Plan and Annual Reports →



Click the map to see Green Infrastructure in your neighborhood or [visit Projects & Construction](#) to see what's coming soon

<https://water.phila.gov/green-city/>

Zuccotti Park a New York. La piazza è stata realizzata mediante un suolo strutturale vegetale permeabile pavimentata con elementi permeabili (Brian Kalter):

BLU+VERDE+SOCIALE



Una strada di una metropoli. Il suolo, compattato dal transito e dalla sosta delle autovetture, diventa impermeabile: uno spazio perso!



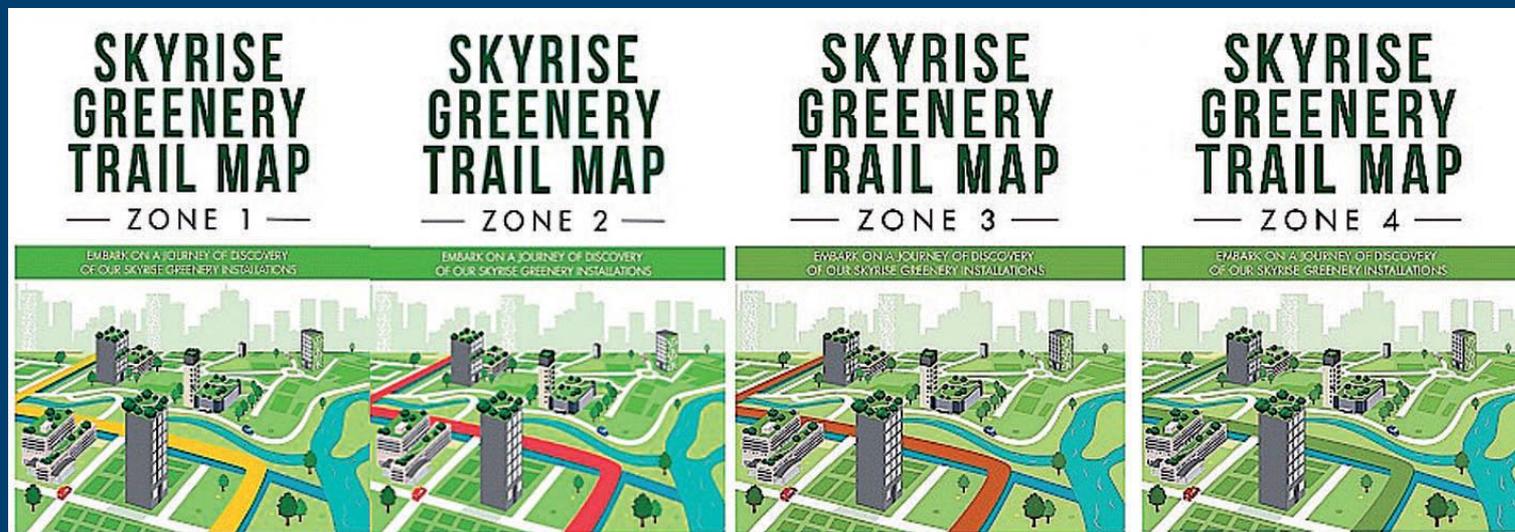
E' infatti la prima città nordamericana che ha reso obbligatoria la realizzazione di coperture a verde e ha emesso un regolamento che ne definisce le regole di applicazione. Attualmente sono presenti 500 edifici con coperture a verde

La decisione è avvenuta dopo una lunga consultazione e dopo un periodo di sperimentazione sugli edifici di proprietà comunale. Le coperture a verde devono rispettare il *Toronto Green Roof Construction Standard* che fissa anche precise regole di manutenzione.

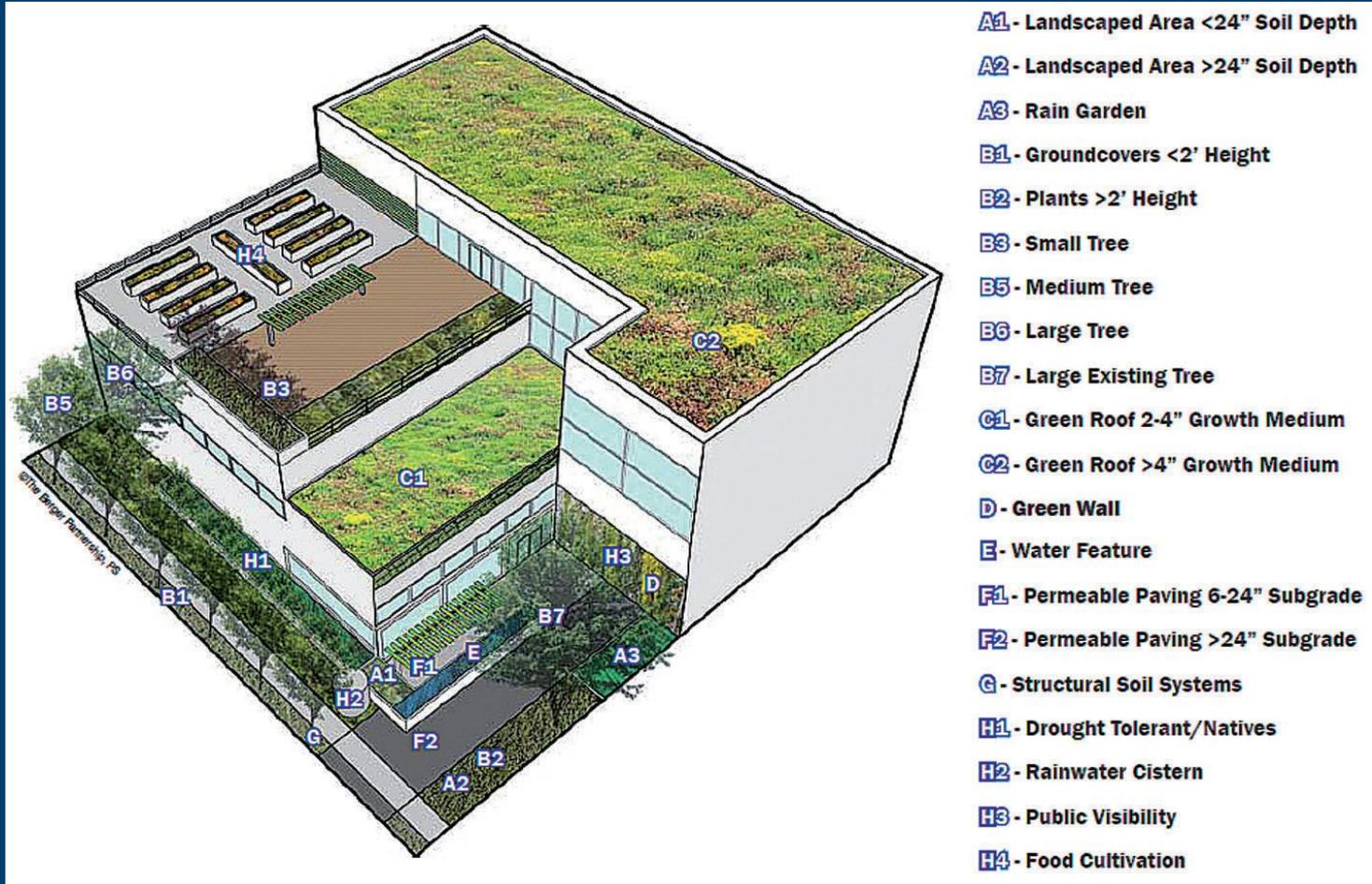
Il regolamento, attuato a partire dal 2010, riguarda gli edifici residenziali, commerciali, industriali e istituzionali, con superficie lorda superiore a 2.000 m².

Esemplare è un'altra iniziativa praticata a Singapore, dove è stato attivato il programma *Skyrise greenery* per la realizzazione combinata di tetti, facciate a verde e verde stradale.

L'obiettivo è quello di trasformare la città in una *greenery*, mettendo in primo piano anche la percezione paesaggistica di un verde privato e pubblico integrato.

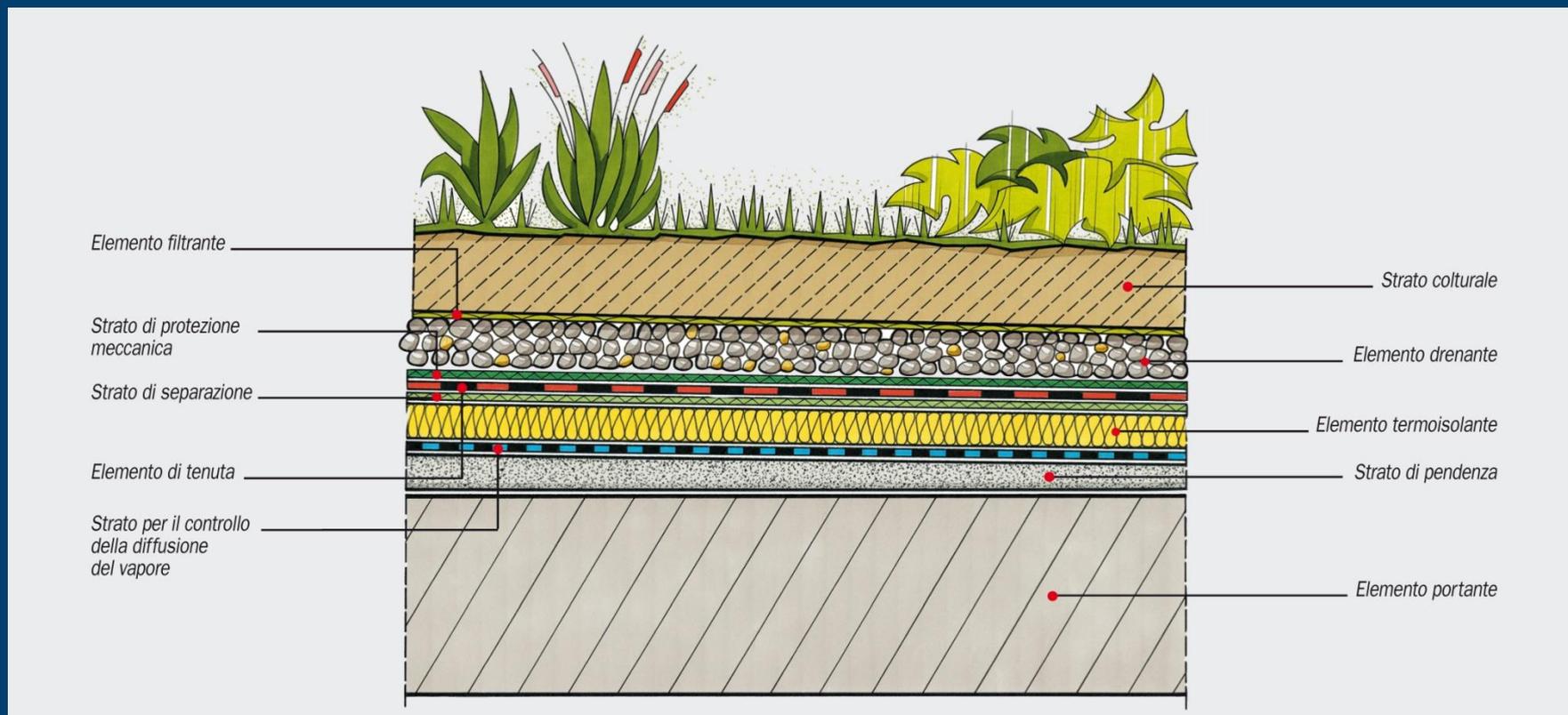


Singapore: mappa turistica per vedere le installazioni del progetto Skyrise greenery <https://www.nparks.gov.sg/skyrisegreenery/projects#>)



Elementi da considerare nel calcolo dello SGF (008 Internship Report. Functional Assessing Elements Seattle Green Factor The Berger Partnership PS Landscape Architecture)

Una copertura a verde è una copertura caratterizzata dalla presenza di un insediamento di specie vegetali le quali devono essere in grado di adattarsi e svilupparsi nelle condizioni ambientali in cui sono poste.





The English International School of Padua s.r.l. – Padova. Progetto del verde: archh. Scalcon e Miello

Richiedono una manutenzione con frequenza elevata, regolari apporti nutritivi e assidua alimentazione idrica. Le specie vegetative impiegate sono sia erbacee perenni, prative, suffrutici, cespugli, fino a comprendere anche alberi. Lo spessore dello strato colturale può variare da un minimo di 20 cm a un massimo che, in genere, non supera i 50 cm.

Hanno un ridotto spessore dello strato colturale, costituito in prevalenza da componenti minerali, e varietà vegetative costituite da sedum, piante perenni, erbacee, accomunate da elevata capacità di rigenerazione e autopropagazione e resistenza allo stress idrico e termico.

Lo spessore delle stratificazioni è ridotto e varia tra gli 8 e i 20 cm.

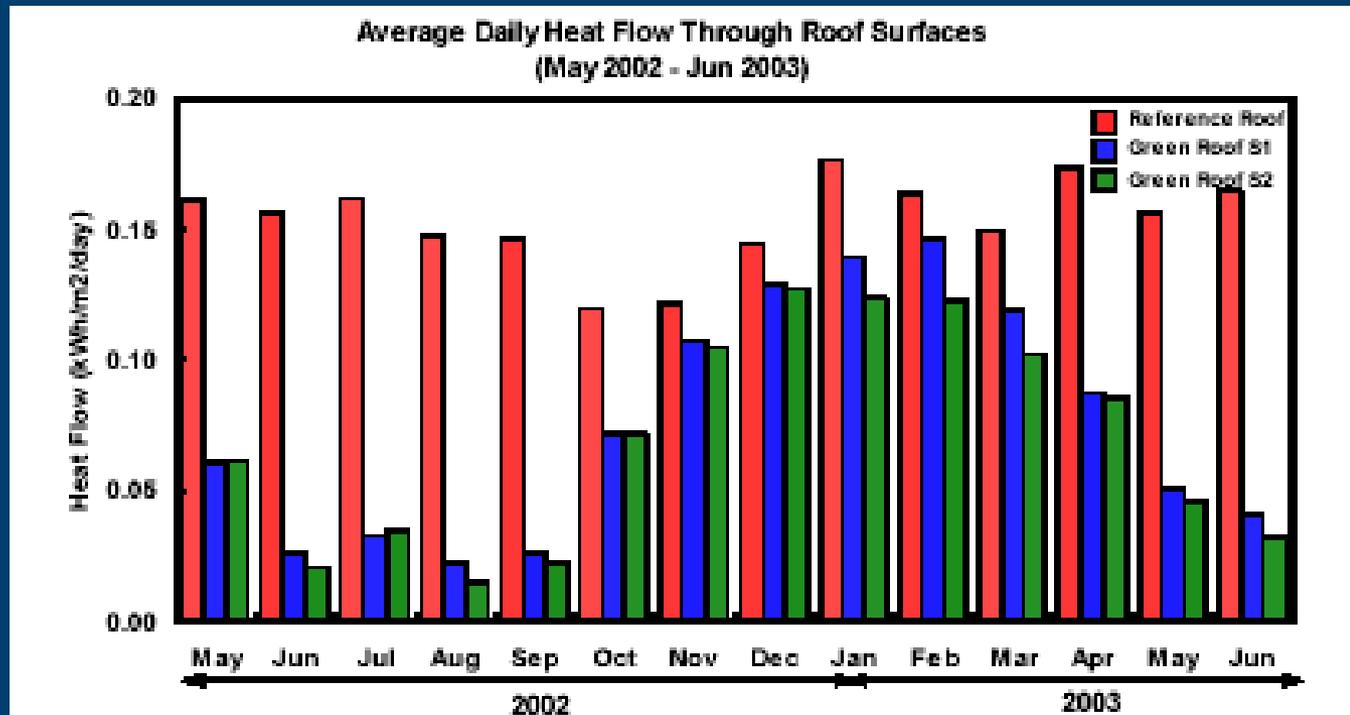


Mercy Hospital – West Hospital,
Cincinnati, OH, USA (fonte: SIKA)

La scelta di utilizzare una copertura a verde è legata a uno o più dei seguenti obiettivi:

1. fruibilità della copertura;
2. fruibilità visiva;
3. variazione delle prestazioni ambientali interne dell'edificio;
4. variazioni delle condizioni del contesto ambientale esterno all'edificio;
5. compensazione ambientale.

È possibile realizzare edifici a impatto zero rispetto alle emissioni di CO₂.



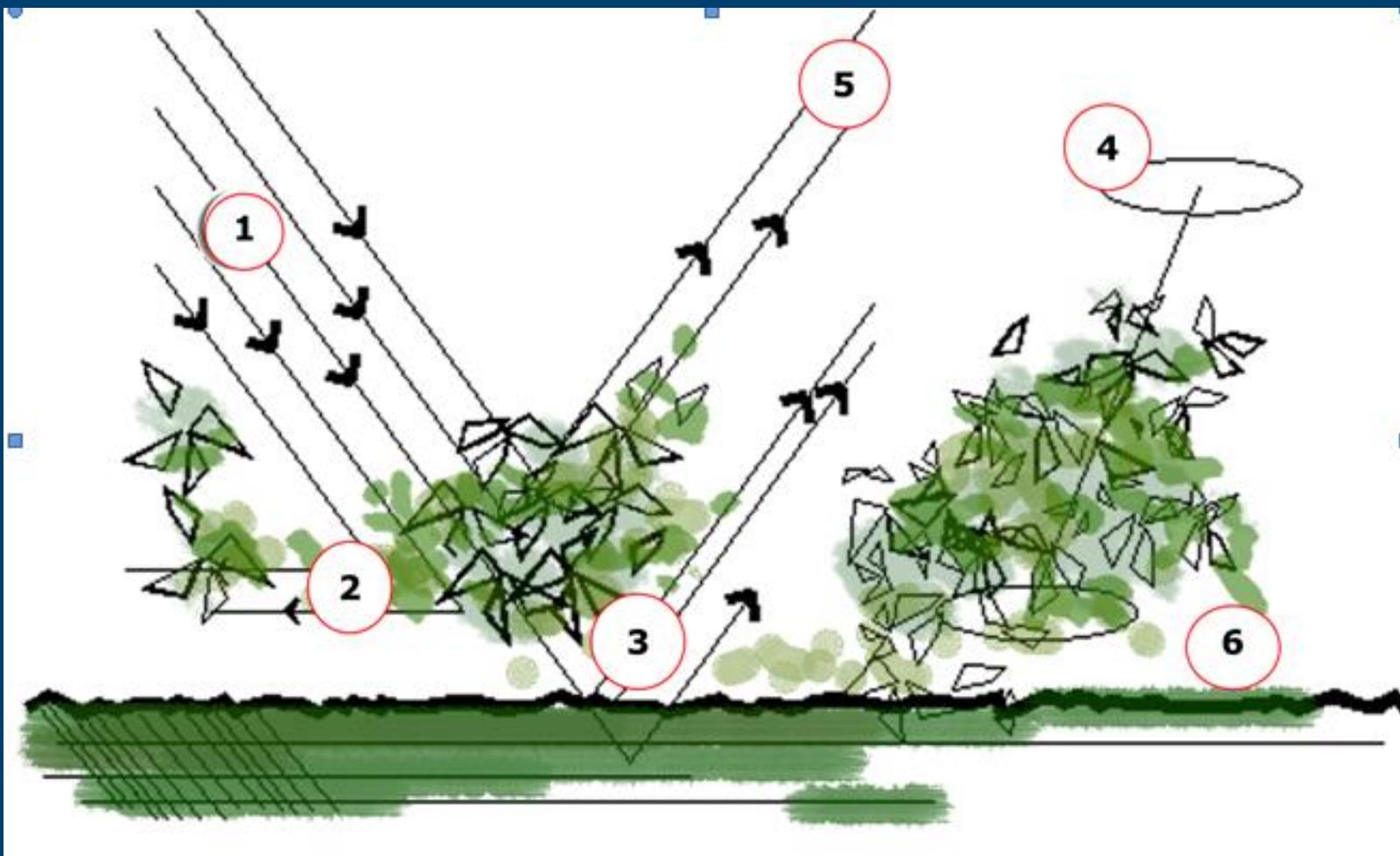
Andamento del flusso medio giornaliero attraverso le coperture (misure effettuate a Toronto)

Fonte: K.Liu, CNRC, Canada

Copertura di riferimento: rosso;

Copertura a verde con 17 cm di terreno: blu;

Copertura a verde con 22 cm di terreno: verde;



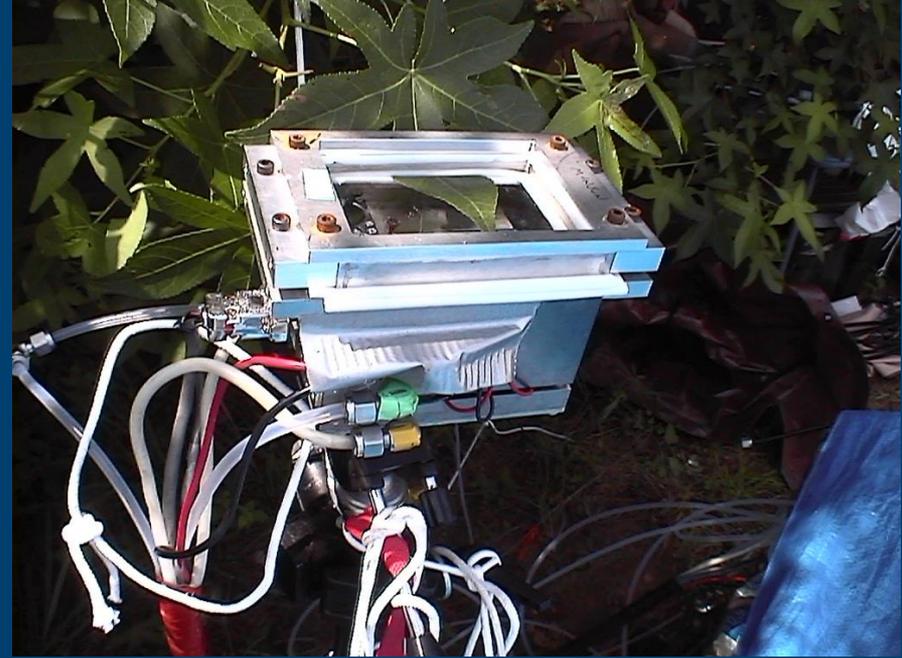
Schema intuitivo dei modi di scambio di calore interessati. [1] irraggiamento solare / [2] assorbimento dell'energia solare nel canopy / [3] scambi radiativi suolo-esterno / [4] convezione canopy-esterno e suolo / [5] riflessione e evapotraspirazione foglie, [6] evapotraspirazione suolo. (fonte R. Arlunno).

<i>Evento</i>	<i>Pioggia</i>	<i>Durata</i>	<i>Portata Max.</i>	<i>Rit. Vol.</i>	<i>Abb. Picco</i>
(aaaa/mm/gg)	(mm)	(min)	(l/s)	(%)	(%)
26/05/2007	9	754	No deflusso	100	100
28/05/2007	12.4	1192	No deflusso	100	100
01/06/2007	42.4	960	0.02	99	99
05/06/2007	41.2	157	1.31	41	87
08/08/2007	13.2	1310	No deflusso	100	100
09-10/08/2007	14	86	<0.01	95	98.7
20/08/2007	15.2	990	<0.01	95	99.9
21/08/2007	32.6	877	0.04	96	99
27/09/2007	28.6	827	0.02	99	99.6
21/11/2007	8	600	No deflusso	100	100
22-23/11/2007	138.2	2870	1.27	9.5	79

Eventi della campagna di monitoraggio in corso e percentuali di volume ritenuti e di abbattimento dell'altezza del picco nel sito sperimentale di Genova (fonte: A. Palla e altri).

Cosa viene indicato in normativa?

Spessore stratificazione	Inclinazione fino a 15°	
> 50 cm	$\psi = 0,1$	
> 25 – 50 cm	$\Psi = 0,2$	
> 15 – 25 cm	$\Psi = 0,3$	
> 10 – 15 cm	$\Psi = 0,4$	
> 6 – 10 cm	$\Psi = 0,5$	
<p>Valore ψ determinato con $r_{(15)} = 300 \text{ l}/(\text{s} \times \text{ha})$ dopo l'evento meteorico, per 24 ore dallo stato di massima imbibizione. Coefficiente di deflusso ψ secondo DIN EN 12056-3</p>		



Durante il giorno le foglie, oltre a emettere ossigeno e assorbire anidride carbonica attraverso gli stomi, possono anche assorbire, con un meccanismo simile, gas inquinanti come ozono (O_3), monossido di carbonio (CO), biossido d'azoto (NO_2) e anidride solforosa (SO_2).

È la capacità della copertura a verde e del sistema architettonico di restituire le valenze che il sistema ambientale originario conferiva al contesto.



<https://www.agenziacasaclima.it/>

RISPARMIARE CON LA NATURA



PAOLO PIGNATARO *Dott. Agronomo progettista*

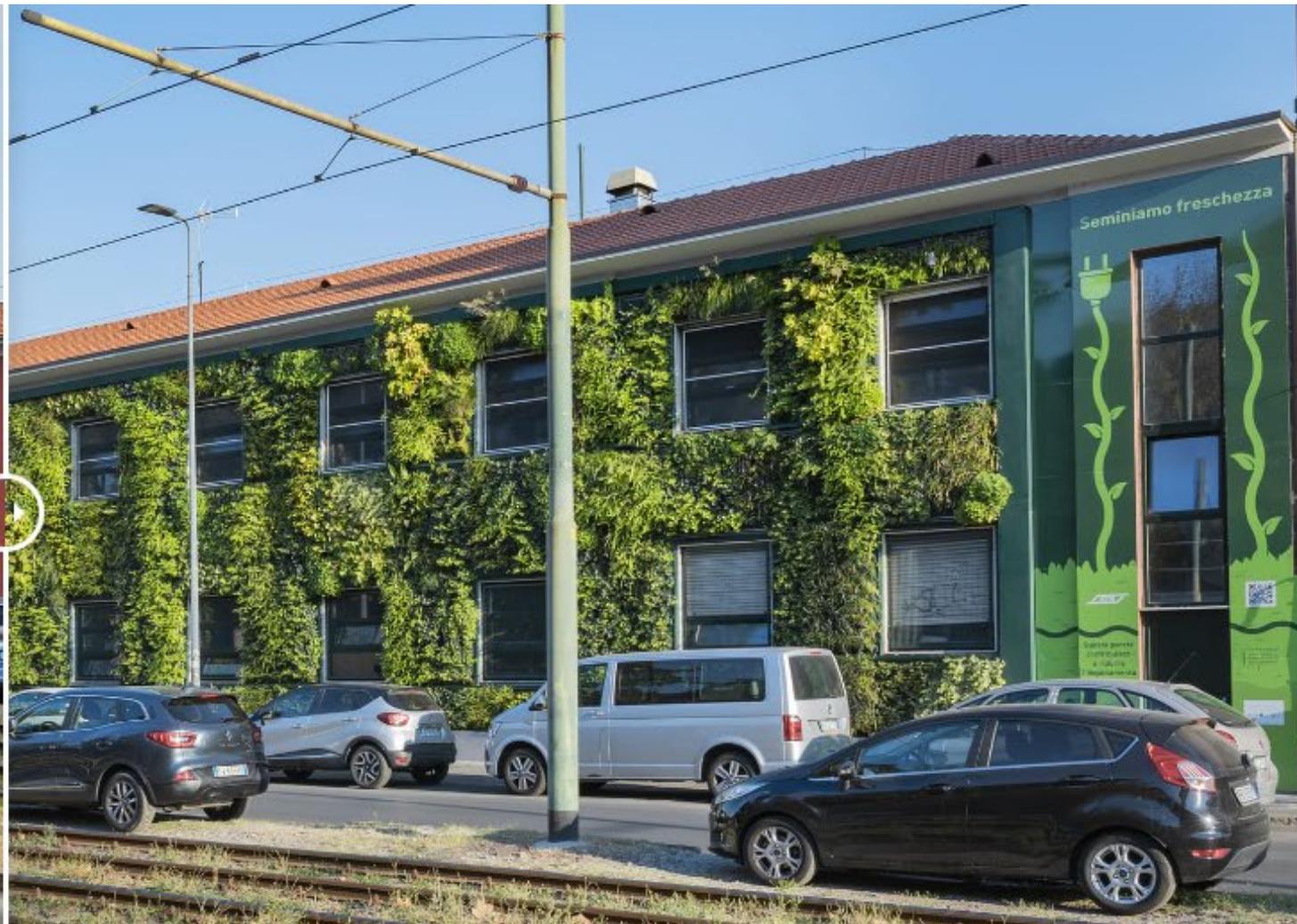
Il muro verde del deposito ATM:
realizzazione e monitoraggio ambientale



This project has received funding from the European Union's Horizons 2020 research and innovation programme under grant agreement no. 776604.

Il muro verde del deposito ATM: realizzazione e monitoraggio ambientale

ATM depot green wall: construction and environmental monitoring



Green wall uffici ATM (Azienda Trasporti Milanese) – Milano 2022

Finanziato da Comune di Milano, è il primo progetto di verde verticale del programma CLEVER Cities Milano

Localizzato in un viale ad alto scorrimento di un quartiere periferico, è focalizzato su aspetti sociali e ambientali

facciata deposito Giambellino



Progetto europeo CLEVER Cities

Il Team **CLEVER Cities Milano**, ha puntato su **NBS a elevata prestazione ambientale**, che diventino oggetto di studio e approfondimento.

Allo stesso modo si punta **all'innovazione sociale**, nella convinzione che i comportamenti delle persone modellano le città e gli ambienti urbani contribuendo alla loro qualità e vivibilità. Per questo motivo è sempre più importante accompagnare gli interventi con una comunicazione mirata per farli apprezzare e accogliere dagli abitanti.

Bando BE2 - 2020

il **Comune di Milano** ha lanciato il **bando BE2**, per selezionare e finanziare i progetti strategici del programma **CLEVER Cities Milano**.

ATM ha utilizzato i fondi del bando BE2, messi a disposizione dal Comune di Milano per supportare anche la realizzazione di tetti e pareti verdi.

Green Wall Giambellino, nell'ambito del progetto europeo CLEVER cities, è stato scelto come progetto pilota anche per la posizione periferica sud, zona fortemente marginalizzata, in via di profonda rigenerazione, con spazi verdi e centri di aggregazione.

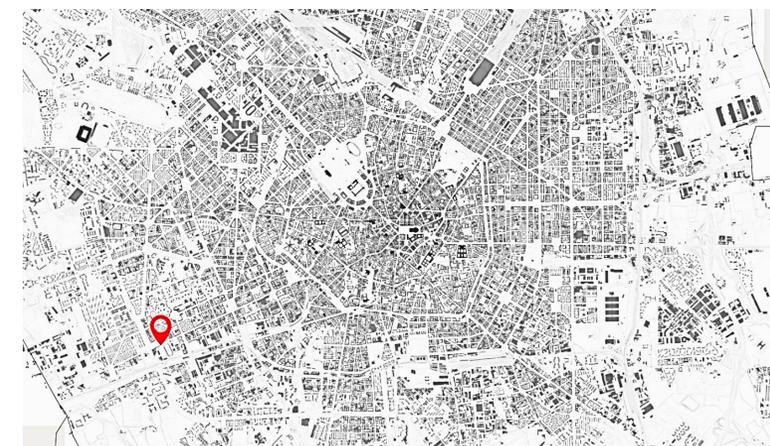
Transizione ecologica ATM

ATM è impegnata nel programma di **transizione ecologica**, con passaggio a **"Full Electric"** dell'intera flotta di 1.200 mezzi entro il 2030 e la **trasformazione dei propri depositi** secondo criteri di sostenibilità.

La conformazione del **Green Wall Giambellino** lungo 75 m di marciapiede, su viale trafficato, è ideale per **abbattere inquinanti** e valutare la **reazione delle persone**. Entrambi gli aspetti saranno oggetto di ricerca.



posizione deposito ATM



Dislocazione deposito ATM in via Giambellino 121 a Milano

facciata esterna orientata verso Nord, Nord-Est

Vista da SUD

Vista da NORD

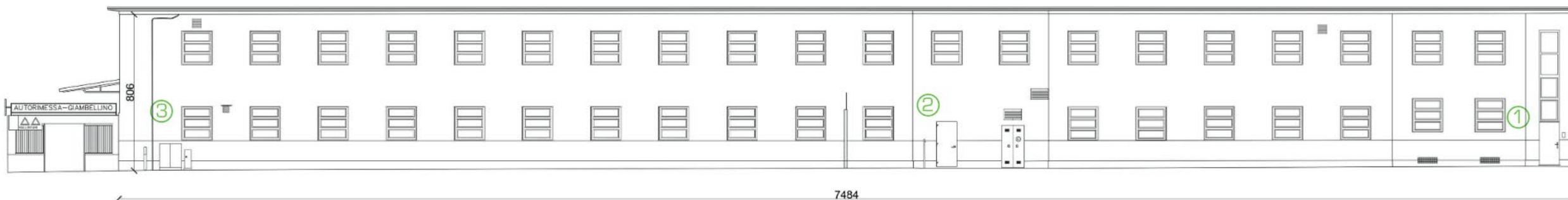


Dettagli facciata del deposito ATM di via Giambellino

Facciata di 600 m² (100 di finestre) lunga 75 m, alta 8 m

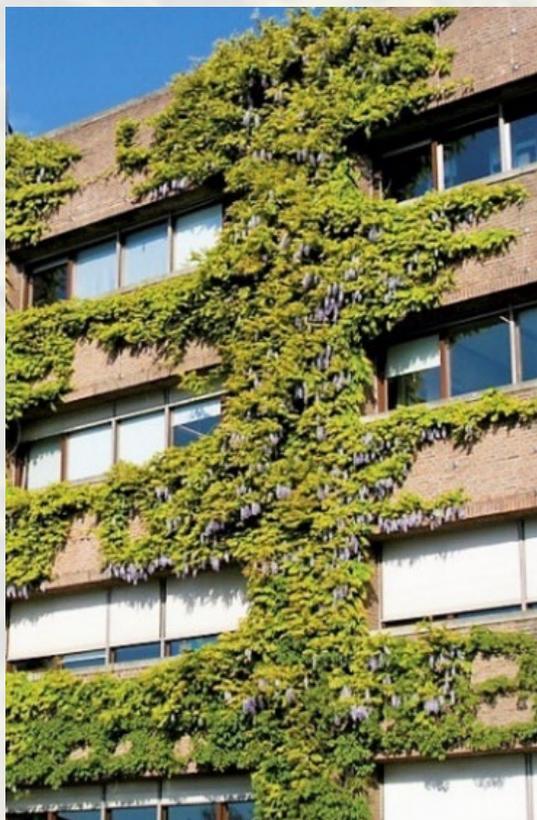
Larghezza marciapiede largo 2,5-3 m, con richiesta di limitare al massimo l'ingombro della parete

Stabile anni '50, con muratura in mattoni forati eterogenei. Limite di portata 30 Kg/m²

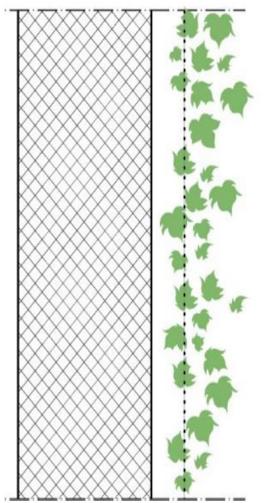


Opzioni considerate per verde verticale

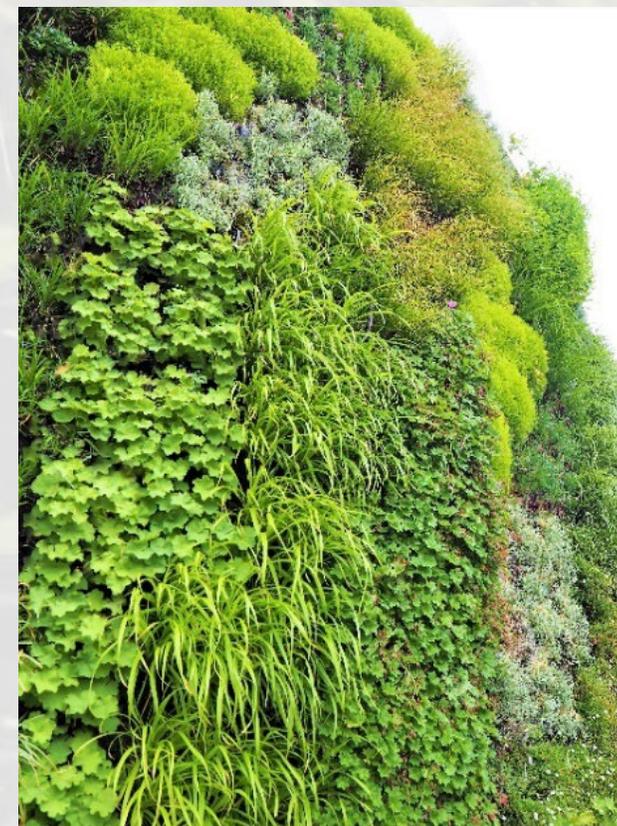
Scelta di una metodologia a stratigrafia continua per motivi di ingombro e peso



rampicanti con sostegni



fioriere su più livelli



stratigrafia continua

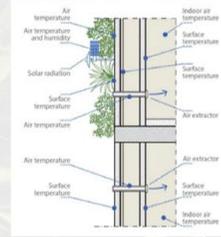
Potenziali prestazioni di un progetto di verde verticale

risparmio energetico

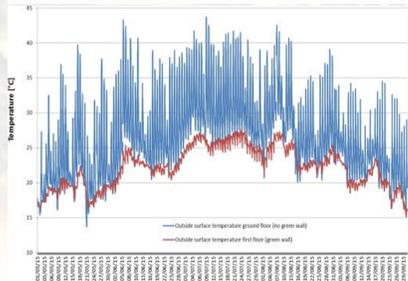
Inps Green Facade Pilot Project Genoa, Italy



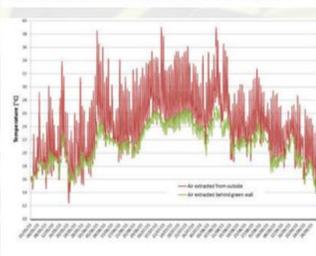
Katia Perini et Al.



EXTERNAL SURFACE TEMPERATURES (from May to September) in presence or absence of vertical green

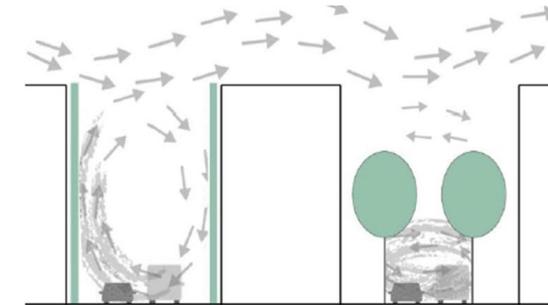
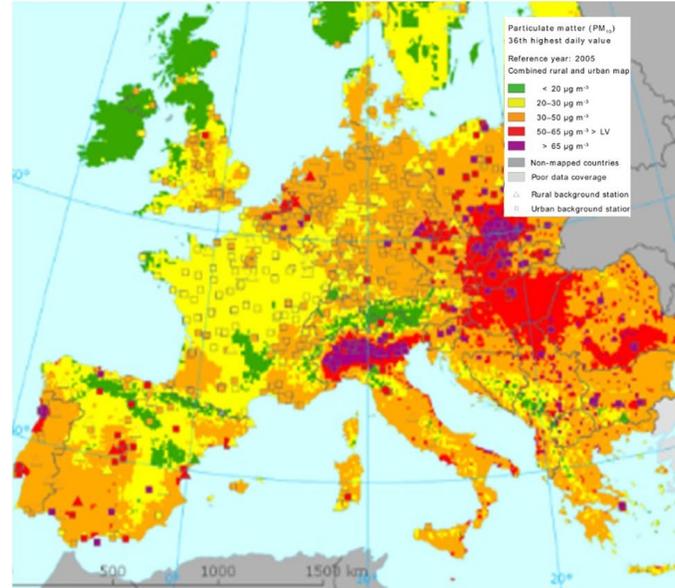


AIR CONDITIONING ENERGY SAVING from temperature mesures inside the wall Comparison with or without vertical green

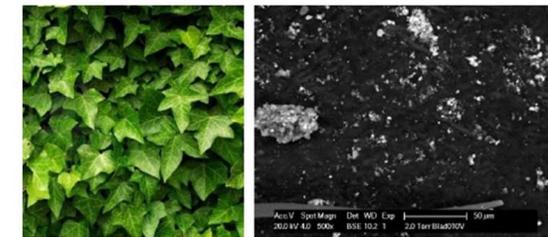


Month	Air extracted from outside (°C)	Energy demand of building without and with VGS.		Delta kWh (kWh)
		Energy Demand without green (kWh)	Air extracted behind vertical greening system (°C)	
2015				
June	26.5	2935.0	21.3	726.0
July	29.8	4637.0	24.6	2265.0
August	27.3	3344.0	22.7	1257.0
September	23.0	1326.0	19.2	202.0
TOT 2015		12242.0		4450.0
2016				
June	25.6	2537.0	22.6	1225.0
July	23.8	1900.0	21.7	966.0
August	21.3	706.0	18.3	123.0
September	23.2	1412.0	21.1	605.0
TOT 2016		6555.0		2939.0
2017				
June	22.2	1061.0	20.7	540.0
July	25.6	2721.0	23.7	1855.0
August	26.3	2888.0	20.1	372.0
TOT 2017		13225.0		5706.0

rimozione di inquinanti e particolato sottile

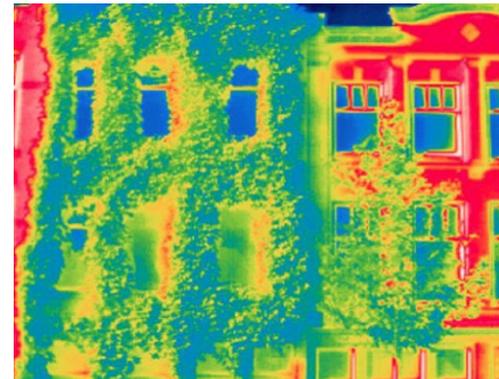


(Thönessen et al., 2008)



Ottel et al. (2010)

raffrescamento dell'aria



contributo alla biodiversità



impatto estetico



sostenibilità gestionale – controllo dell'efficienza irrigua

self-calibrating control by sensors

Salve Paolo (Logout)

Stato: OK

Manuale: OFF

Programmi Attivi: 1

Agzioni: OK

Nevoir (programma): OK

Nevoir dosage: OK

THMC e altri sensori online

Pross. Irrig. Oggi: 18:00:00

total water income along the year

average day income (L/day)

Obiettivi progettuali del verde verticale sul deposito ATM

Obiettivo di creare una vera NBS, performante e sostenibile
Monitoraggio delle prestazioni da parte del Team CLEVER Cities Milano

FOCALIZZATO SULLE PRESTAZIONI AMBIENTALI

Rimozione degli inquinanti e polveri sottili anche durante l'inverno

← monitoraggio ambientale, Politecnico di Milano
e analisi delle foglie, Università di Genova
ESEM (Environmental Scanning Electron Microscope)

A CONTATTO CON LE PERSONE

Concepito con le associazioni di quartiere (percorso di co-progettazione)

Valutazione delle reazioni e del vissuto nel tempo

← interviste agli abitanti da parte del team
CLEVER Cities Milano

IMPATTO ESTETICO

Affidato alla stabilità della vegetazione sempreverde e delle fioriture stagionali

SEMPLICITA' DI MANTENIMENTO IN EQUILIBRIO

Specie vegetali affidabili, ampiamente testate, resilienti, in composizione di stile naturalistico a evoluzione libera

Sistema di fertirrigazione altamente performante, con PLC e sensori per monitoraggio da remoto

Contatore dell'acqua in uscita dal sistema per aumentare l'efficienza irrigua

Livello di intensità gestionale media, pari a 3 su scala da 1 a 5 (Linee Guida verde verticale AIVEP)

Le scelte progettuali determinano il profilo di intensità gestionale

Classificazione del verde verticale secondo le necessità manutentive



Paolo Pignataro design



TABELLA DI INTENSITÀ GESTIONALE						
livelli medi di incidenza gestionale, secondo le scelte progettuali*						
INTENSITÀ GESTIONALE	OBIETTIVO PRIORITARIO caratteristiche salienti	ATTIVITÀ ANNUA	INCIDENZA % GESTIONE VERSO COSTO INIZIALE			
			50-100 mq	100-200 mq	300-400 mq	da 400 mq
1 BASSA	AUTONOMIA PRESTAZIONE AMBIENTALE poche specie aggressive di provata resistenza copertura stabile autonoma alta tecnologia da remoto centralina autocalibrante sensori/stazione meteo	3 controllo visivo 2 efficienza impianto 1 intervento in quota per contenimento 50 controllo da remoto	7%	6%	5%	4%
2 MEDIO-BASSA	FUNZIONALITÀ PRESTAZIONE AMBIENTALE rigida scelta botanica in stile naturale senza reintegro previsto tecnologia da remoto con sensori ambientali	4 controllo visivo 2 efficienza impianto 2 intervento in quota 40 controllo da remoto	10%	8%	7%	6%
3 MEDIA	ESTETICA ED EQUILIBRIO aggiunta specie particolari in misura limitata reintegro non obbligato tecnologia da remoto con sensori ambientali	6 controllo visivo 2 efficienza impianto 3 intervento in quota 30 controllo da remoto	15%	12%	9%	8%
4 MEDIO-ALTA	ESTETICA ampia scelta botanica evoluzione libera reintegro piante minore 10% tecnologia da remoto	8 controllo visivo 2 efficienza impianto 5 intervento in quota 30 controllo da remoto	18%	14%	12%	10%
5 ALTA	MASSIMO IMPATTO VISIVO disegni obbligati fioriture stagionali reintegro piante sostenuto manutenzione intensa tecnologia da remoto	12 controllo visivo 2 efficienza impianto 8 intervento in quota 30 controllo da remoto	25%	20%	17%	15%

*I dati medi di incidenza dei costi di gestione secondo gli obiettivi e la dimensione della parete, possono variare anche in funzione di difficoltà operative, quali a esempio: altezza della parete, quota dal piano di calpestio, frazionamento della superficie in diversi terrazzi o facciate, lavoro su fune, orari straordinari obbligati.

Specie elencate nel bando BE2 del Comune di Milano

indicate come performanti nella rimozione delle polveri sottili

CAL 1 – Rinverdiamo Milano

Elenco delle specie vegetali adatte a ridurre l'inquinamento atmosferico

Specie e varietà di piante	Inquinanti Atmosferici (<i>Outdoor Air Pollutants</i>)				Fonte (<i>Reference</i>)
	PM10	PM2.5	parete verde	sempreverde	
Sedum palmeri	√	√	√	√	Viecco, et al. 2018
Juniperus chinensis L.	√	√	√	√	Weerakkody, et al. 2018
Veronica vernicosa Hook.F.	√	√	√	√	Weerakkody, et al. 2018
Spiraea betulifolia Pall.	√		√		Weerakkody, et al. 2018
Berberis buxifolia Lam.	√	√	√	√	Weerakkody, et al. 2018
Berberis x media Groot. ex Boom	√	√	√	√	Weerakkody, et al. 2018
Spiraea japonica L.		√	√		Weerakkody, et al. 2018
Thymus vulgaris L.	√		√	√	Weerakkody, et al. 2017 Weerakkody, et al. 2018
Trachelospermum jasminoides L.	√	√	√	√	Perini, Roccotiello, 2018
Cistus "Jessamy Beauty"		√	√	√	Perini, Roccotiello, 2018
Hedera Helix		√	√	√	Weerakkody, et al. 2017 Perini, Roccotiello, 2018
Hebe salicifolia	√	√	√	√	Weerakkody, et al. 2017
Buxus sempervirens	√	√	√	√	Weerakkody, et al. 2017
Hebe albicans Cockayne	√	√	√	√	Weerakkody, et al. 2017
Hebe x youngii Metcalf. (Veronica elliptica x pimeleoides Carl Teschner)	√	√	√		Weerakkody, et al. 2017
Geranium macrorrhizum	√	√	√		Weerakkody, 2018
Stachys byzantina K.Koch x Stachy debilis Kunth	√	√	√	√	Weerakkody, 2018
Euonymus japonicus L.	√	√	√	√	Mo, et al. 2015

Mix di varietà selezionato

Incrocio di esigenze funzionali, estetiche e di resistenza alle condizioni ambientali

specie scelte in fase progettuale in base alle informazioni scientifiche

SPECIE VEGETALE

VARIETA'

1	<i>Aspidistra elatior</i>	-
2	<i>Bergenia cordifolia</i>	'Purpurescens'
3	<i>Campanula poscharskyana</i>	'Blue'
4	<i>Cryptomeria japonica</i>	'Little Diamond'
5	<i>Deschampsia cespitosa</i>	'Scotland'
6	<i>Geranium x cantabrigiense</i>	'Karmina'
7	<i>Hedera helix</i>	'Ibernica'
8	<i>Hedera helix</i>	'Ibernica Mini'
9	<i>Hedera helix</i>	'Gold Child'
10	<i>Heuchera americana</i>	'Dales Strain'
11	<i>Hydrangea quercifolia</i>	'Snow Queen'
12	<i>Iris japonica</i>	-
13	<i>Juniperus communis</i>	'Repandens'
14	<i>Liriope muscari</i>	'Majestic'
15	<i>Liriope muscari</i>	'Evergreen Giant'
16	<i>Liriope muscari</i>	'Silvery Sunproof'
17	<i>Lonicera nitida</i>	'Maigrun'
18	<i>Mahonia aquifolium</i>	'Apollo'
19	<i>Polisticum poliblefarum</i>	-
20	<i>Sarcococca humilis</i>	-
21	<i>Taxus baccata</i>	'Repandens'
22	<i>Trachelospermum angustifolia</i>	-
23	<i>Vinca minor</i>	'Big Blue'
24	<i>Waldsteinia ternata</i>	-

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



19



20



21



22



23

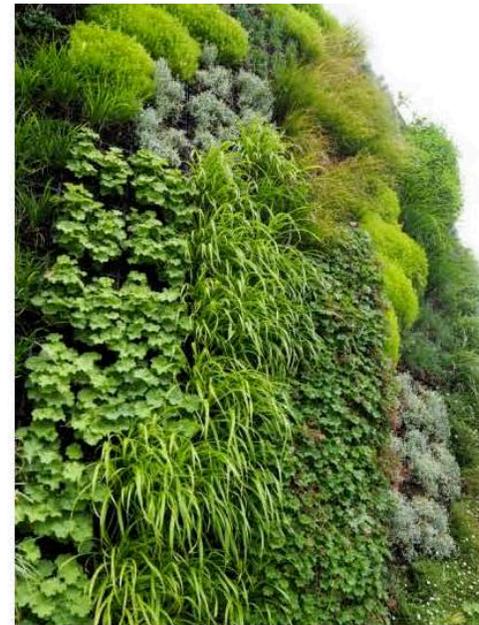
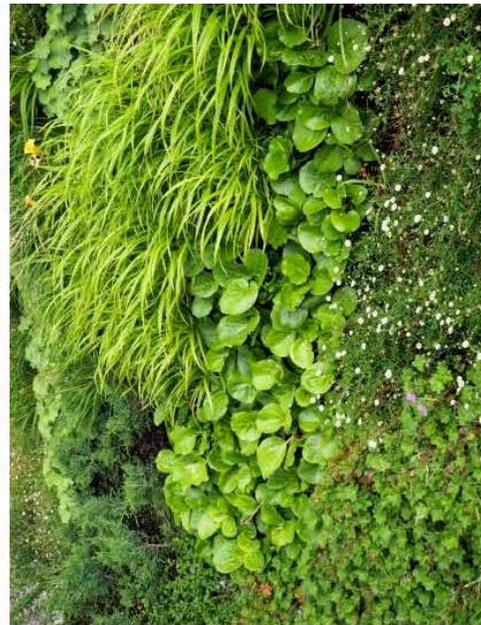
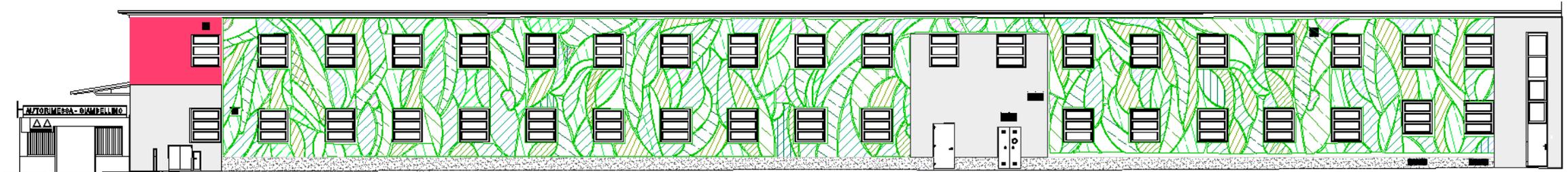


24



Stile compositivo naturalistico

piante distribuite a zone ma senza disegno marcato a evoluzione libera negli anni
persistenza di copertura compatta anche nei periodi freddi, minori esigenze manutentive



Render iniziale del giardino verticale

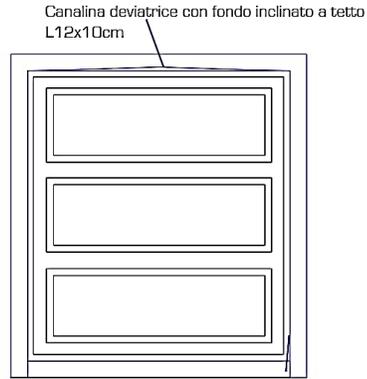


La soluzione scelta con i cartelli di comunicazione



Particolari costruttivi

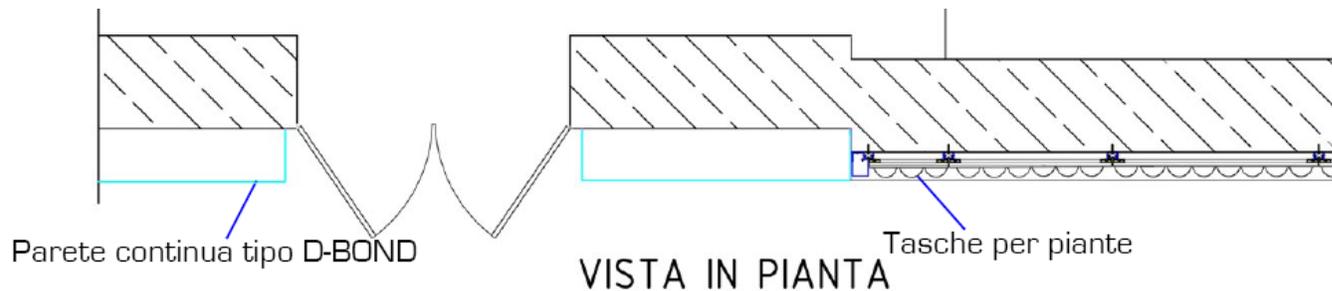
Barriera vapore, struttura acciaio zincato, camera d'aria statica, lastre controparete, strati TNT geotessile, per posa delle piante a radice nuda, senza substrato.



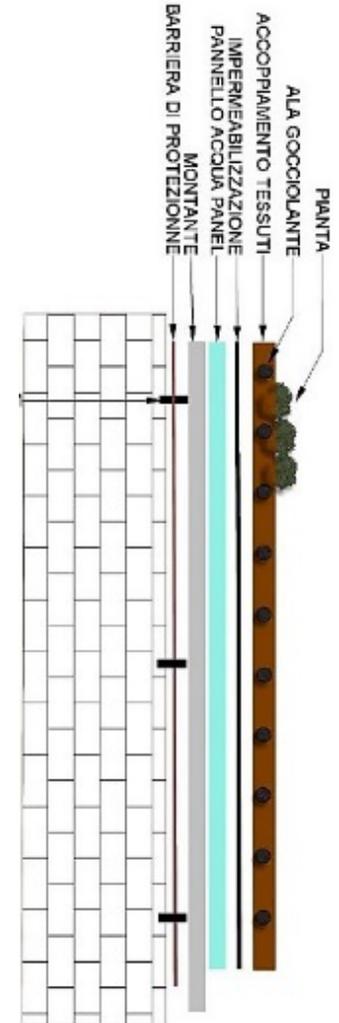
PARTICOLARE COSTRUTTIVO CORNICE



Inizio montaggio a marzo 2022



PARTICOLARE COSTRUTTIVO MONTANTI/VERDE VERTICALE



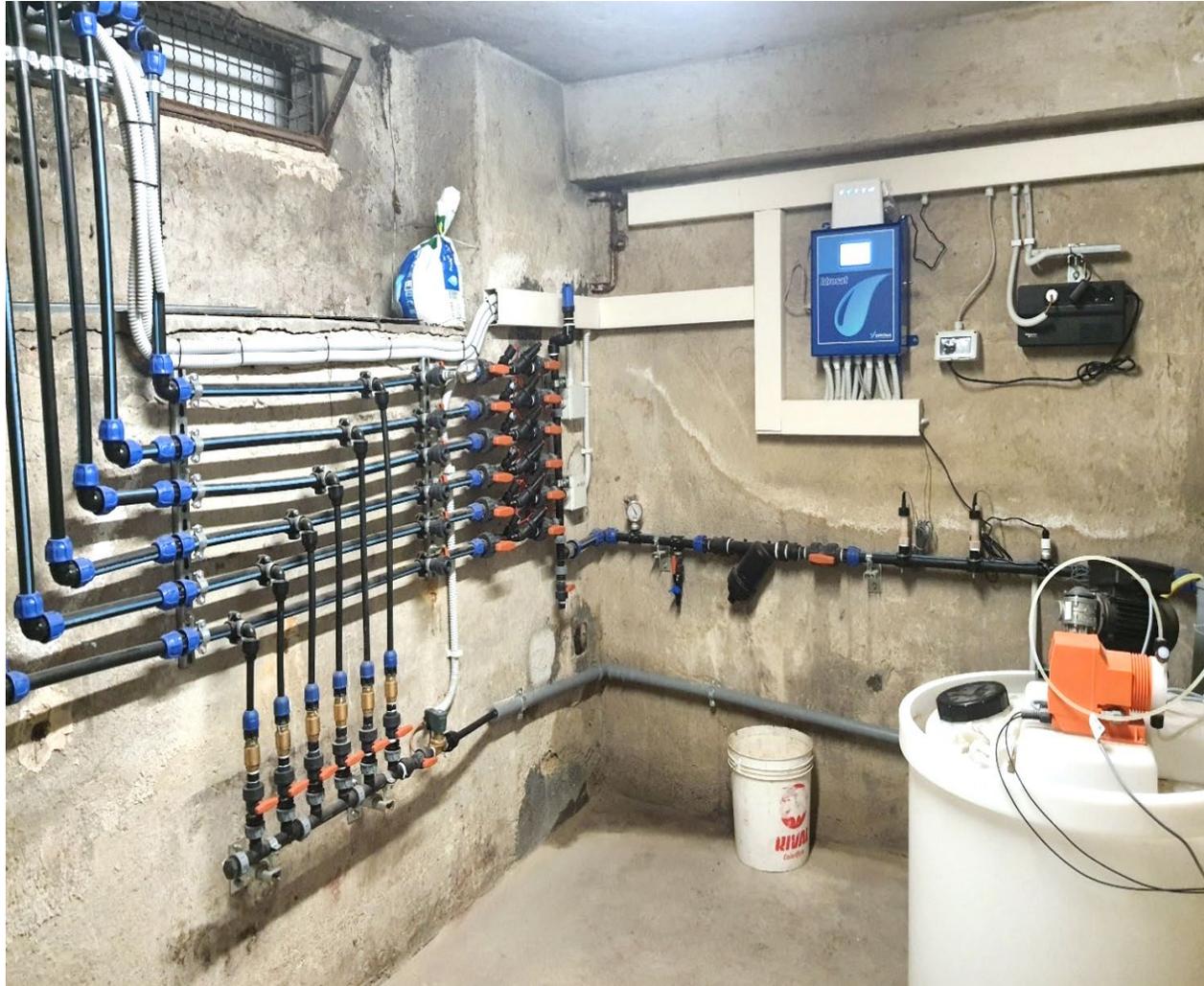
Dettaglio della contro-parete, per isolamento e ancoraggio degli strati di TNT



Dettaglio di posa delle piante a radice nuda, senza substrato, negli strati di TNT



Impiantistica di ferti-irrigazione - PLC e sensori per monitoraggio e gestione da remoto



Atmverticale210053, sono presenti i seguenti dispositivi

Centro Sensori 	Irrigazione 	Fertirrigazione 
Report 		



La parete ATM Giambellino a tre mesi dall'installazione – mattina del 19 agosto 2022



La parete ATM Giambellino, illuminata dal sole nel tardo pomeriggio - 22 settembre 2022



Vista frontale della parete ATM Giambellino - 22 settembre 2022

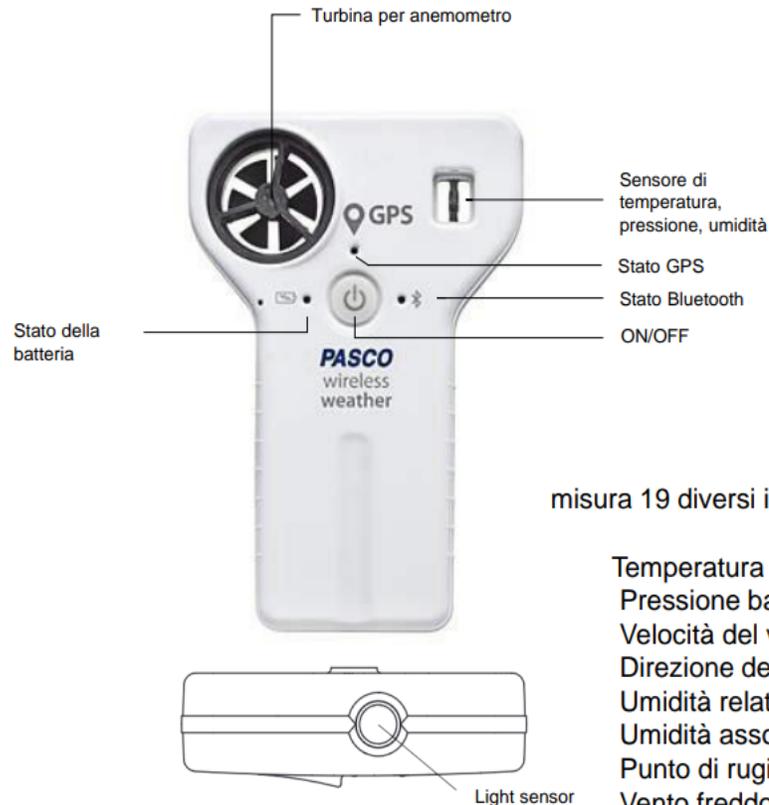


Dettaglio dello sviluppo vegetativo a settembre 2022



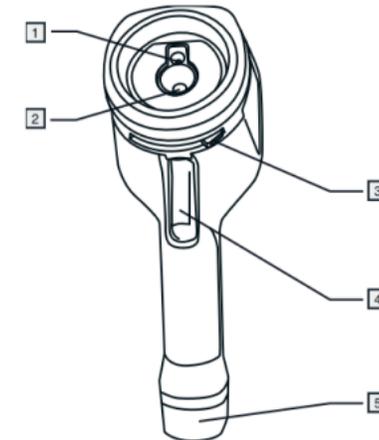
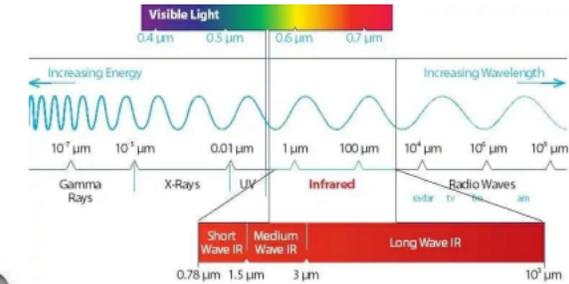
Monitoraggio dell'impatto sulla temperatura del Greenwall ATM

Strumentazione mobile per monitorare l'area intorno alla parete



misura 19 diversi indicatori, ad es.

- Temperatura ambiente (precisione: $\pm 0,2$ °C)
- Pressione barometrica
- Velocità del vento
- Direzione del vento
- Umidità relativa (precisione: $\pm 2\%$)
- Umidità assoluta
- Punto di rugiada
- Vento freddo
- Indice di stress da calore

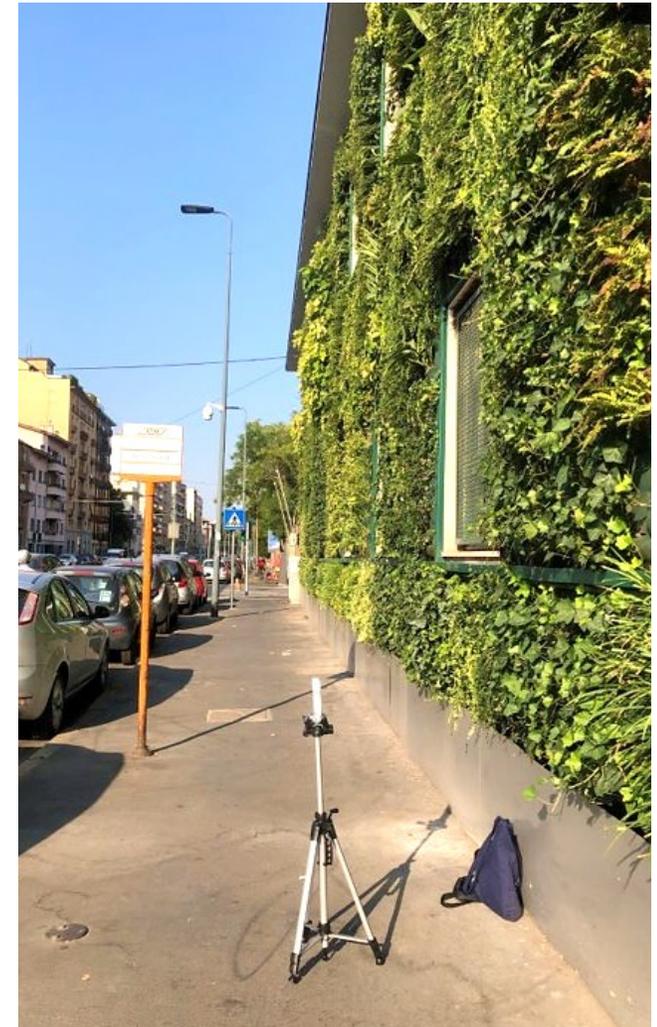


6.1.2 Explanation

1. Digital camera lens.
2. Infrared lens.
3. Lever to open and close the lens cap.
4. Trigger to save images.
5. Battery.

Monitoraggio mobile della temperatura nell'area del Greenwall ATM

Via Giambellino - Afternoon air temperature on 25/07/2022 12:30 LT. Elaboration: LABSIMURB



Campagna di rilevamento micro-climatica urbana a Giambellino, 25 giugno 2022. Laboratorio di Simulazione Urbana Fausto Curti Dastu, Politecnico di Milano Ahmed H. ElDesoky, Post-doc Research Fellow - Eugenio Morello, Coordinator, Associate Professor www.labsimurb.polimi.it

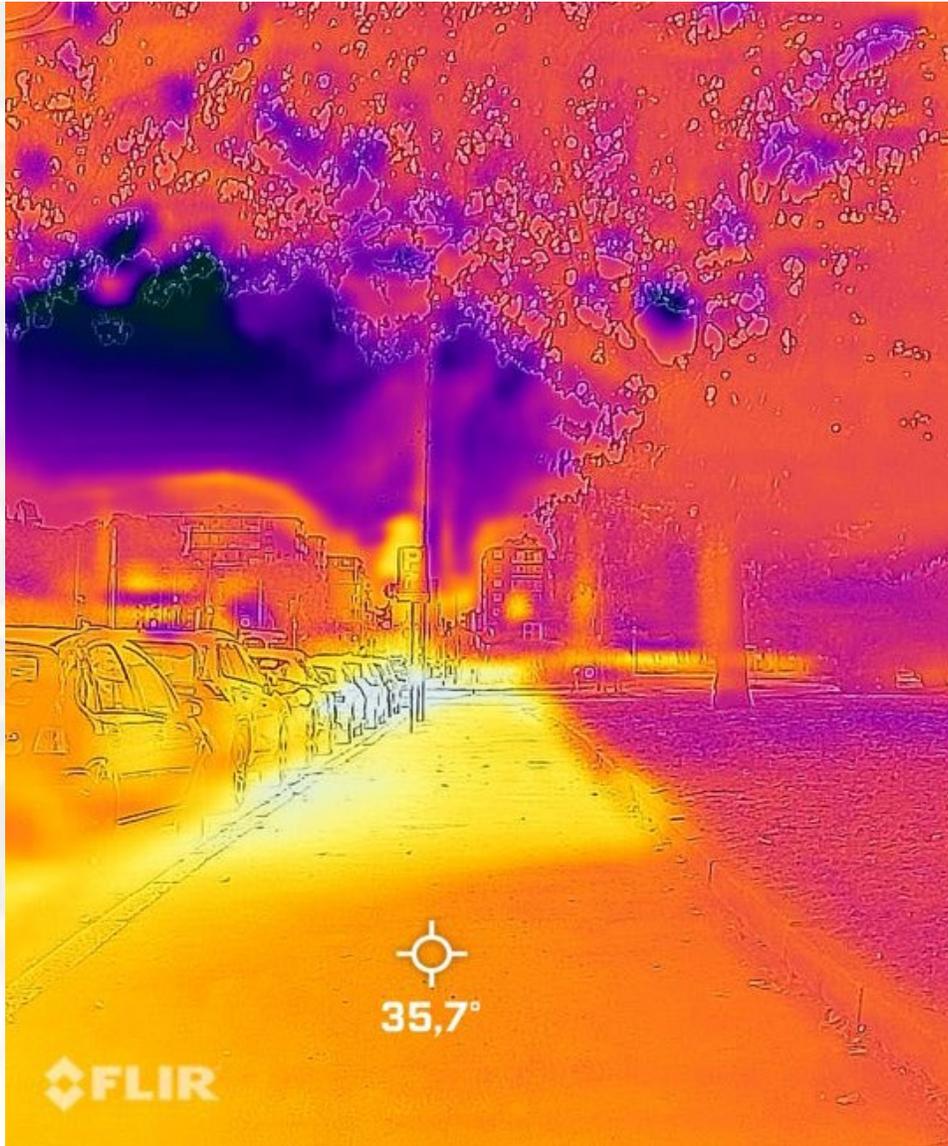
Temperatura dell'aria su marciapiede soleggiato

Via Giambellino - Afternoon air temperature on 25/07/2022 12:30 LT. Elaboration: LABSIMURB



Temperatura dell'aria su marciapiede in ombra

Via Giambellino - Afternoon air temperature on 25/07/2022 12:30 LT. Elaboration: LABSIMURB



Temperatura dell'aria su marciapiede soleggiato di fronte alla parete

Via Giambellino - Afternoon air temperature on 25/07/2022 12:30 LT. Elaboration: LABSIMURB



Temperatura dell'aria in prossimità della vegetazione

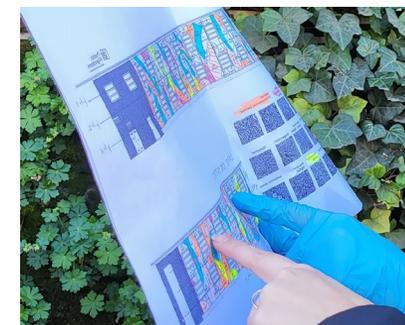
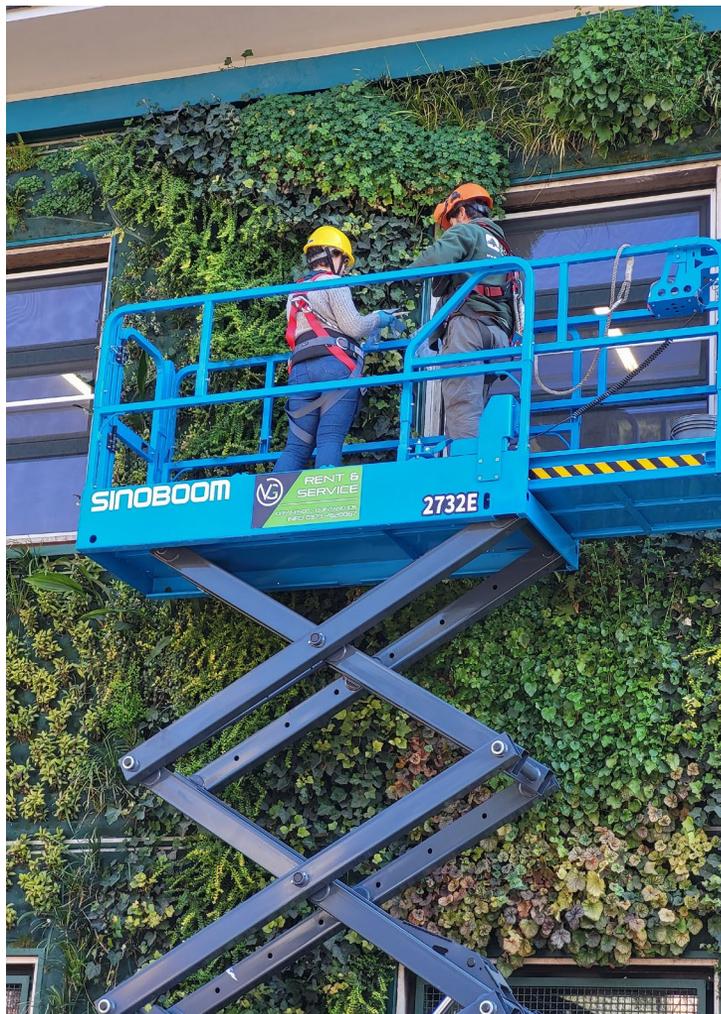
Via Giambellino - Afternoon air temperature on 25/07/2022 12:30 LT. Elaboration: LABSIMURB



Quantificazione della capacità di sequestro del particolato sottile

Campionamento foglie per analisi ESEM al microscopio elettronico – 16 marzo 2022

60 sacchetti di campionamento di 5 varietà a tre quote diverse lungo tutta la parete

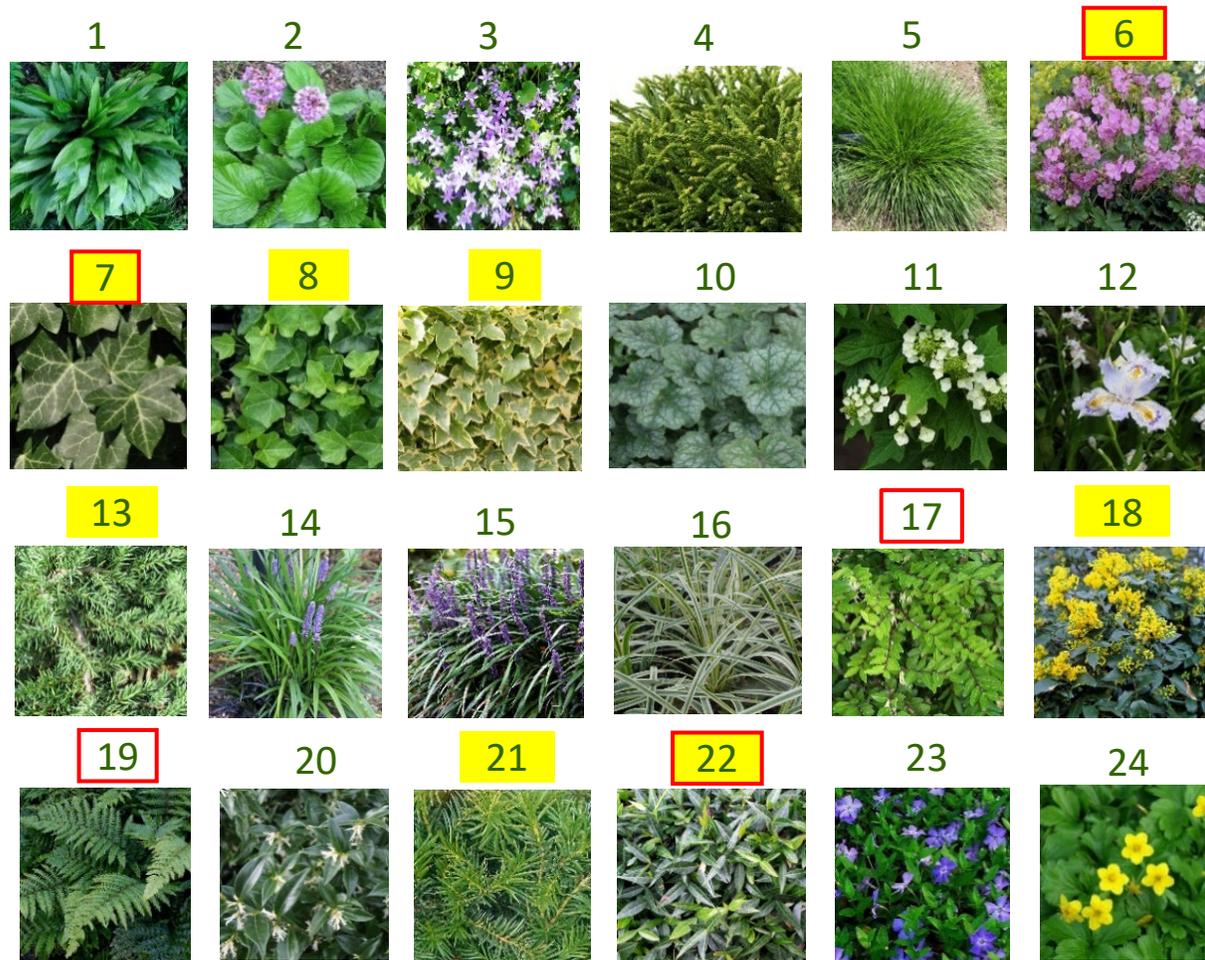


Varietà vegetali campionate per la quantificazione del particolato raccolto

 specie scelte in fase progettuale in base alle informazioni scientifiche

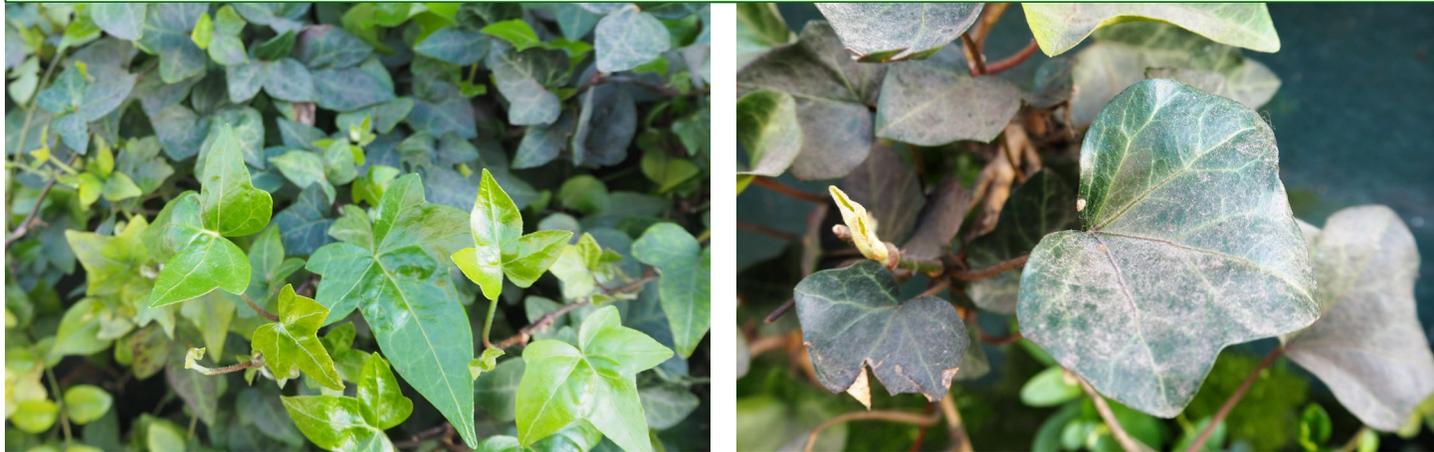
 piante effettivamente campionate, in base a rappresentatività in parete e livello di sviluppo vegetativo

SPECIE VEGETALE	VARIETA'
1 <i>Aspidistra elatior</i>	-
2 <i>Bergenia cordifolia</i>	'Purpurescens'
3 <i>Campanula poscharskyana</i>	'Blue'
4 <i>Cryptomeria japonica</i>	'Little Diamond'
5 <i>Deschampsia cespitosa</i>	'Scotland'
6 <i>Geranium x cantabrigiense</i>	'Karmina'
7 <i>Hedera helix</i>	'Ibernica'
8 <i>Hedera helix</i>	'Ibernica Mini'
9 <i>Hedera helix</i>	'Gold Child'
10 <i>Heuchera americana</i>	'Dales Strain'
11 <i>Hydrangea quercifolia</i>	'Snow Queen'
12 <i>Iris japonica</i>	-
13 <i>Juniperus communis</i>	'Repandens'
14 <i>Liriope muscari</i>	'Majestic'
15 <i>Liriope muscari</i>	'Evergreen Giant'
16 <i>Liriope muscari</i>	'Silvery Sunproof'
17 <i>Lonicera nitida</i>	'Maigrun'
18 <i>Mahonia aquifolium</i>	'Apollo'
19 <i>Polisticum poliblefarum</i>	-
20 <i>Sarcococca humilis</i>	-
21 <i>Taxus baccata</i>	'Repandens'
22 <i>Trachelospermum angustifolia</i>	-
23 <i>Vinca minor</i>	'Big Blue'
24 <i>Waldsteinia ternata</i>	-



Condizioni vegetative delle varietà campionate da Università di Genova il 16-03-23

***Hedera helix* 'Ibernica'** – foglie con diversa età e livello di maturazione



***Lonicera nitida* 'Maigrun'**, - dettaglio foglie mature



Geranium x cantabrigiense



Polisticum poliblefarum



Trachelospermum angustifolia



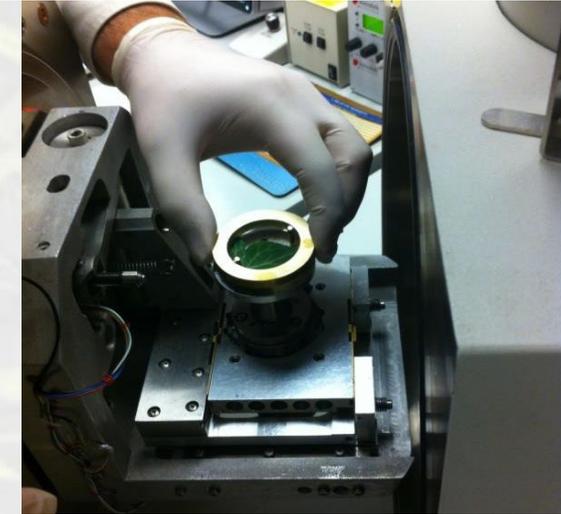
preparazione campioni per analisi ESEM



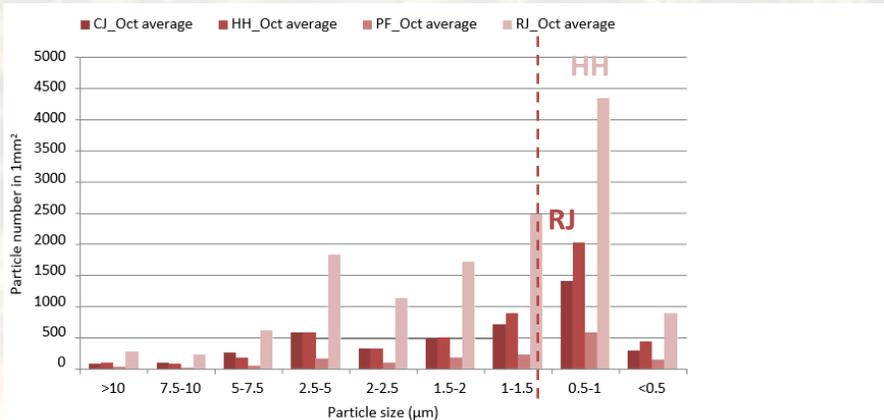
Esempio di analisi ESEM su foglie di 4 specie campionate in parete verde a Genova

Output example of Inps Green Facade Pilot Project Genoa, Italy

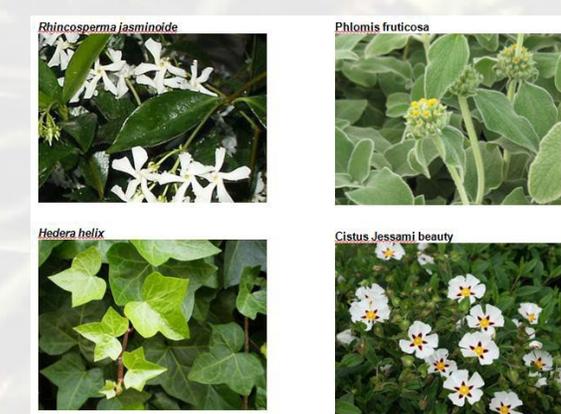
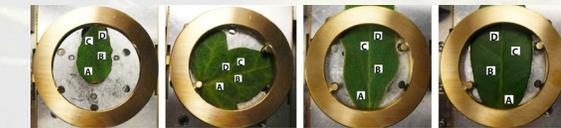
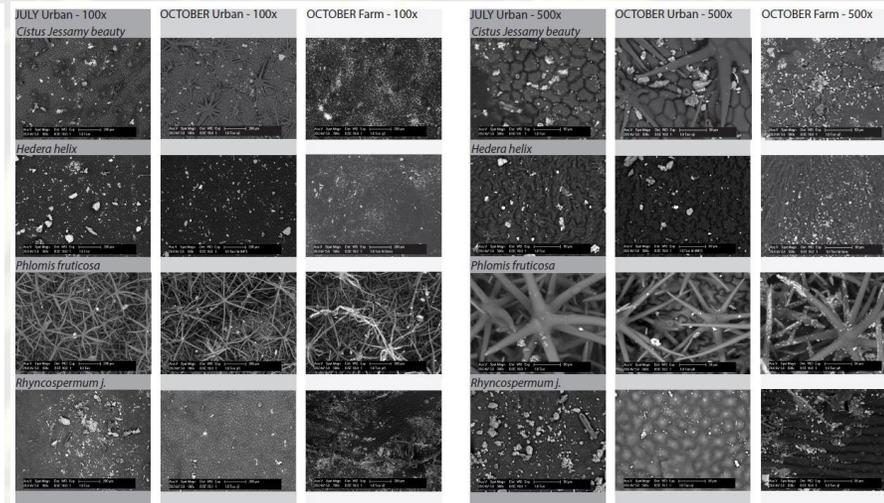
Katia Perini et Al.



Quantification of fine and ultrafine particles absorbed on different species leaf epidermis



Number and size (µm) of particles in 1 mm² for *Hedera helix*, *Cistus jessamy beauty*, *Phlomis fruticosa*, *Rhynchospermum jasminoide*, based on 100x, 250x, 500x magnifications





[Link.paolopignataro.it/atm-green-wall](https://link.paolopignataro.it/atm-green-wall)

ATM GIAMBELLINO GREEN WALL SUMMARY SHEET

DATA SHEET

PROJECT: first project of Greenwall Clever Cities Milan - bus depot Giambellino

LUOGO: via Giambellino 121, Milano - Italy

DESIGNER: Paolo Pignataro. Technical and aesthetic design, tender specifications, post-tender executive adaptations, construction management, testing, and management supervision.

CLIENT: ATM Azienda Trasporti Milanese S.p.A.

CO-DESIGN: ATM, Designer, Neighborhood associations MILO.Lab, Team Clever Cities Milano, Milan Municipality, Ambiente Italia Srl, Cooperativa Eliante, Politecnico di Milano and Fondazione Politecnico.

PROJECT HISTORY: Co-design from November 2020 to January 2021. Design from January to April 2021. Milan Municipality Call BE2 in February 2021. Supply Tender from April to September 2021. Construction activities from October 2021. Greenwall testing in May 2022

DIMENSIONAL DATA: 350 m² of vertical greenery on a building facade 8m high and 75m long (600 m² minus 100 m² of windows and 150 m² of communication boards)

IRRIGATION SYSTEM MAIN FEATURES

Fertilization and pH correction system; self-compensating driplines for underground; PLC control and data logging, connected to water flow meter and sensors for environment monitoring; outgoing water meter, to improve the efficiency of irrigation water; remote management via WI-FI.

BOTANICAL COMPOSITION

More than 10,000 plants of the following varieties: *Aspidistra elatior*, *Bergenia cordifolia* 'purpurescens', *Campanula poscharskyana* 'Blue', *Cryptomeria japonica* 'Little Diamond', *Deschampia cespitosa* 'Scotland', *Geranium x cantabrigiense* 'Karmina', *Hedera helix* ('Hibernica', Hibernica mini', 'Gold Child'), *Heuchera americana* 'Dales Strain', *Hydrangea quercifolia* 'Snow Queen', *Iris japonica*, *Juniperus communis* 'Repandens', *Liriope muscari* ('Majestic', 'Evergreen Giant', 'Silvery Sunproof'), *Lonicera nitida* 'Maigrun', *Mahonia aquifolium* 'Apollo', *Polystichum polyblepharum*, *Sarcococca humilis*, *Taxus baccata* 'Repandens', *Trachelospermum angustifolia*, *Vinca minor* 'Big Blue', *Waldsteinia ternata*.





GRAZIE



Paolo Pignataro

GREEN ARCHITECTURE DESIGN

info@paolopignataro.it

Via Cenisio 45 - 20154 Milano ITALY

www.paolopignataro.it



RISPARMIARE CON LA NATURA



PATRIZIA DE ROSSI *Ricercatrice PhD, ENEA*

I vantaggi energetici e ambientali delle infrastrutture verdi per edifici ed il caso studio ENEA



This project has received funding from the European Union's Horizons 2020 research and innovation programme under grant agreement no. 776604.



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

RISPARMIARE CON LA NATURA

*I vantaggi energetici e ambientali delle infrastrutture verdi per edifici ed il
caso studio ENEA*

Mostra d'Oltremare-Sala Tirreno

Napoli, 31 marzo 2023

Patrizia De Rossi *PhD* / ENEA Dipartimento Unità Efficienza Energetica



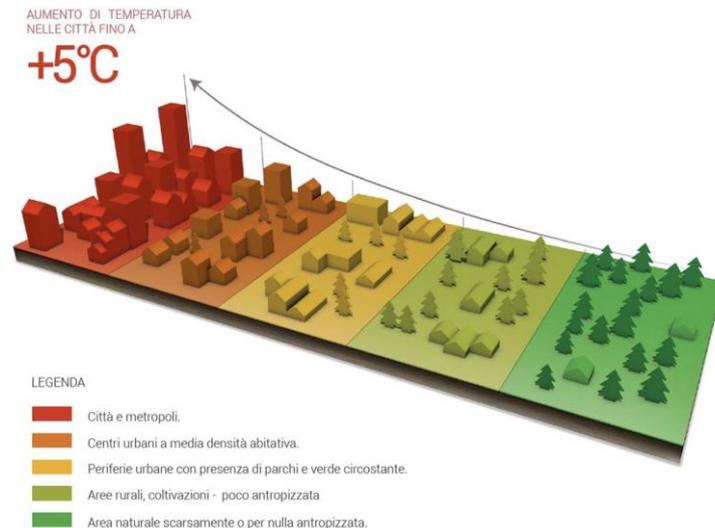
1101 0110 1100
0101 0010 1101
0001 0110 1110
1101 0010 1101
1111 1010 0000



Riscaldamento urbano e tecnologie di mitigazione

Conseguenze dell'urbanizzazione

- Cementificazione
- Sovrappopolazione
- ↑ calore antropogenico e ↑ massa termica
- ↓ superficie verde urbano
- ↓ evapotraspirazione (ET) delle piante
- ↓ ventilazione limitata dagli agglomerati di edifici
- ↑ consumo di energia per la climatizzazione
- ↑ temperatura in città
- ↓ benessere e salute dei cittadini



Nei grandi centri urbani l'effetto "cementificazione" produce un aumento della temperatura ambientale fino a 5°C in più rispetto alla estrema periferia non urbanizzata

Riscaldamento urbano e tecnologie di mitigazione

Tecnologie di mitigazione

Le infrastrutture vegetali su edifici, come i **tetti verdi** e le **pareti verdi** (green roof & green wall) rappresentano delle **soluzioni tecnologiche naturali** che creano nuovi spazi verdi nelle città che sono funzionali per la mitigazione dei fenomeni climalteranti delle aree urbane



Immagine da internet

Le molteplici caratteristiche delle superfici vegetate (come **l'albedo**, **l'evapotraspirazione**, **la fotosintesi**, **l'ombreggiamento**) contribuiscono ad attenuare le problematiche dell'ambiente urbano migliorando la vita dei cittadini

Vantaggi delle infrastrutture vegetali su edifici

Tra le funzioni delle coperture verdi è rilevante il contributo:

- alla **mitigazione del fenomeno delle isole di calore** che si formano all'interno dei centri urbanizzati. L'accumulo di calore dipende da molteplici fattori quali la scarsa ventilazione dovuta alla presenza degli edifici, la cementificazione, i sistemi di riscaldamento e raffrescamento, gli impianti industriali, etc;
- a **migliorare l'isolamento termico degli edifici incrementando l'efficienza energetica**, che si traduce in un minor utilizzo dei sistemi di raffrescamento in estate e di riscaldamento in inverno e riduzione delle emissioni inquinanti, infatti:

In **estate**, le foglie assorbono e riflettono le radiazioni solari riducendo la quantità di calore che arriva sulla parete dell'edificio. Il calore assorbito attiva l'evapotraspirazione fogliare che porta a un aumento di umidità e a una diminuzione di temperatura nello strato d'aria tra la superficie verde e la parete dell'edificio con conseguenze positive sul *comfort* abitativo;

- In **inverno**, la copertura vegetale, funge da strato isolante e riduce le perdite di calore dall'ambiente interno dell'edificio verso l'ambiente esterno;

- a **migliorare la qualità dell'aria e alla riduzione dell'inquinamento** dell'aria urbana da composti organici volatili (COV) e particolato.



segue...

Vantaggi delle infrastrutture vegetali su edifici

segue.....

Altri benefici noti e non meno importanti delle coperture verdi riguardano:

- la tutela e la **salvaguardia della biodiversità** vegetale e animale; infatti, essendo spesso inaccessibili al pubblico, possono fornire un **habitat indisturbato** per **uccelli, microorganismi e insetti** e possono rappresentare un'alternativa per la sopravvivenza della flora e fauna indigena;
- la possibilità di creare dei veri **ORTI URBANI sospesi**, a sostegno della produzione agricola urbana a Km zero, con benefici non solo ecologici ma anche sulla socialità;
- svolgono una **funzione protettiva** nei confronti dei materiali strutturali del tetto e delle pareti dell'edificio, limitandone l'esposizione al calore e alla radiazione ultravioletta, agenti dannosi;
- costituiscono una vera e propria **barriera acustica per l'edificio**; il verde è infatti capace di assorbire i rumori creando un ambiente più silenzioso all'interno e all'esterno dell'edificio;
- Relativamente ai tetti verdi, questi consentono anche di **mitigare il deflusso dell'acqua meteorica**, riducendone la tracimazione dalla rete fognaria durante le precipitazioni particolarmente abbondanti ed improvvise "bombe d'acqua".

ENEA è l'Agencia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

L'ENEA svolge attività di ricerca scientifica e sviluppo tecnologico in differenti ambiti:



Ambiente e
sostenibilità



Tecnologie
energetiche



Efficienza
energetica



Fusione e
sicurezza nucleare

L'ENEA si avvale di competenze ad ampio spettro:



ENEA DUEE-Dipartimento Unità Efficienza Energetica, div.
SIST NORD

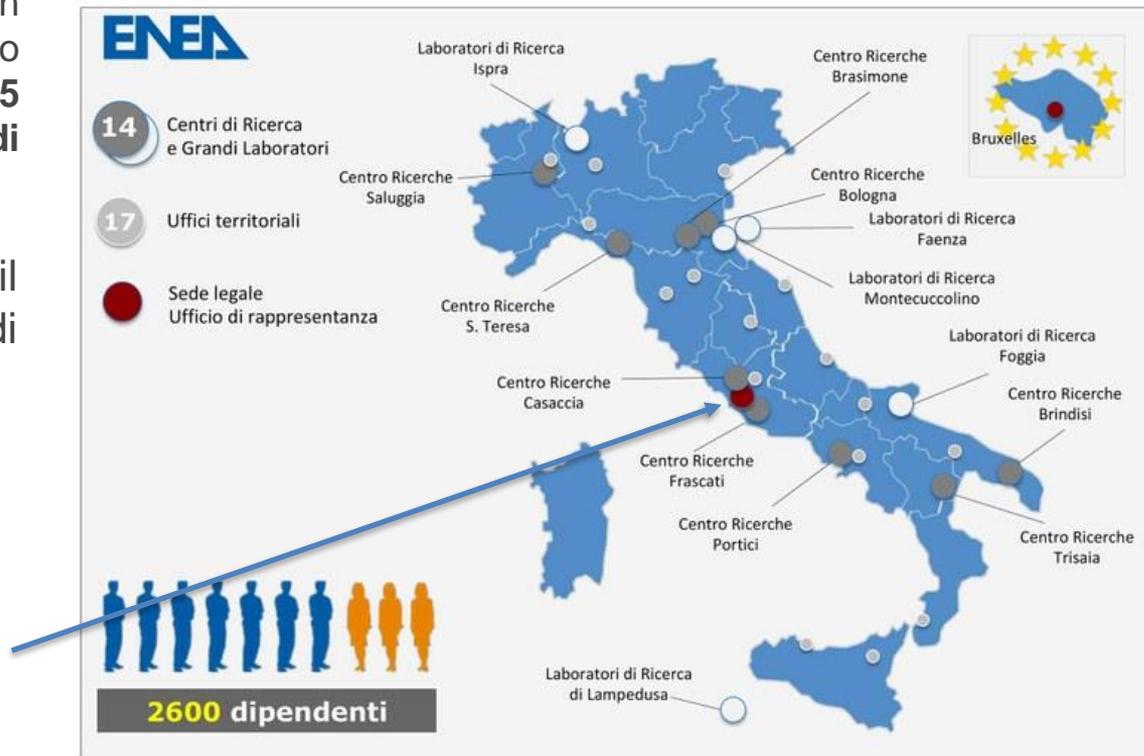
<https://www.enea.it>

<https://www.energiaenergetica.enea.it>

ENEA è l'Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

Le attività dell'ENEA vengono svolte in **9 Centri di Ricerca** sul territorio nazionale cui si aggiungono **5 laboratori** e **1 Ufficio di collegamento di Bruxelles**.

Il centro più grande è il **CR Casaccia**, a 30 km a nord di Roma



PIATTAFORMA DIMOSTRATIVA CR ENEA CASACCIA



- Programma Ricerca di Sistema elettrico (RDS) sostenuto dal Ministero dello Sviluppo Economico attualmente in capo al MiTE

Piattaforma dimostrativa di infrastruttura verde realizzata sull'edificio prototipo del dipartimento DUEE



Edificio senza coltre vegetale



Edificio con la coltre vegetale



L'impalcatura su cui è stata realizzata la **parete verde** è costituita:

- da due strutture d'acciaio autosostenibili, ancorate a terra e rispettivamente alle facciate di Sud-Est e di Sud-Ovest
- Dotata di una rete metallica su cui si arrampicano le piante, posizionate in vasi, disposta a 60 cm dalle pareti dell'edificio
- La vegetazione è distanziata dall'edificio e questo permette che si venga a creare una ventilazione naturale data dall'effetto camino



Prospetto della parete di Sud-Ovest

Prospetto della parete di Sud-Est



Passaggio tra la parete verde e l'edificio



PIATTAFORMA DIMOSTRATIVA ENEA-PARETI VERDI

parete verde di
Sud-Ovest

ESSENZE VEGETALI

parete verde di
Sud-Est



Luglio 2022

Hedera elix



Partenocissus quinquefolia



Trachelospermum jasminoides



Vitis vinifera L



Luglio 2022

PIATTAFORMA DIMOSTRATIVA ENEA-TETTO VERDE

- **Appezamento a prato a Gramiaceae** ➤ Tipico di un tetto verde calpestabile (Tetto verde Intensivo). Mix di piante del tipo *Poa pratensis* e *Festuca arundinacea*. Hanno fusti sotterranei orizzontali che li rende particolarmente adatte all'uso in zone ad alto calpestio
- **Appezamento a mix di specie del genere *Sedum***. Hanno un apparato radicale poco profondo, capaci di tollerare la siccità e sono ritenute più adatte ad essere utilizzate in ambito mediterraneo nei tetti verdi non calpestabili (Tetto verde Estensivo)
- **Appezamento a specie spontanee*** della famiglia delle Boraginaceae (bassa richiesta idrica, scarsa necessità di manutenzione, favoriscono la colonizzazione da parte di insetti impollinatori).



In teoria le specie vegetali per un tetto verde o una parete verde sono numerose a condizione che siano adatte al clima locale, al terreno che viene utilizzato e al tipo di irrigazione che riusciamo a fornirgli

*A Latini , I Papagni, LGatti, P De Rossi, A Campiotti ,G Giagnacovo, D M Gattia and S Mariani. Echium vulgare and Echium plantagineum: A Comparative Study to Evaluate Their Inclusion inMediterranean Urban Green Roofs. Sustainability. 14, 9581.

SISTEMA di MONITORAGGIO c/o PIATTAFORMA DIMOSTRATIVA «VERDE»

L'edificio è stato dotato di un complesso sistema di monitoraggio dei parametri microclimatici e ambientali per studiare e quantificare gli effetti delle infrastrutture verdi sull'efficientamento energetico dell'edificio e sul miglioramento della qualità dell'aria



Sensori disposti a livello di parete verde sia davanti che dietro la coltre vegetale



Sensori disposti a livello di parete dell'edificio



Sensori disposti a livello di tetto verde



Sensori disposti a livello di serra bioclimatica

Sensori per le misurazioni interne all'edificio



SISTEMA di MONITORAGGIO c/o PIATTAFORMA DIMOSTRATIVA «VERDE»

Il SISTEMA di MONITORAGGIO c/o l'EDIFICIO «VERDE» è costituito da sensori per monitorare:

- i parametri microclimatici (T, RH, GR, PAR, vento, ecc);
- le temperature superficiali dell'edificio per lo studio dei flussi termici a livello sia di parete che di tetto (sia superfici interne ed esterne delle pareti dell'edificio e superfici inverdite);
- i parametri ambientali (CO_2 , O_2 , COV);
- la temperatura fogliare, umidità del suolo, albedo.



ALBEDO DI UNA SUPERFICIE

L'**albedo** di una superficie rappresenta il potere riflettente e corrisponde alla percentuale di radiazione che viene riflessa da quella superficie rispetto al totale della radiazione solare incidente

Albedo di una superficie = $\frac{\text{Radiazione riflessa dalla superficie}}{\text{Radiazione globale incidente}}$



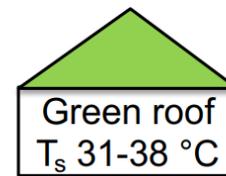
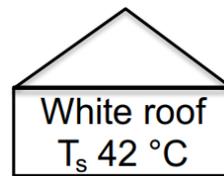
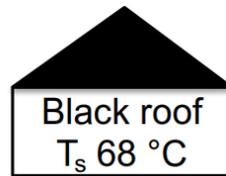
L'albedo massimo è 1 quando tutta la radiazione incidente viene riflessa (superficie bianca)



L'albedo minimo è 0 quando nessuna frazione della radiazione viene riflessa (superficie nera).

ALBEDO DI UNA SUPERFICIE

- tetti scuri, asfalto costituiscono superfici con albedo più basso (valori inferiori a 0.1) rispetto al terreno o alla vegetazione presente in campagna (albedo di 0.2-0.25) quindi le aree urbane assorbono più radiazione luminosa e riscaldano di più;
- l'impiego di materiali edilizi a basso albedo è una delle cause dell'isola di calore urbano;
- nonostante l'albedo più alto che contraddistingue i tetti bianchi si ha maggiore riduzione di temperatura interna dell'edificio con l'impiego dei tetti verdi dovuto all'azione (rinfrescante) evapotraspirativa delle piante:



T° dell'aria esterna
all'edificio pari a 33°C
(Simmons et al., 2008)

Utilizzare nell'ambiente urbano superfici vegetate (tetti verdi e pareti verdi) che hanno un maggior valore di albedo rispetto a quelle tradizionali (senza vegetazione) corrisponde a:

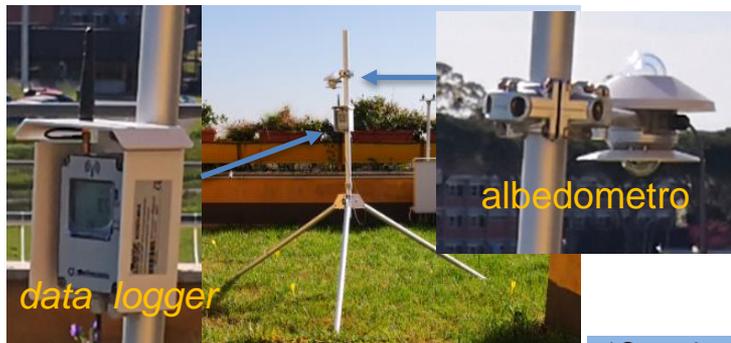
- ↓ accumulo di calore
- ↓ consumo di energia per la climatizzazione
- ↓ dell'inquinamento ambientale
- ↑ *comfort* microclimatico

(ALCUNE) SPERIMENTAZIONI IN CORSO ALL' ENEA: MISURA DELL'ALBEDO

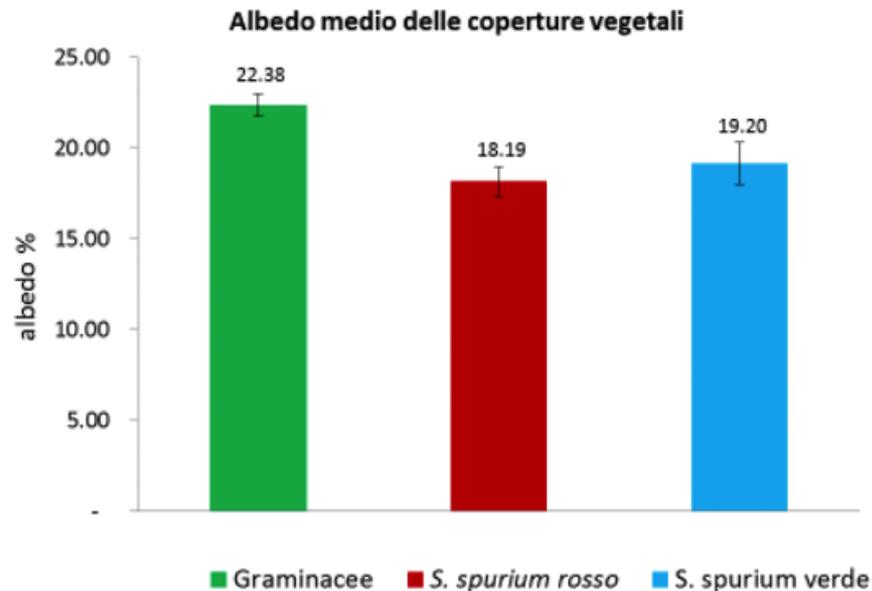
Sperimentazione attualmente in corso

- **misura dell'albedo** sul tetto verde e relazione con altri parametri microclimatici ed ambientali;
- analisi comparativa tra diverse coperture vegetali (in relazione alla specie, alla stagione, allo stadio di sviluppo).

Per misurare l'albedo a livello di diverse specie vegetali è stato posizionato un albedometro su un treppiedi spostabile sui differenti tipi di vegetazione



Istogramma dei valori medi dell'albedo (%) registrati a livello delle superfici coperte da prato a Graminaceae (barra verde), prato a *Sedum spurium* rosso (barra rossa) in inverno e prato a *Sedum spurium* verde in primavera (barra azzurra).



*Campiotti CA, De Rossi P, Gatti L, Giagnacovo G, Latini A, Mariani S, Pace S, Sperandei M, et al. Gli ecosistemi vegetali per la rigenerazione ecologica delle città. Rapporto Tecnico RT/ENEA/13/2021.

(ALCUNE) SPERIMENTAZIONI IN CORSO ALL' ENEA:

Effetto del verde sulle temperature superficiali dell'edificio

Sperimentazione attualmente in corso

- **monitoraggio delle temperature superficiali del tetto e delle pareti** dell'edificio e relazione con altri parametri microclimatici ed ambientali;
- analisi comparativa tra diverse coperture vegetali (in relazione alla specie, alla stagione, allo stadio di sviluppo).

In **estate**, entrambe le coperture vegetali sono in grado di mantenere le temperature superficiali del tetto al di sotto dei 30°C quando sul tetto privo di vegetazione si raggiungono picchi di oltre 50°C. La presenza della vegetazione determina una **riduzione delle temperature**, di giorno, di **20°C-25°C** rispetto al tetto privo di vegetazione

In **estate**, la presenza del verde porta vantaggi importanti per l'isolamento termico degli edifici

Andamento delle temperature superficiali registrate durante una calda settimana estiva a livello del TETTO VERDE a Graminaceae (in blu) e a *Sedum* (verde), e a livello del TETTO SENZA VEGETAZIONE (in rosso)



*Campiotti CA, De Rossi P, Gatti L, Giagnacovo G, Latini A, Mariani S, Pace S, Sperandei M. Infrastrutture "Verdi" per migliorare l'efficienza energetica degli edifici e la qualità del microclima nelle aree urbane. Report RdS/PAR2019/042; PAR2020/125; PAR2021.

(ALCUNE) SPERIMENTAZIONI IN CORSO ALL' ENEA:

➤ Capacità evapotraspirativa delle piante

Introduzione di un “**allestimento vegetale**” all’interno della serra bioclimatica con lo scopo di sperimentare l’effetto dei processi evapotraspirativi delle piante sul raffrescamento nella serra e nella stanza adiacente durante il periodo estivo.



Confronto ET e resa



*Campiotti CA, De Rossi P, Gatti L, Giagnacovo G, Latini A, Mariani S, Pace S, Sperandei M. Infrastrutture “Verdi” per migliorare l’efficienza energetica degli edifici e la qualità del microclima nelle aree urbane. Report RdS/PAR2019/042; PAR2020/125; PAR2021.

➤ Monitoraggio dei COV BTEX

BTEX= Benzene, Toluene, Etilbenzene e Xilene (sostanze che si trovano nei prodotti derivati dal petrolio quali la benzina)



Per concludere.....

Il verde non ti fa impazzire mai!!!!

Crescere vicino ad uno spazio verde migliora la salute mentale anche da adulti

La ricerca svolta in Danimarca che ha visto coinvolti circa 1 milione di soggetti, ha dimostrato che la mancanza di contatto con gli spazi verdi nelle aree urbane influenza negativamente la salute mentale dei bambini e le loro capacità emotive e cognitive. **La presenza di spazi verdi nelle aree urbane ha diminuito il rischio di malattia in età adulta dal 15% al 55%.**

Patrizia De Rossi *PhD*

ENEA CR CASACCIA

Via Anguillarese 301

00123 Roma

patrizia.derossi@enea.it

0630484099

Grazie per l'attenzione!

RISPARMIARE CON LA NATURA



CARLO ALBERTO CAMPIOTTI *Giornalista e Dirigente
di ricerca PhD, Centro Studi l'Uomo e l'Ambiente Padova*

Edifici vegetati per ridurre i consumi elettrici della
climatizzazione estiva



This project has received funding from
the European Union's Horizons 2020
research and innovation programme
under grant agreement no. 776604.



Comune di
Milano

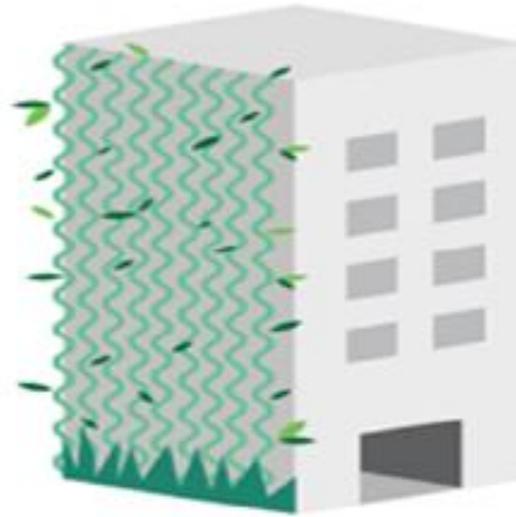


Carlo Alberto Campiotti

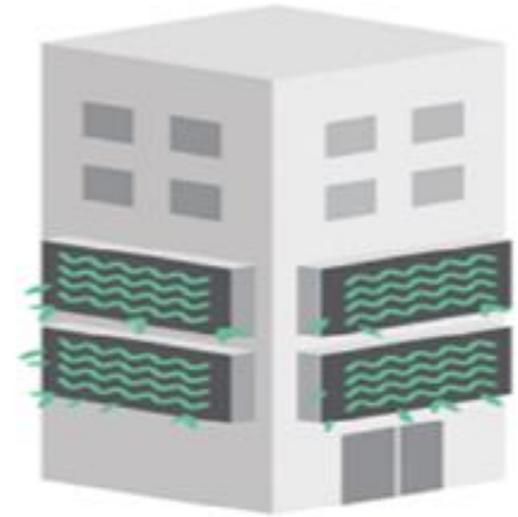
Giornalista



Green roof (tetto verde)

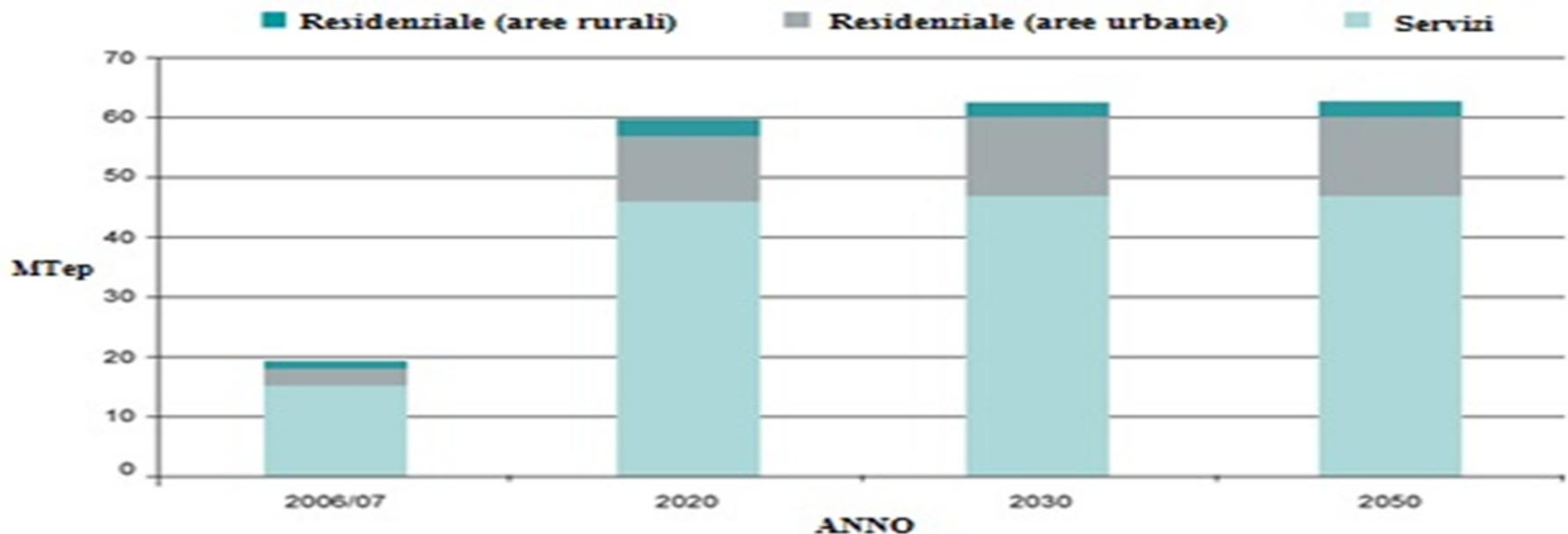


Green façade (facciata verde)



Green wall (muro verde)

I consumi elettrici per il condizionamento degli edifici (case, negozi, uffici) si stimati in 60 Mtep al 2020 (COM(2016) 51 final) rappresentano non meno del 30% dei consumi totali.



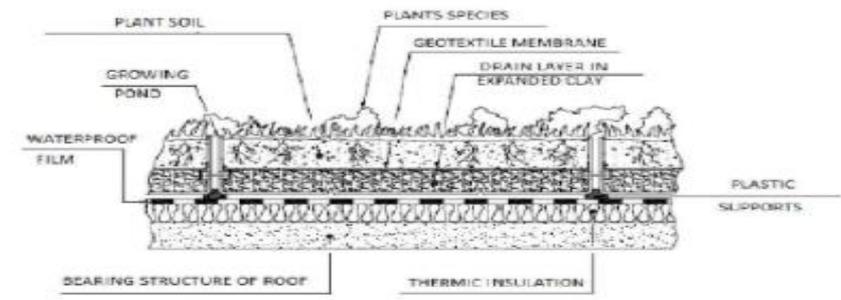
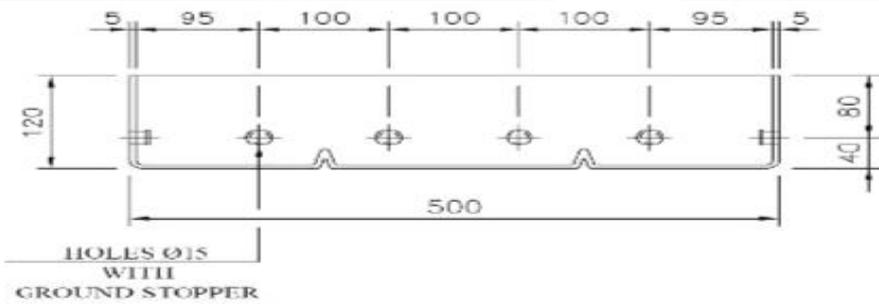
100 milioni di condizionatori nell'Unione Europea (ma le previsioni dicono che saranno 167 milioni di unità entro il 2030.

Secondo il Dipartimento per gli Affari Economici e Sociali delle Nazioni Unite, **attualmente, il 73% (oltre 4 miliardi di persone) della popolazione europea vive nelle città e si prevede che aumenterà fino all'82% entro il 2050.**

Diversi paesi hanno cominciato a considerare gli “edifici provvisti di sistemi vegetali», nell’ambito delle certificazioni sotto il profilo sia energetico e sia ambientale: Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology (BREEAM) nel Regno Unito nel 1990 e la Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) negli Stati Uniti nel 1994.

In generale, il flusso di calore attraverso le pareti dell'edificio dall'esterno verso l'interno viene influenzato dalla differenza di temperatura tra l'aria interna e la temperatura superficiale delle facciate esterne, verticali e orizzontali, dell'edificio.

La temperatura delle pareti esterne rappresenta un indice del calore che può fluire negli ambienti dell'edificio e per aumentarne la temperatura.



DISPOSIZIONE SENSORI TERRAZZO VERDE

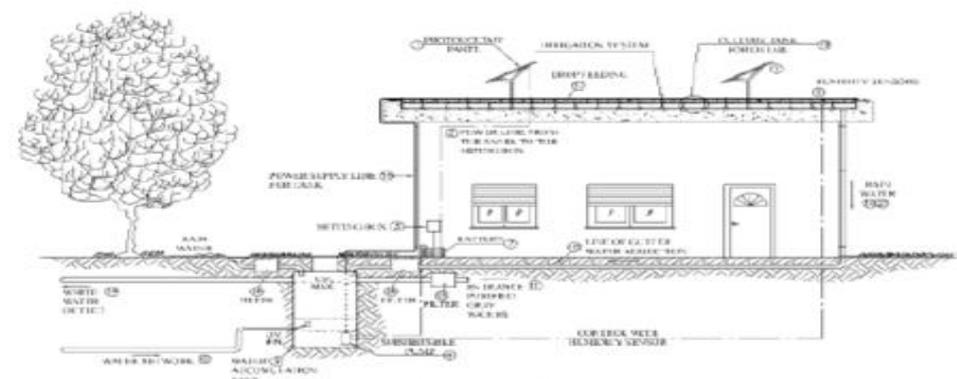
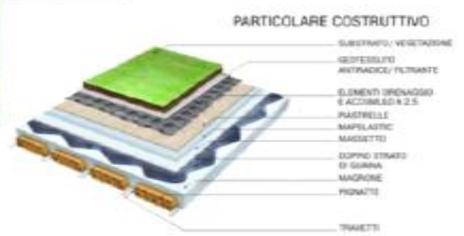
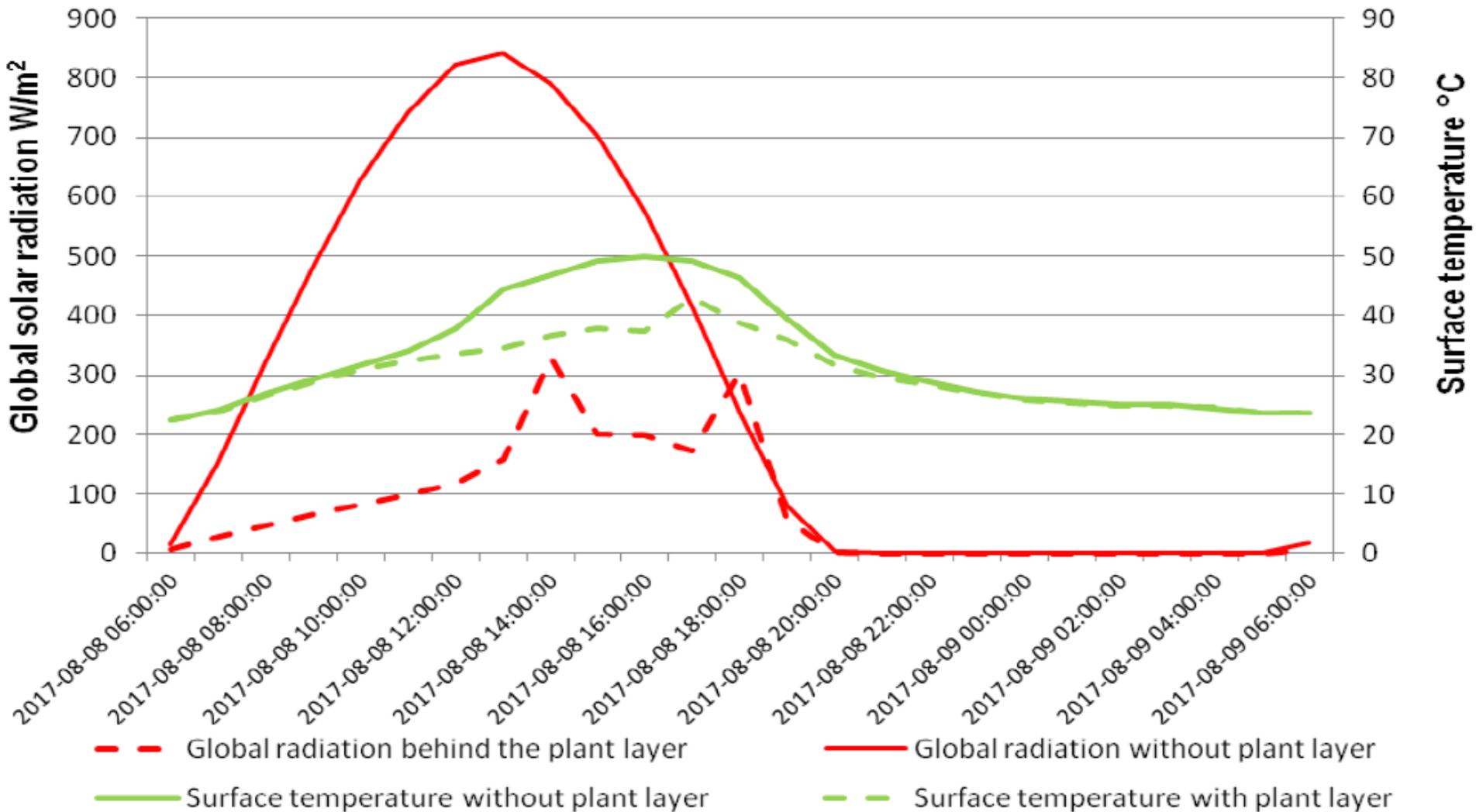


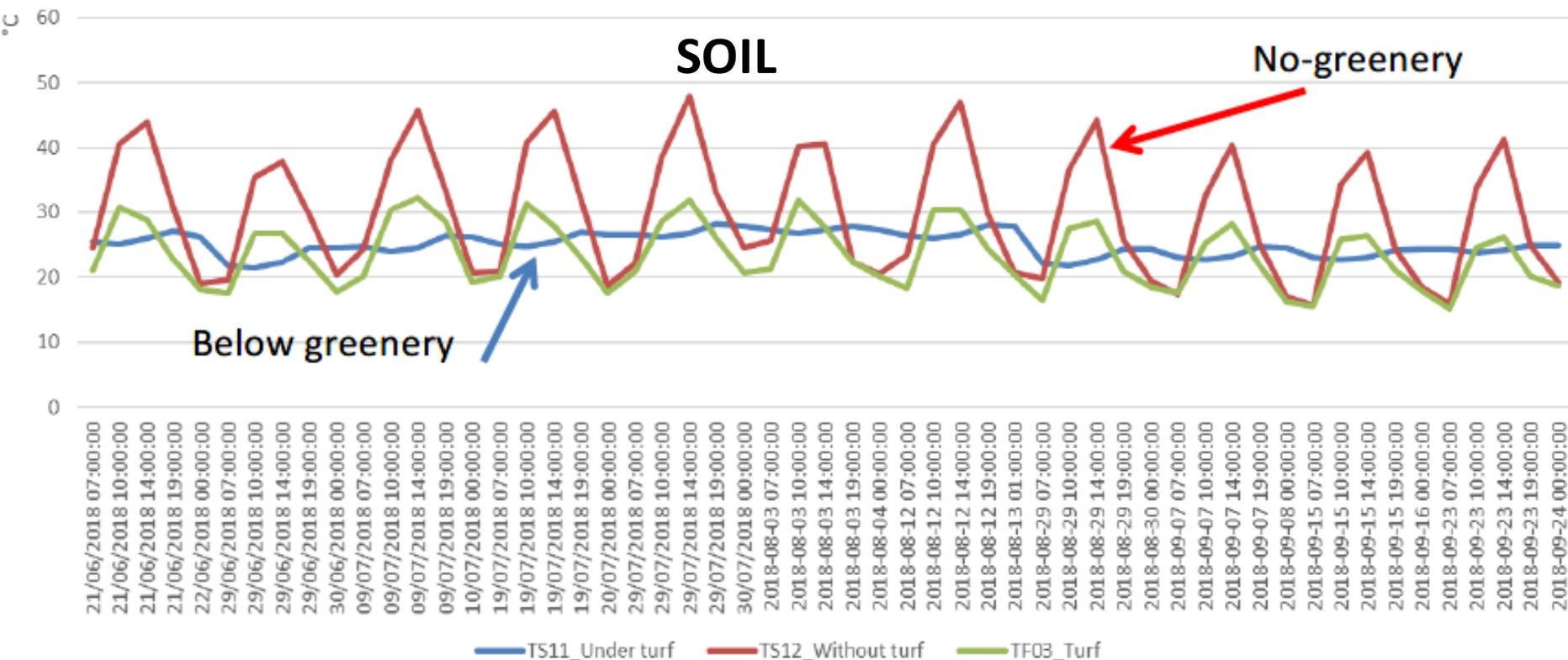
Fig. 6 - Illustration of an integrated system of a sustainable home.

Wall surface temperature and global solar radiation profiles





Surface temperatures of the green roof summer period



Surface temperatures of the green roof from April to September 2018.

The greenery allows a reduction in the temperature values at the vegetation level of about 18 °C (TF03 sensor), and a strong reduction in montly fluctuations. The temperature below the greenery remains almost constant and varies within a small range of about 7 °C .

Per valutare l'effetto di schermatura della radiazione solare incidente da parte della coltre vegetale si è utilizzato un indicatore adimensionale « K_v » (indicatore adimensionale) calcolato secondo la formula:

$$K_v = \frac{T_{pn} - T_{pp}}{T_{pn} - T_{ae}} \quad \text{da cui} \quad T_{pn} - T_{pp} = K_v (T_{pn} - T_{ae})$$

T_{pp} = Temperatura parete schermata dalla coltre vegetale;

T_{pn} = Temperatura parete non schermata dalla coltre vegetale;

T_{ae} = Temperatura aria esterna.

K_v vale zero (0), la coltre non esercita alcuna schermatura, pertanto, in condizioni estive, la temperatura della faccia esterna (T_{pe}), che assorbe completamente la radiazione solare, risulta essere uguale alla (T_{pn}), ovvero maggiore sia della temperatura dell'aria esterna (T_{ae}) che della temperatura dell'aria interna (T_{ai});

K_v vale uno (1), la coltre esercita completa schermatura, quindi in condizioni estive, la temperatura della faccia esterna (T_{pe}), risulta uguale alla temperatura dell'aria esterna (T_{ae}).

La tabella mostra i valori della costante verde K_v per essenze vegetali, derivanti da esperienze di misura dell'ENEA, in collaborazione con le Università di Bari e di Pisa.

Essenza vegetale	K_v
Pandorea jasminoides variegata	0,95
Partenocissus quinquefolia	0,85
Hedera helix	0,83
Lonicera hall prolific	0,81
Rhyncospermum jasminoides	0,81

La temperatura di condensazione del gas refrigerante è vincolata alla temperatura dell'aria esterna che li attraversa. **Un aumento della temperatura dell'aria esterna determina un aumento della temperatura e della pressione di condensazione del gas refrigerante.** Viene altresì aumentato il rapporto di compressione (pressione di mandata gas refrigerante/pressione di aspirazione gas refrigerante) e quindi l'assorbimento di potenza elettrica (W).

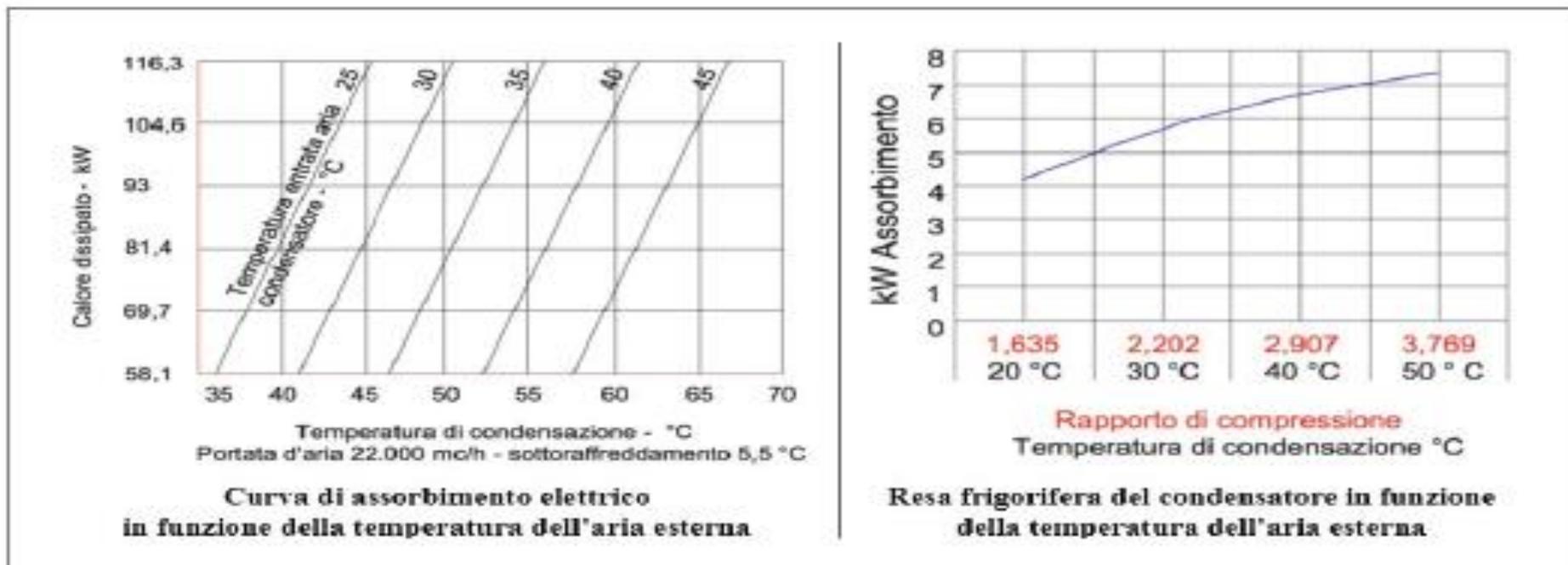


Fig.4 Influenza della temperatura dell'aria esterna sull'efficienza energetica dei condizionatori

Taglio flusso termico totale	14,84 kWrt/m ²
EER (rapporto medio di efficienza energetica per condizionatori)	3,7
Risparmio elettrico totale	4,01 kWhe/m ²
CO2 risparmiata	444,4 g CO ₂ /kWhe
CO2 totale risparmiata	1782,4 g CO ₂ /m ²
CO2 totale risparmiata	1,8 kg CO ₂ /m ²

I riferimenti considerati sono quelli citati nel Rapporto ISPRA 2020 che riportano una emissione di 444,4 g CO₂ per kWhe (Rapporto ISPRA, 2020). Il risparmio elettrico totale è stato calcolato facendo riferimento al rendimento minimo di un condizionatore d'aria (EER). I risultati sono in relazione alle superfici dell'edificio prototipo che sono state utilizzate per il rilevamento dei dati di temperatura superficiale e di flusso termico (100 m² di superfici verdi).

RIDUZIONE CONSUMO ELETTRICO PER CONDIZIONAMENTO E RISPARMIO CO₂

EER = 3,7	Rapporto tra l'energia resa e l'energia elettrica consumata; più è alto EER e più il climatizzatore è efficiente (basso consumo).
Risparmio elettricità	2-4 kWh_{el}/m²
Risparmio CO2	1,5 - 2 kg/m²

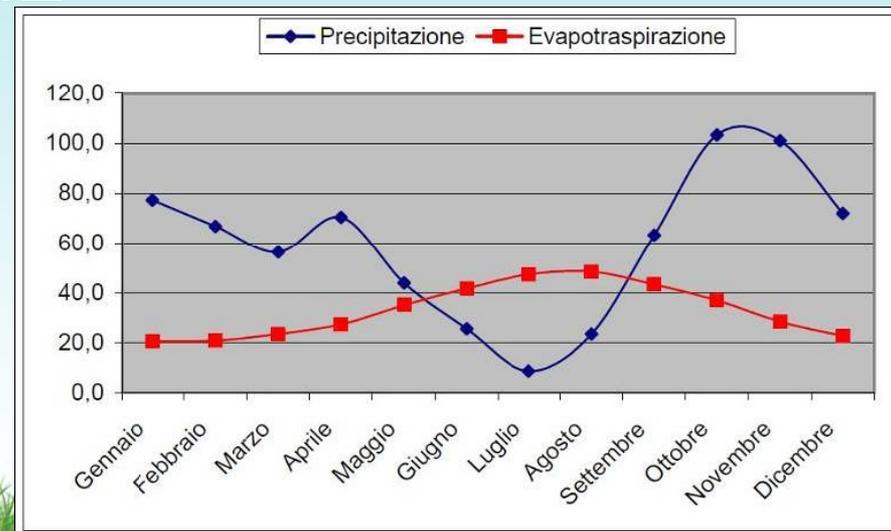
Fonte: dati ENEA

Tipologia vegetali	CO ₂ sequestrata per anno	Bibliografia
Piante erbacee	4,38 kg/m ²	Taiz & Zeiger. 2006
Piante arbustive	8,76 kg/m ²	Schaefer, Rudd Vala. 2004
Piante rampicanti	6,57 kg/m ²	Daniel Roehrer, Jon. Laurenz. 2008

Tab. 1 Valori della quantità di CO₂ sequestrata dalle coltri vegetali

TEMATICA REGIMENTAZIONE IDRICA E IRRIGAZIONE

- NECESSITA' FINO A 400 L/MQ/ANNO
- RACCOLTA ACQUE PIOVANE....INCREMENTO DEL 'TEMPO DI CORRIVAZIONE'
- RIUSO ACQUE REFLUE



TEMATICA della Manutenzione

Ogni opera va integrata con un piano di manutenzione.

La norma UNI 11235:2015 “Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde” propone la seguente classificazione:

Tipologie di manutenzione

- Manutenzione delle opere a verde
- Manutenzione del sistema di drenaggio
- Manutenzione del sistema di smaltimento delle acque meteoriche dell'elemento di tenuta all'acqua

TEMATICA dell'impatto ambientale LCA:

UNI EN 15804

- A1-A3 produzione dei materiali per il tetto verde (*strato isolante, membrana impermeabile, strato drenante, elementi di filtraggio, substrato di crescita*)
- A4 trasporto al cantiere
- B2 manutenzione
- B4 sostituzione
- B6 consumo di energia in uso
- B7 consumo di acqua in uso

- C2 trasporto ad impianti di smaltimento
- C3 trattamento rifiuti
- C4 smaltimento

LCA può costituire uno strumento utile a supporto dell'industria nella identificazione di nuove soluzioni progettuali a minor impatto.

SISTEMAZIONE A VERDE DI AREE SCOPERTE PRIVATE DI EDIFICI ESISTENTI, UNITÀ IMMOBILIARI, PERTINENZE E RECINZIONI:

realizzazione di coperture a verde e di giardini pensili, restauro e recupero del verde relativo a giardini di interesse storico e artistico, riqualificazione di tappeti erbosi, irrigazione, pozzi, ecc.

ENTITÀ DEL BENEFICIO:

- Detrazione del **36%** delle spese totali sostenute;
- Spesa massima di **5.000 €** per unità immobiliare a uso abitativo.
- ✓ **Norma Uni 11235** (maggio 2007-2015): Regolamenta le strutture orizzontali - “Istruzione per la progettazione, l’esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture verdi”
- ✓ **DPR 59/2009**: Coperture a verde, si intendono le coperture continue dotate di un sistema che utilizza specie vegetali in grado di adattarsi e svilupparsi nelle condizioni ambientali caratteristiche della copertura di un edificio.

Intervento Filiera Edifici Green

Breve descrizione dell'intervento

Si stima una riduzione di energia (riduzione della velocità del vento, ombra, intercettazione di radiazione infrarossa, traspirazione piante) tra **5-15% per il riscaldamento invernale** e tra **5-25% per il raffreddamento estivo**.

Criticità

Risulta ancora una filiera poco strutturata e priva di normative che ne riconoscano i benefici energetici (risparmio di energia) ed ambientali (diminuzione della CO₂ e dell'effetto isola di calore nelle città) o 'idraulici' (dilazione del picco di piena)

Strumenti di sostegno

Da definire un meccanismo-normativa del tipo "Certificati Bianchi" che premia chi trasforma edifici, aree urbane e/o condominiali con vantaggi in termini di riduzione di carbonio e consumo di energia.



Comune di
Milano



THANKS FOR YOUR KIND ATTENTION



Friedensreich Hundertwasser - Hundertwasserhaus Vienna - wien.info

Carlo Alberto Campiotti

ALBERTO.CAMPIOTTI@GMAIL.COM



Centro Studi
l'Uomo e l'Ambiente

RISPARMIARE CON LA NATURA



PAOLA CEROTTO *Direttore Area Trasformazione del Territorio, Comune di Napoli*

Il PNRR nella rigenerazione urbana: opportunità e progetti del Comune di Napoli



This project has received funding from the European Union's Horizons 2020 research and innovation programme under grant agreement no. 776604.



COMUNE DI NAPOLI



PNRR E PNC AL SUD: IL 2023 ANNO CRUCIALE PER I PROGETTI



**Riqualificazione urbana e ambientale sostenibile
di un complesso residenziale PSER in
Via della Bontà a Marianella**



**Rigenerazione urbana del complesso residenziale di
via Toscanella a Chiaiano: porta del distretto
eco ambientale del Parco Collinare**

PNRR

Programma Innovativo per la Qualità dell' Abitare

Sindaco: prof. ing. Gaetano Manfredi
Assessorato all'Urbanistica e ai Beni comuni
Assessore: prof. arch. Laura Lieto

Area Trasformazione del Territorio
Servizio Edilizia Residenziale Pubblica e Nuove Centralità
Responsabile: arch. Paola Cerotto



COMUNE DI NAPOLI

PNRR E PNC AL SUD: IL 2023 ANNO CRUCIALE PER I PROGETTI

Via della Bontà a Marianella

UNITA' DI INTERVENTO

STUDI SULL'ISOLATO

La convinzione che ha guidato il progetto è stata l'impossibilità di un ripristino delle preesistenze che non ne alterasse definitivamente il carattere. Ci è sembrato quindi che tra un'operazione essenzialmente cosmetica oltreché eccessivamente costosa e una coraggiosa "tabula rasa" la scelta fosse in un certo senso obbligata, nonché resa più legittima dalla consapevolezza che il progetto di un "nuovo" sistema non è in confronto con ciò che sostituisce, convinzione non abbastanza diffusa all'interno dell'"occasione" napoletana, laddove il momento della conservazione sembra aver acquistato in qualche caso risvolti preminentemente sociologici. La demolizione non rimuove affatto la memoria, anzi, e non è un paradosso, la costruisce e la rende permanente.
 Franco Purini - Laura Thermes

PROGETTO PRIMA DEI LAVORI

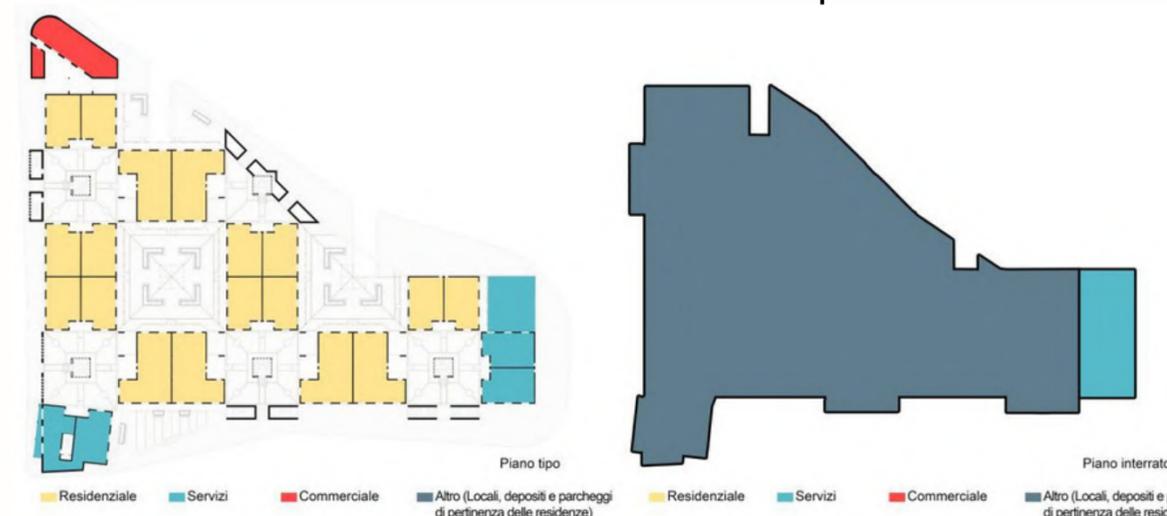
Il progetto prevedeva la demolizione radicale dei tre edifici a corte presenti nel lotto, ridotti ad una condizione di estrema incoerenza statica e stravolti intimamente nelle loro caratteristiche tipologiche da una serie di superfetazioni. L'unico edificio che si è deciso di conservare è un palazzetto, non tanto perché in buone condizioni statiche o perché dotato di un suo dignitoso disegno, ma in quanto costituente un'ottima cerniera urbana tra via della Bontà e via Marianella.

Ideazione progettuale

Sindaco: prof. ing. Gaetano Manfredi
 Assessorato all'Urbanistica e ai Beni comuni
 Assessore: prof. arch. Laura Lieto

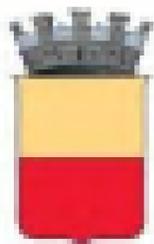


Localizzazione dell'immobile: comparto 4 PSER



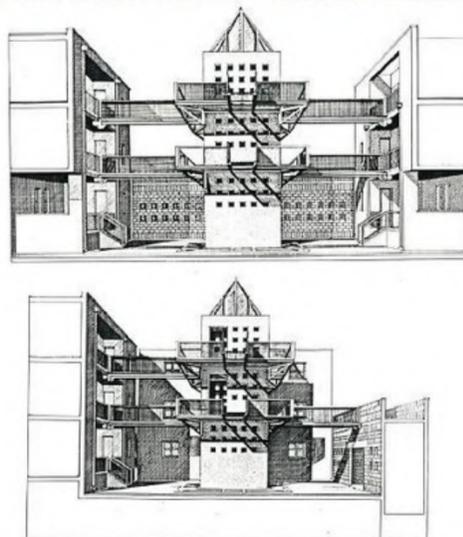
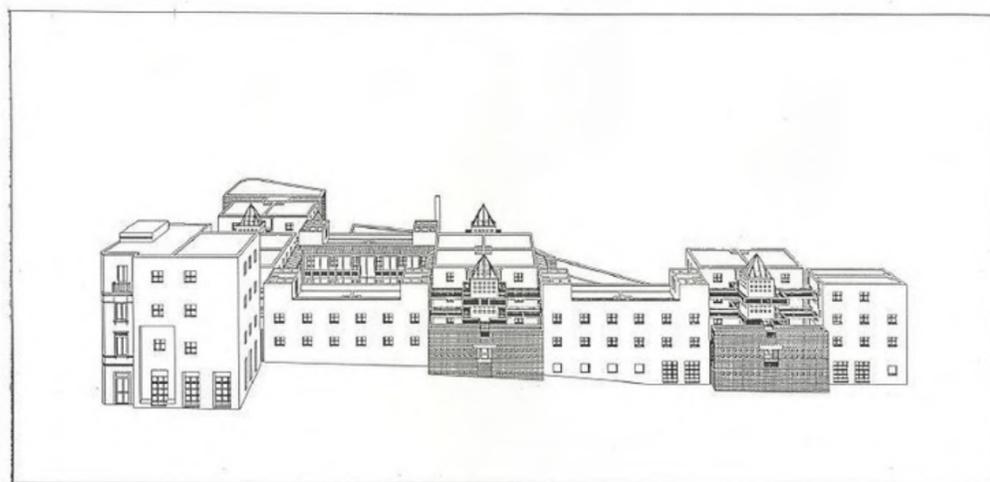
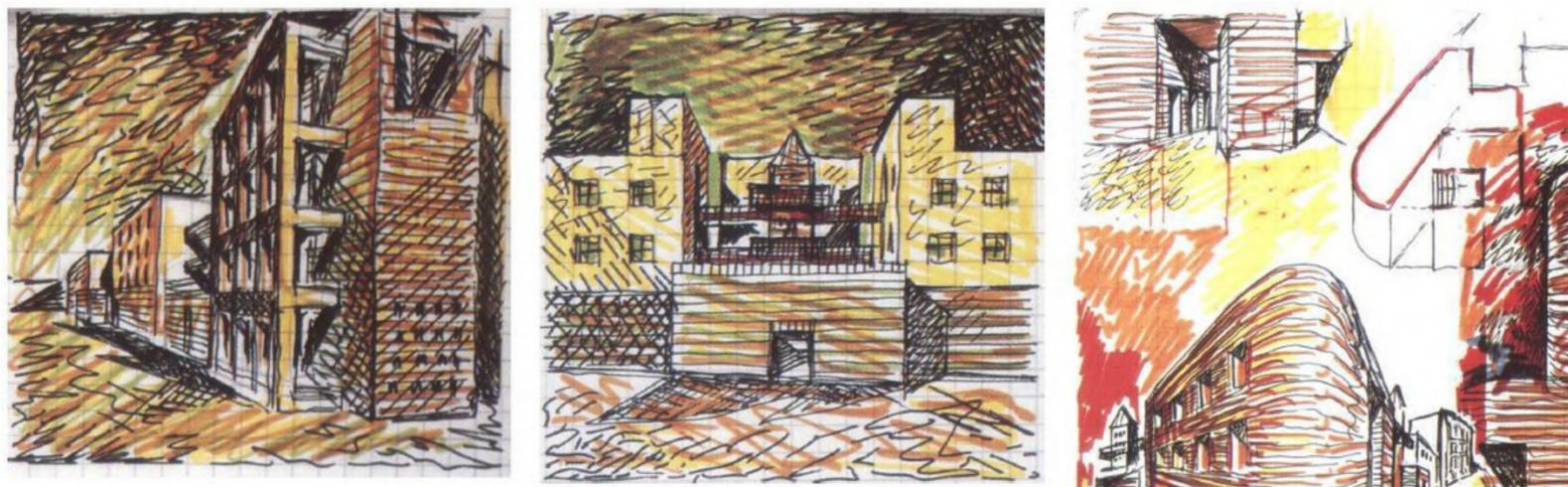
Destinazioni d'uso : 64 alloggi ERP

Area Trasformazione del Territorio
 Servizio Edilizia Residenziale Pubblica e Nuove Centralità
 Responsabile: arch. Paola Cerotto



COMUNE DI NAPOLI

PNRR E PNC AL SUD: IL 2023 ANNO CRUCIALE PER I PROGETTI



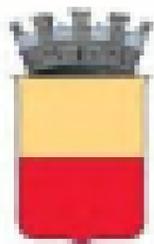
Schizzi di studio

Sindaco: prof. ing. Gaetano Manfredi
Assessorato all'Urbanistica e ai Beni comuni
Assessore: prof. arch. Laura Lieto



Inserimento nel contesto

Area Trasformazione del Territorio
Servizio Edilizia Residenziale Pubblica e Nuove Centralità
Responsabile: arch. Paola Cerotto



COMUNE DI NAPOLI



PNRR E PNC AL SUD: IL 2023 ANNO CRUCIALE PER I PROGETTI

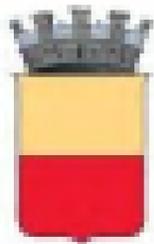
Ieri - 1985



Oggi -il degrado antropico: chiusura logge, chiusura delle corti, apertura o chiusura di vani in facciata

Sindaco: prof. ing. Gaetano Manfredi
Assessorato all'Urbanistica e ai Beni comuni
Assessore: prof. arch. Laura Lieto

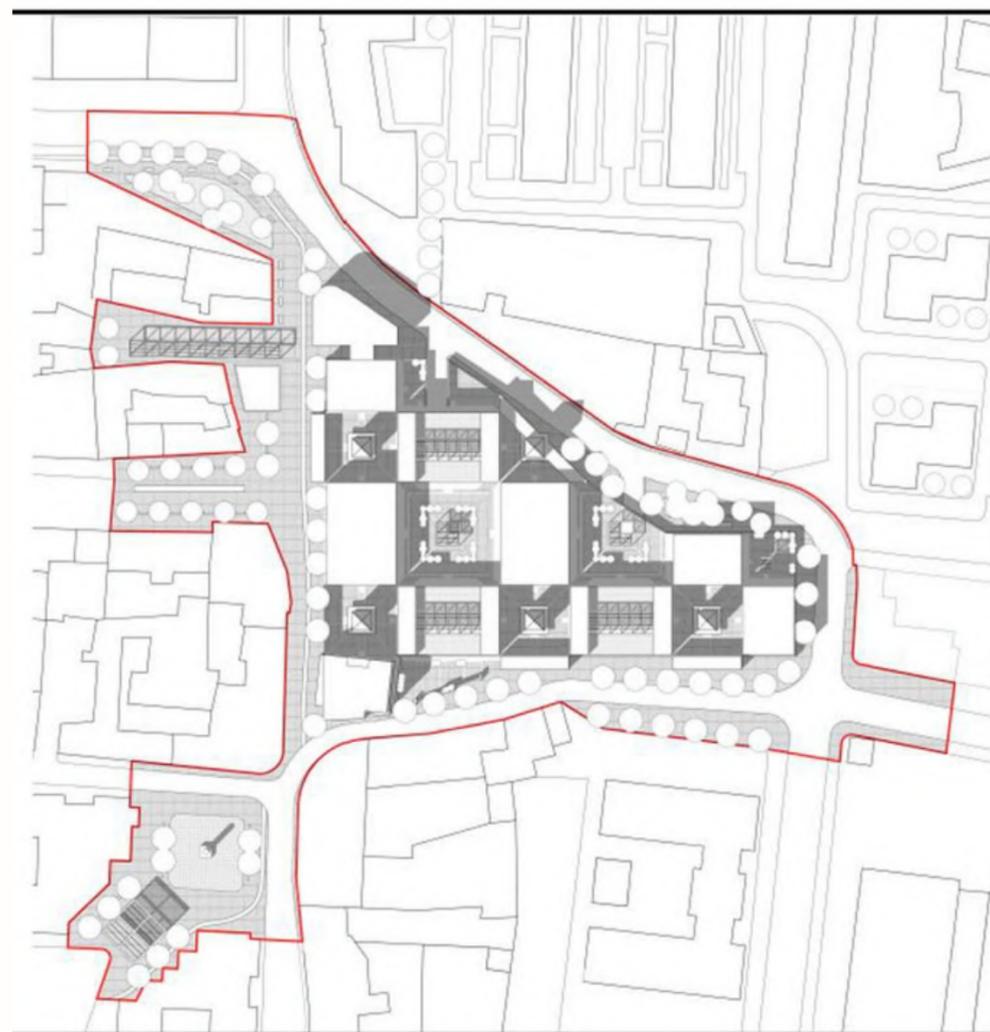
Area Trasformazione del Territorio
Servizio Edilizia Residenziale Pubblica e Nuove Centralità
Responsabile: arch. Paola Cerotto



COMUNE DI NAPOLI



PNRR E PNC AL SUD: IL 2023 ANNO CRUCIALE PER I PROGETTI



Il sistema dei vuoti e degli spazi aperti

Interventi di progetto:

- Ridisegno aree incolte o residuali - rispetto dei CAM
- Riduzione suolo impermeabile
- Introduzione pergola urbana con pannelli fotovoltaici
- Aree drenanti a verde
- Introduzione alberature, fontane e sistemi pergolati ombreggianti
- Superamento barriere architettoniche e inserimento ascensori
- Nuovo sistema di illuminazione a risparmio energetico
- Incremento della struttura alle azioni orizzontali
- Trattamento a tetto giardino delle coperture
- Cappotto termico facciata con pannelli in canapa e sughero
- Schermature solari per aperture
- Introduzione alberature nelle corti, sedute e pergolati per attività socializzazione
- Recupero e riciclo acque piovane

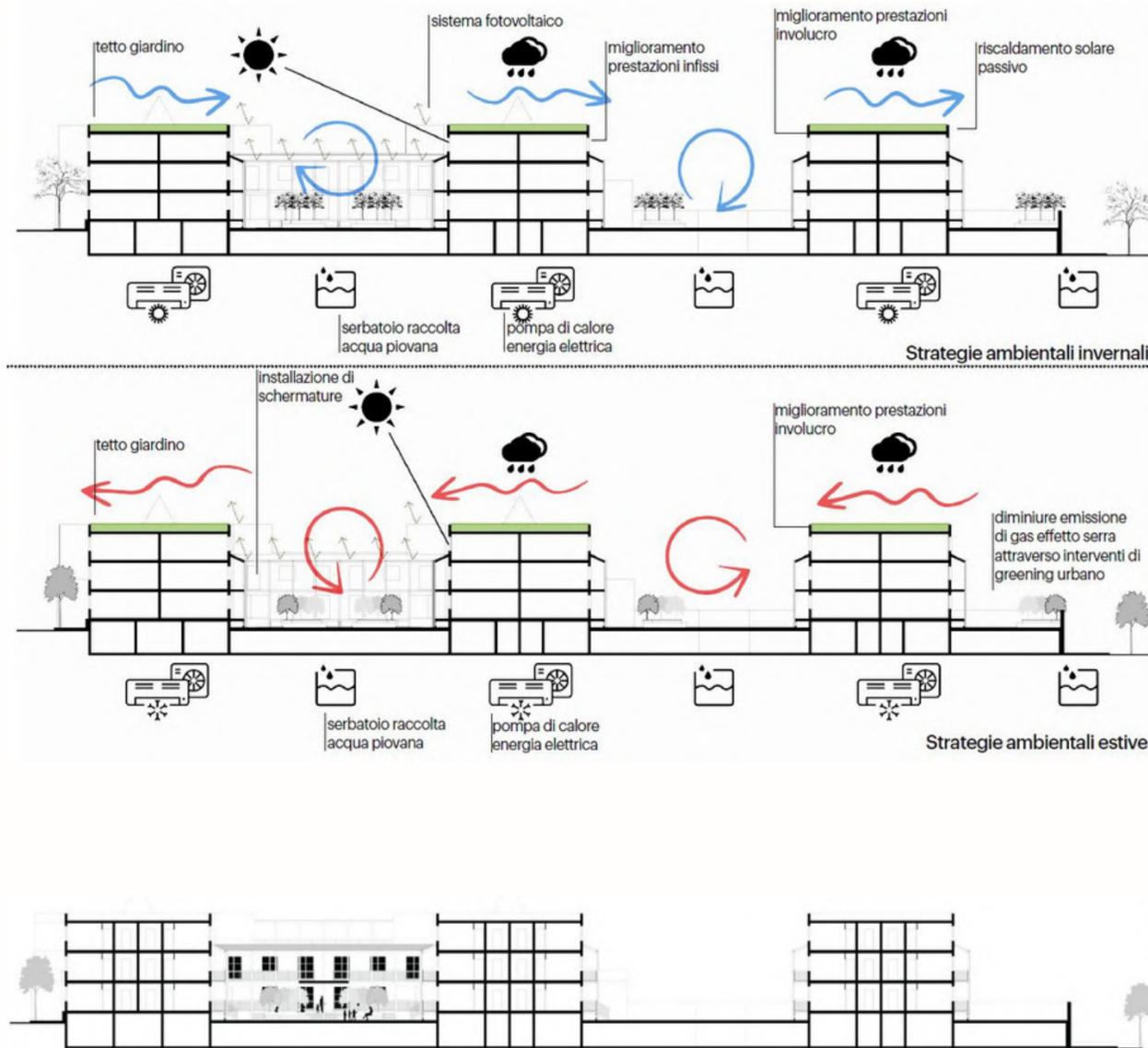
Sindaco: prof. ing. Gaetano Manfredi
Assessorato all'Urbanistica e ai Beni comuni
Assessore: prof. arch. Laura Lieto

Area Trasformazione del Territorio
Servizio Edilizia Residenziale Pubblica e Nuove Centralità
Responsabile: arch. Paola Cerotto



COMUNE DI NAPOLI

PNRR E PNC AL SUD: IL 2023 ANNO CRUCIALE PER I PROGETTI



Sindaco: prof. ing. Gaetano Manfredi
Assessorato all'Urbanistica e ai Beni comuni
Assessore: prof. arch. Laura Lieto



Interventi di greening dello spazio pubblico sul perimetro del complesso residenziale e introduzione di piste ciclabili per favorire la mobilità lenta e sostenibile.

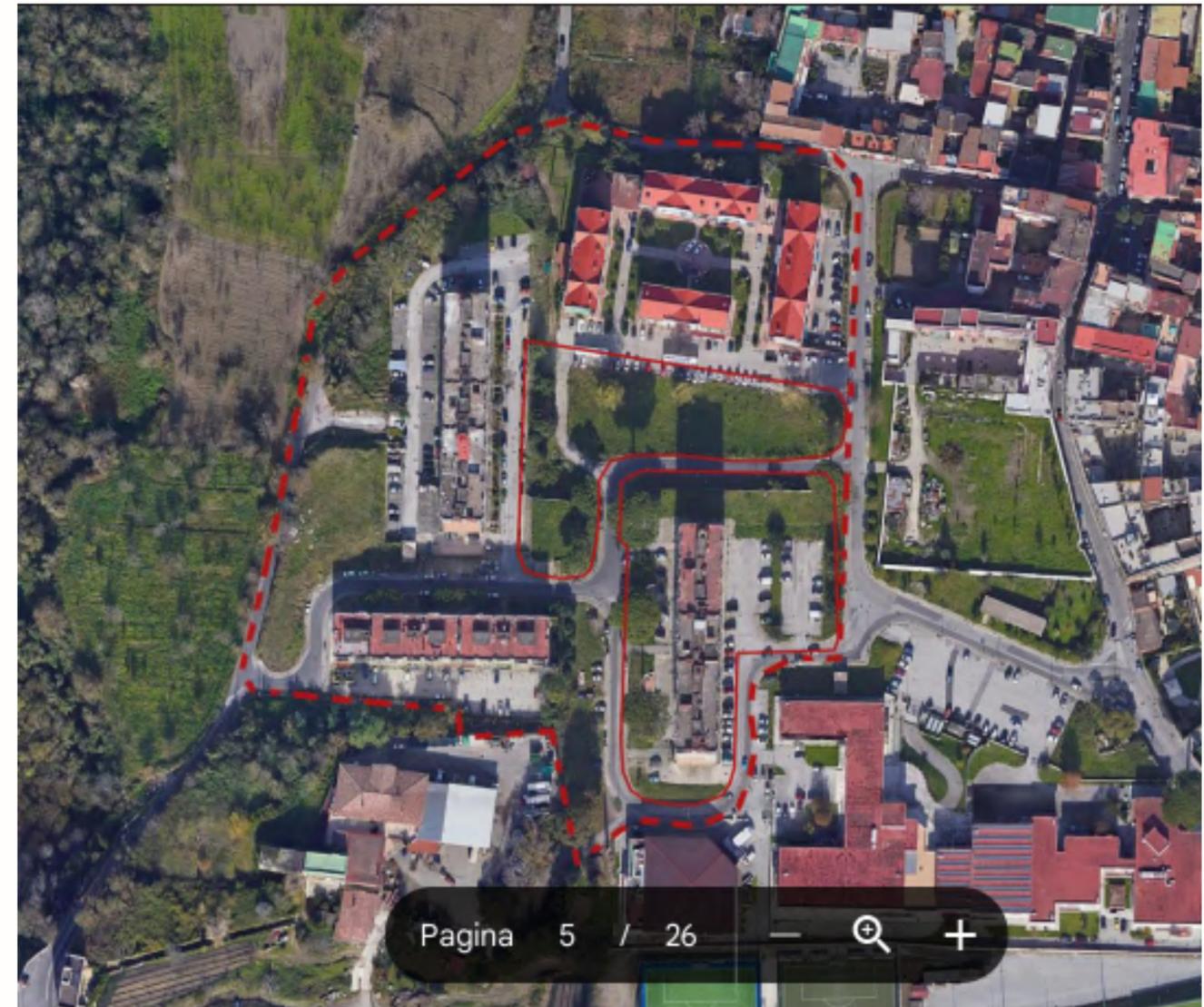
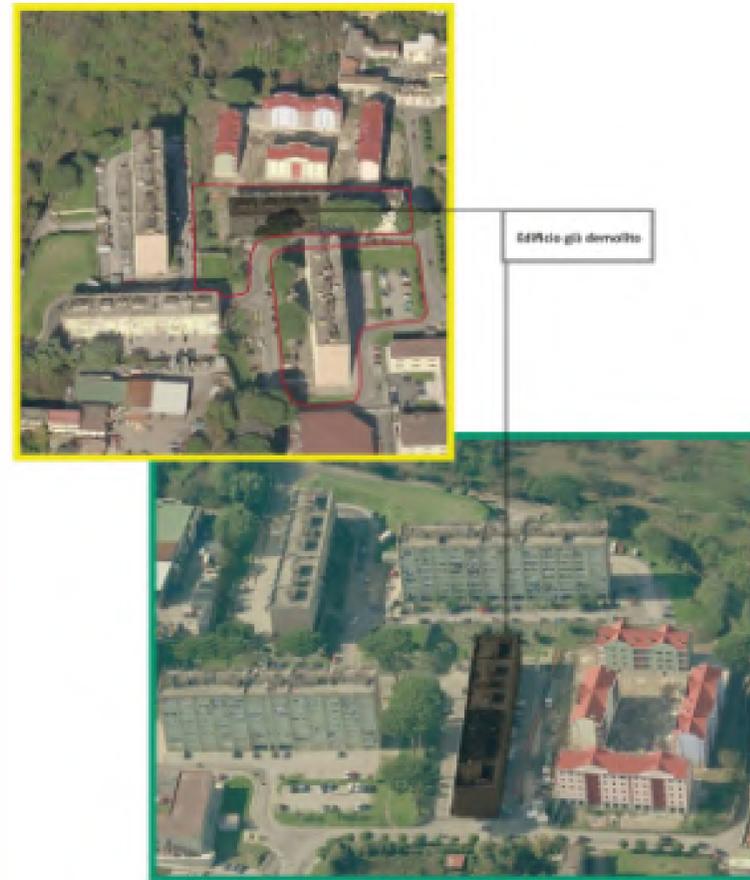
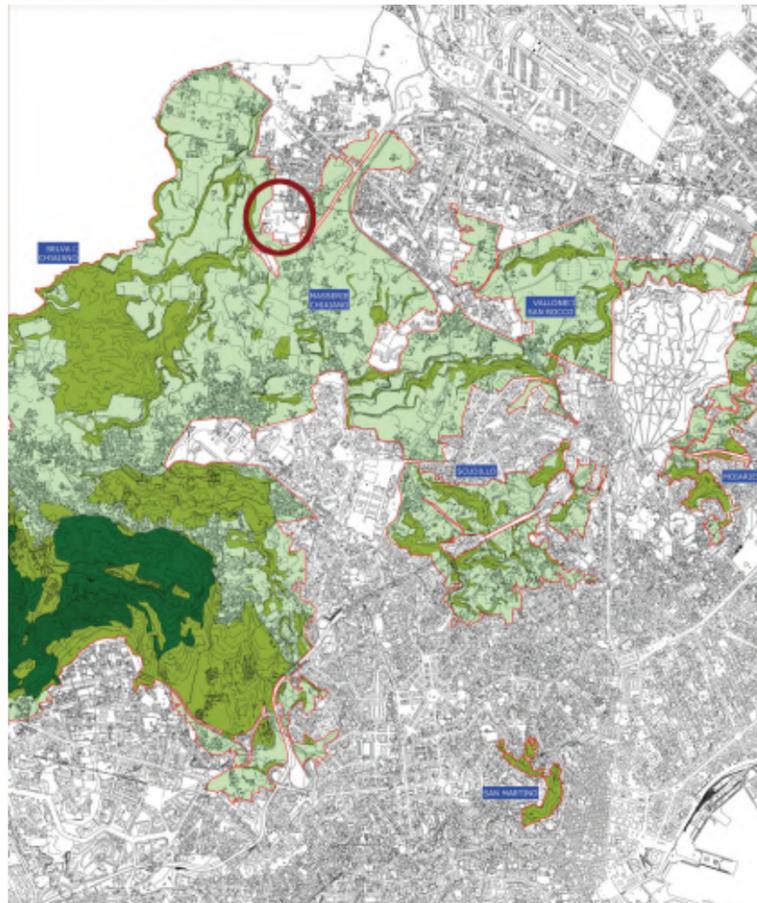
Area Trasformazione del Territorio
Servizio Edilizia Residenziale Pubblica e Nuove Centralità
Responsabile: arch. Paola Cerotto



COMUNE DI NAPOLI

PNRR E PNC AL SUD: IL 2023 ANNO CRUCIALE PER I PROGETTI

Via Toscanella a Chiaiano



Abbattimento e ricostruzione di 77 alloggi ERP

Sindaco: prof. ing. Gaetano Manfredi
Assessorato all'Urbanistica e ai Beni comuni
Assessore: prof. arch. Laura Lieto

Area Trasformazione del Territorio
Servizio Edilizia Residenziale Pubblica e Nuove Centralità
Responsabile: arch. Paola Cerotto



COMUNE DI NAPOLI

PNRR E PNC AL SUD: IL 2023 ANNO CRUCIALE PER I PROGETTI



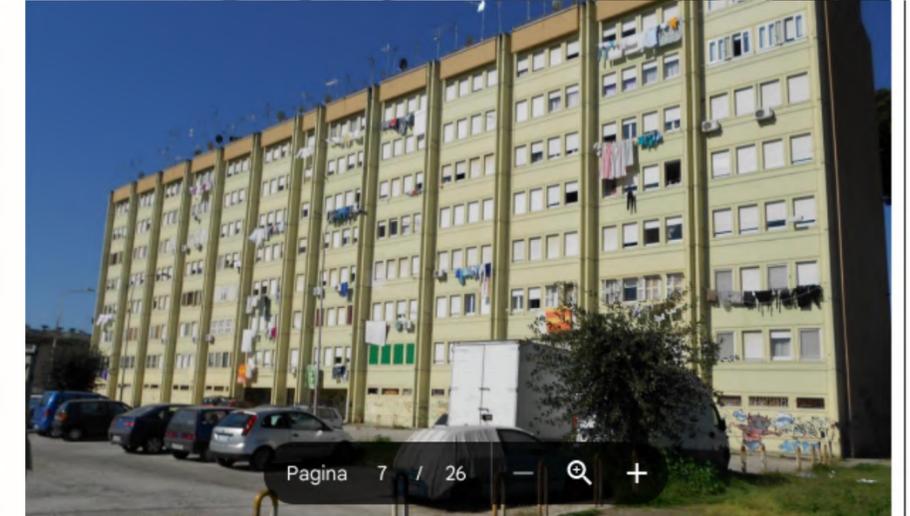
Prefabbricato da sostituire identificato con il n. 4- fronte ovest



ASSONOMETRIA STATO DI FATTO CON I TRE PREFABBRICATI RESIDENZIALI



ASSONOMETRIA DI PROGETTO AD ESITO DELLA DEMOLIZIONE DEL PREFABBRICATO IDENTIFICATO CON IL N. 4





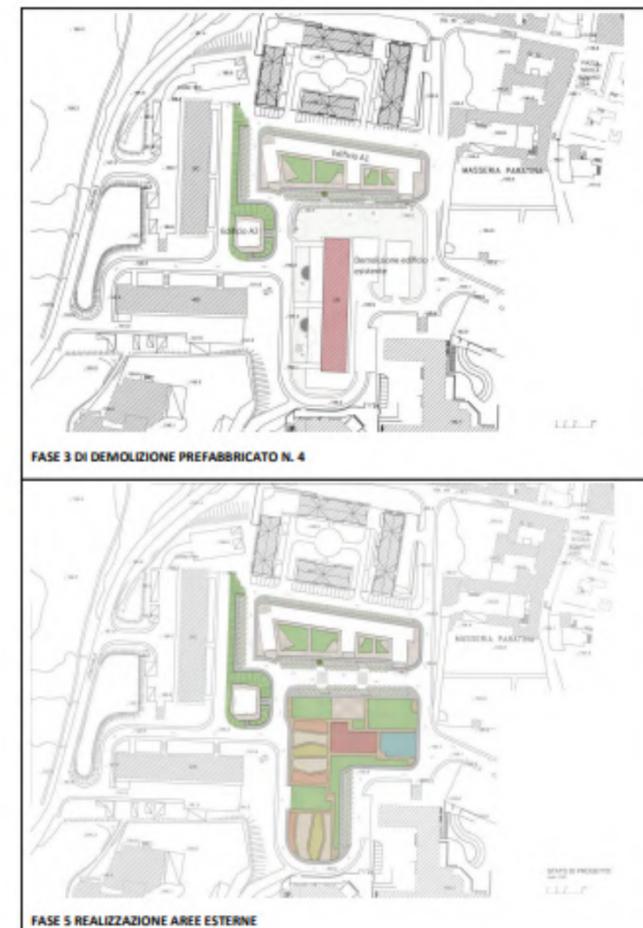
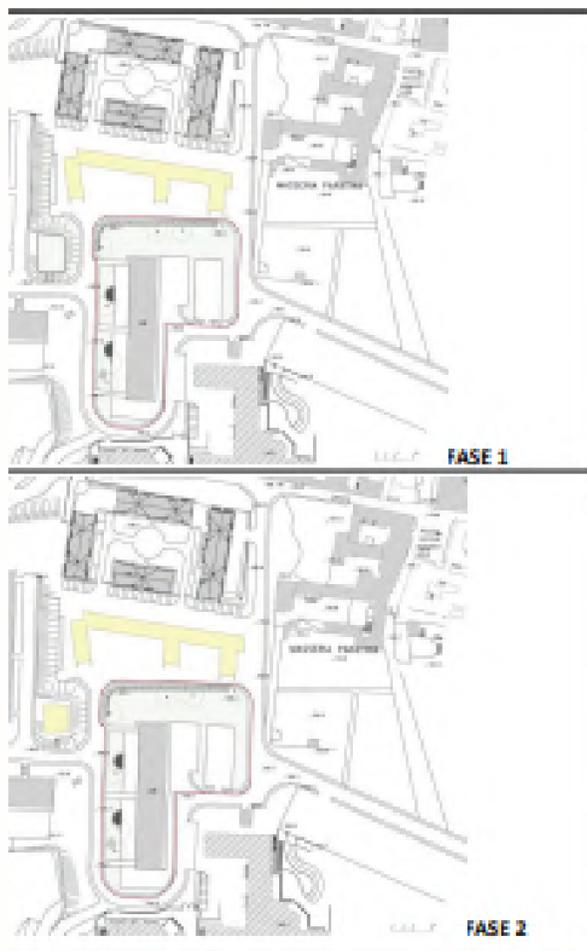
COMUNE DI NAPOLI



PNRR E PNC AL SUD: IL 2023 ANNO CRUCIALE PER I PROGETTI

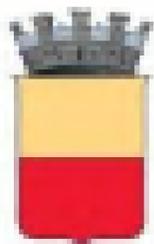
Interventi di progetto:

- Riduzione suolo impermeabile: pavimentazioni permeabili o semipermeabili e aumento aree drenanti a verde
- Corridoio ecologico con alberature del "Parco delle Colline"
- Introduzione alberature, fontane e sistemi pergolati ombreggianti
- Trattamento a tetto giardino delle coperture
- Sistema produzione energia da fonti rinnovabili
- Aumento mobilità sostenibile
- Schermature solari per aperture
- Spazi comuni per gestione rifiuti
- Introduzione alberature nelle corti, sedute e pergolati per attività socializzazione
- Recupero e riciclo acque piovane



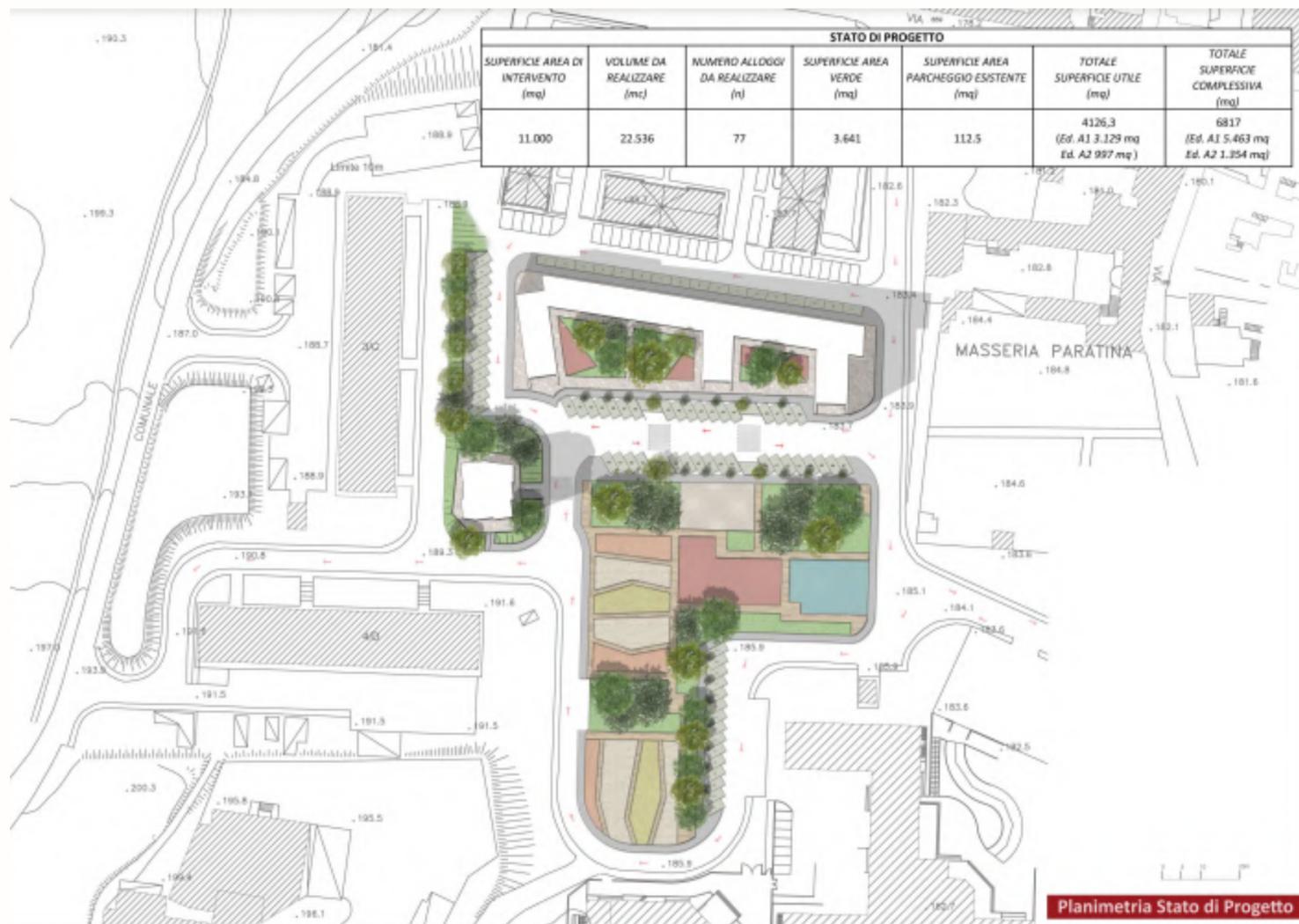
Sindaco: prof. ing. Gaetano Manfredi
Assessorato all'Urbanistica e ai Beni comuni
Assessore: prof. arch. Laura Lieto

Area Trasformazione del Territorio
Servizio Edilizia Residenziale Pubblica e Nuove Centralità
Responsabile: arch. Paola Cerotto



COMUNE DI NAPOLI

PNRR E PNC AL SUD: IL 2023 ANNO CRUCIALE PER I PROGETTI



La porta del Distretto eco ambientale del Parco Collinare

Sindaco: prof. ing. Gaetano Manfredi
 Assessorato all'Urbanistica e ai Beni comuni
 Assessore: prof. arch. Laura Lieto

Area Trasformazione del Territorio
 Servizio Edilizia Residenziale Pubblica e Nuove Centralità
 Responsabile: arch. Paola Cerotto



COMUNE DI NAPOLI



PNRR E PNC AL SUD: IL 2023 ANNO CRUCIALE PER I PROGETTI



Nuovo Ecoquartiere



Figura 3.1 – Localizzazione del quartiere di Ponticelli

PNC



Case e Giardini Scarpetta

Programma Sicuro, verde e sociale: Riqualficazione dell'edilizia residenziale pubblica

Missione 2: rivoluzione verde e transizione ecologica

Componente 3: efficienza energetica e riqualficazione degli edifici

Il programma si rivolge esclusivamente all'edilizia residenziale pubblica e risponde alle necessità abitative delle fasce di popolazione più svantaggiate ed emarginate del mercato immobiliare

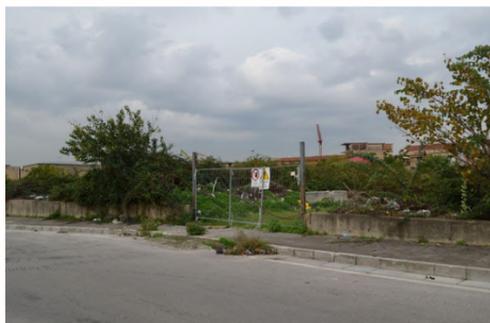
Sindaco: prof. ing. Gaetano Manfredi
Assessorato all'Urbanistica e ai Beni comuni
Assessore: prof. arch. Laura Lieto

Area Trasformazione del Territorio
Servizio Edilizia Residenziale Pubblica e Nuove Centralità
Responsabile: arch. Paola Cerotto



COMUNE DI NAPOLI

PNRR E PNC AL SUD: IL 2023 ANNO CRUCIALE PER I PROGETTI



Lotto Nord



Area di intervento

Il Campo Bipiani



Immagine 1, Immagine 2, Immagine 3: Ripresa del Bipiani (Portici) realizzata mediante l'utilizzo del drone. Immagine 4: Ripresa del Bipiani realizzata mediante l'utilizzo di Google Earth.



Sindaco: prof. ing. Gaetano Manfredi
Assessorato all'Urbanistica e ai Beni comuni
Assessore: prof. arch. Laura Lieto

Area Trasformazione del Territorio
Servizio Edilizia Residenziale Pubblica e Nuove Centralità
Responsabile: arch. Paola Cerotto



COMUNE DI NAPOLI

PNRR E PNC AL SUD: IL 2023 ANNO CRUCIALE PER I PROGETTI

ECOQUARTIERE PONTICELLI

MOBILITA' DOLCE
CICLABILE/PEDONALE/
PERCORSI SALUTE

VEGETAZIONE
ORTI/ARRIESTINE/
ALBERATURE

SUOLO
PERMEABILE/
IMPERMEABILE

I VINCOLI DNSH

➤ **Prevenzione e riduzione dell'inquinamento** ✓



ECOQUARTIERE: Controllo materiali in ingresso | Gestione ambientale del cantiere | Caratterizzazione dei terreni e delle acque di falda
La prevenzione e riduzione dell'inquinamento è sottoposta a specifici elementi di verifica generali:

- Schede tecniche dei materiali e sostanze impiegate;
- Valutazione del rischio Radon;
- Piano ambientale di caratterizzazione, ove previsto dalle normative regionali o nazionali;
- Relazione tecnica di Caratterizzazione dei terreni e delle acque di falda.

➤ **Protezione e ripristino della biodiversità e degli Ecosistemi** ✓



ECOQUARTIERE: L'intervento non può essere realizzato all'interno di terreni coltivati o seminativi con un livello da moderato ad elevato di fertilità del suolo; Biodiversità autoctona; terreni che corrispondono alla definizione di foresta; siti di Natura 2000.

➤ **Adattamento ai cambiamenti climatici** ✓



ECOQUARTIERE: Identificazione dei rischi climatici mediante valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità; determinazione delle condizioni per le quali l'intervento contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici e all'adattamento ai cambiamenti climatici senza arrecare un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale.

- Redazione del report di analisi dell'adattabilità
- Verifica adozione delle soluzioni di adattabilità definite a seguito dell'analisi dell'adattabilità realizzata.

La progettazione degli spazi aperti è condotta secondo quattro sistemi prevalenti: suoli permeabili, mobilità dolce, spazi collettivi, vegetazione.

Sindaco: prof. ing. Gaetano Manfredi
Assessorato all'Urbanistica e ai Beni comuni
Assessore: prof. arch. Laura Lieto

Area Trasformazione del Territorio
Servizio Edilizia Residenziale Pubblica e Nuove Centralità
Responsabile: arch. Paola Cerotto



COMUNE DI NAPOLI



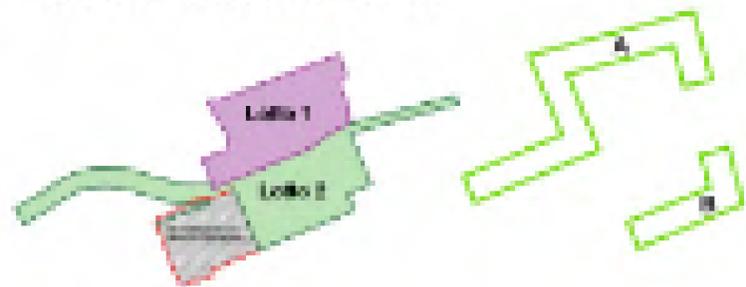
Mostra Convegno Internazionale sulla Transizione Energetica e l'Economia Circolare



30 | 31 marzo > 1 aprile 2023 | NAPOLI
www.energymed.it

PNRR E PNC AL SUD: IL 2023 ANNO CRUCIALE PER I PROGETTI

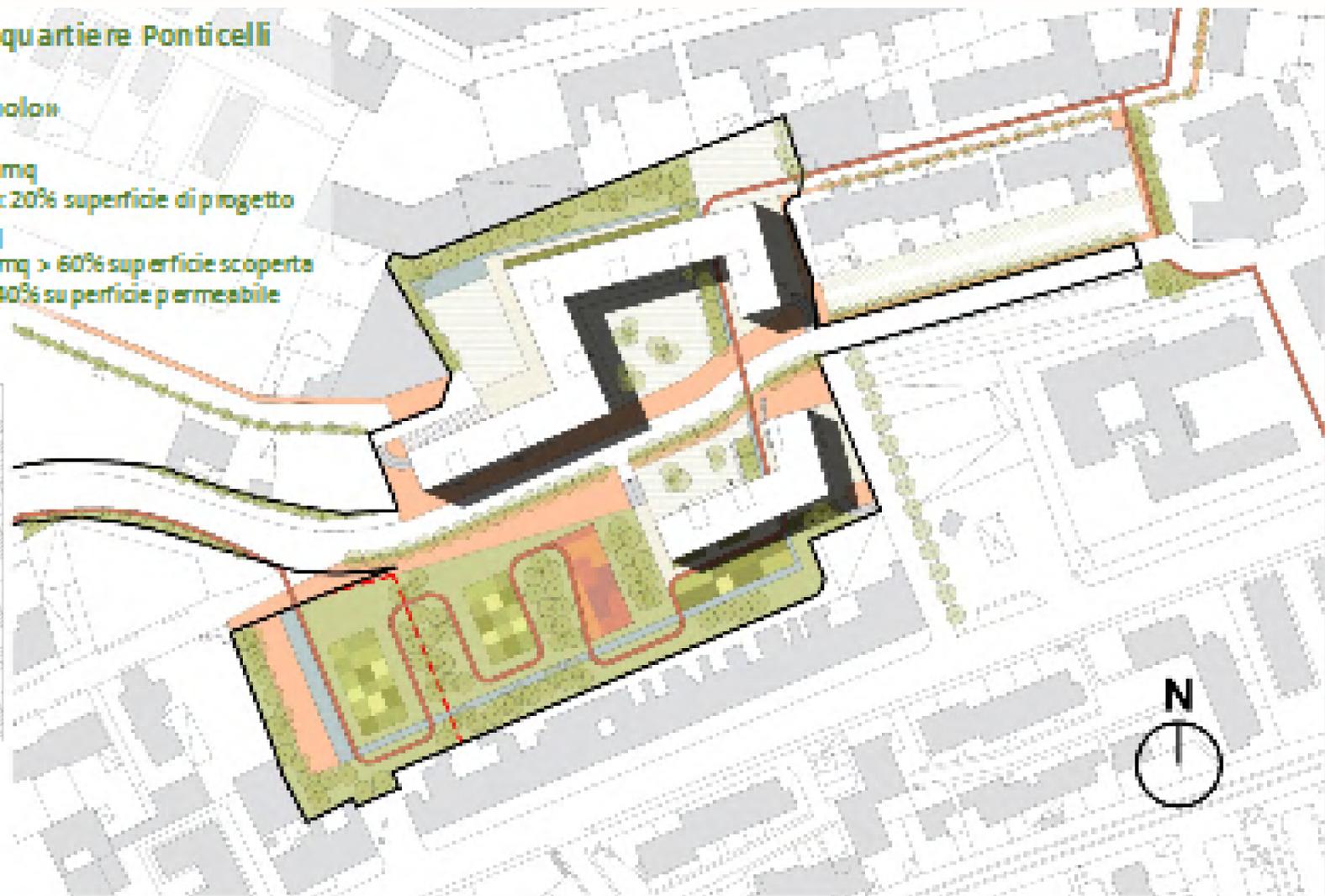
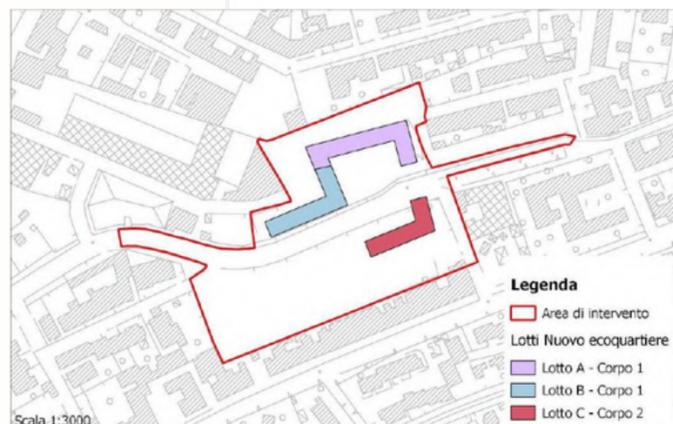
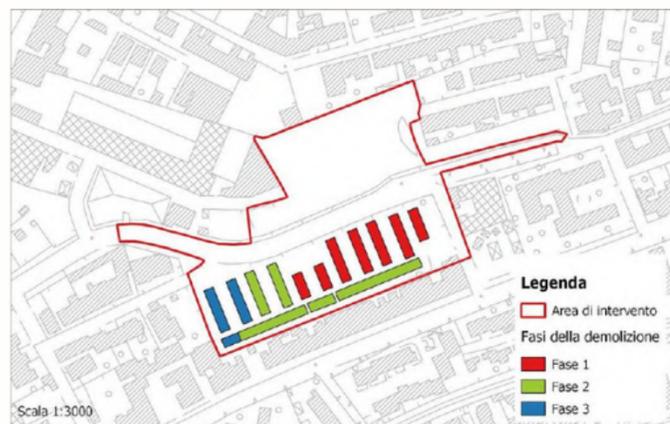
SUDDIVISIONE IN LOTTI FUNZIONALI



Masterplan Nuovo Ecoquartiere Ponticelli

«Un uso sostenibile del suolo»

Superficie di progetto: 16.120 mq
Superficie coperta: 3.150 mq < 20% superficie di progetto
Superficie scoperta: 12.970 mq
Superficie permeabile: 11.437 mq > 60% superficie scoperta
Superficie a verde: 6861 mq > 40% superficie permeabile



Indirizzi per la progettazione

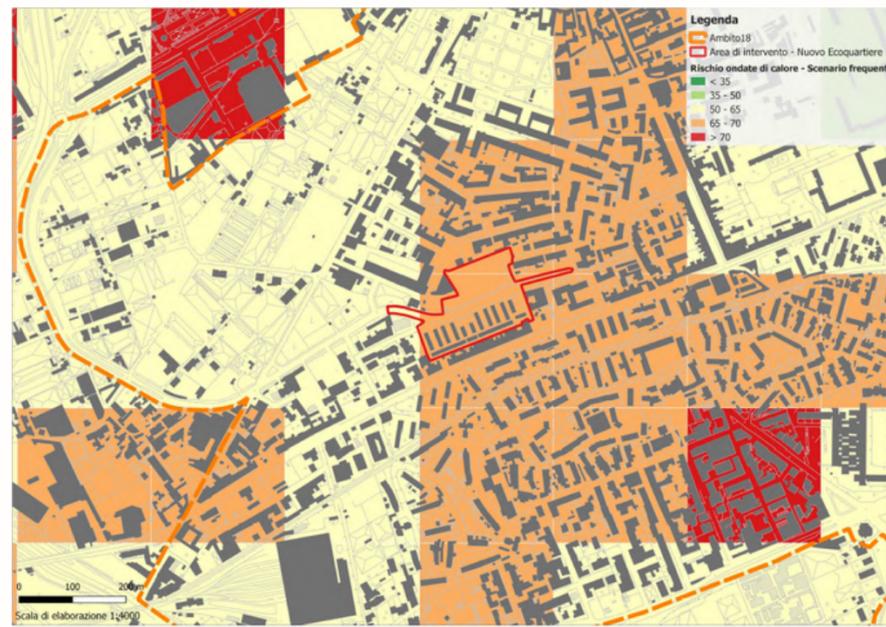
- Messa in sicurezza sismica
- Efficientamento energetico - edifici NZEB
- Riqualificazione degli spazi pubblici - rispetto dei CAM

Sindaco: prof. ing. Gaetano Manfredi
Assessorato all'Urbanistica e ai Beni comuni
Assessore: prof. arch. Laura Lieto

Area Trasformazione del Territorio
Servizio Edilizia Residenziale Pubblica e Nuove Centralità
Responsabile: arch. Paola Cerotto

PNRR E PNC AL SUD: IL 2023 ANNO CRUCIALE PER I PROGETTI

Tutte le componenti dell'involucro opaco devono soddisfare valori di trasmittanza adeguati per edifici NZEB con prestazioni acustiche ed antincendio. In particolare le tamponature dovranno avere un adeguato comportamento nella dispersione delle dispersioni termiche invernali e di attenuazione dell'onda termica estiva.



Rischio ondate di calore

Sindaco: prof. ing. Gaetano Manfredi
Assessorato all'Urbanistica e ai Beni comuni
Assessore: prof. arch. Laura Lieto

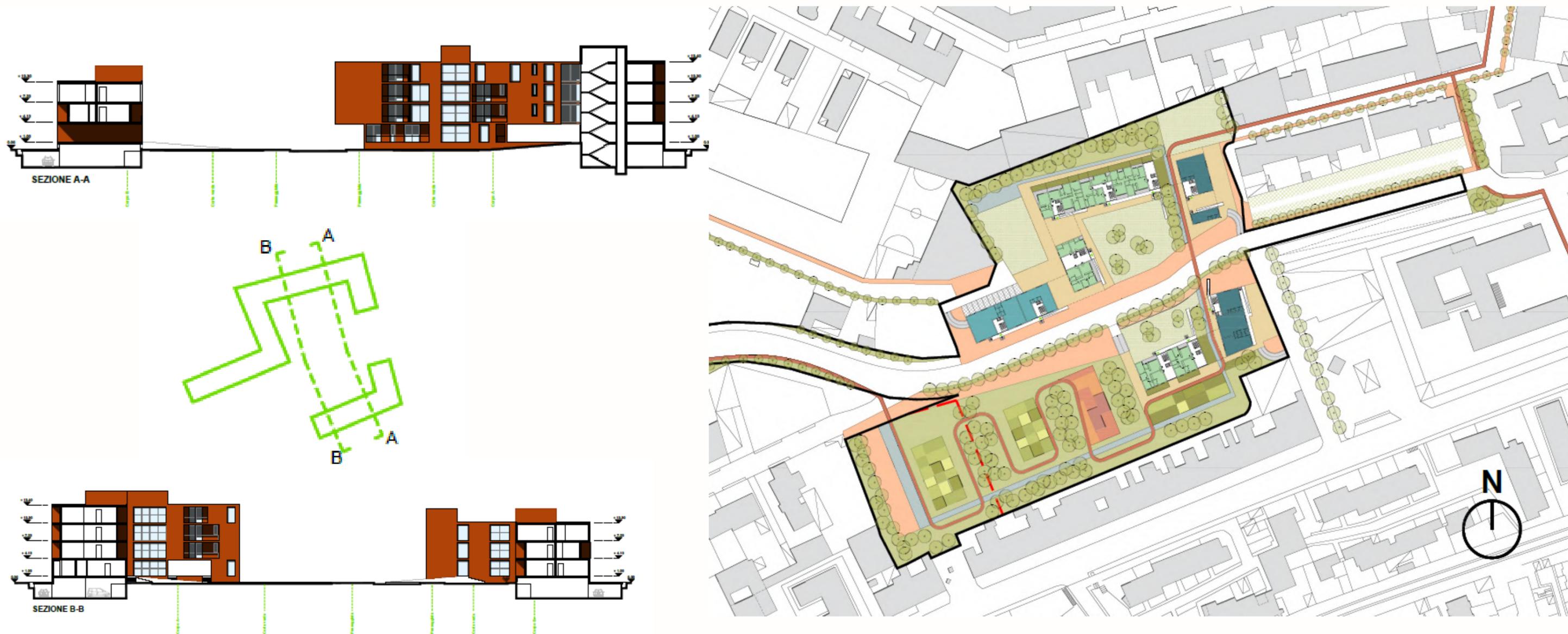


Area Trasformazione del Territorio
Servizio Edilizia Residenziale Pubblica e Nuove Centralità
Responsabile: arch. Paola Cerotto



COMUNE DI NAPOLI

PNRR E PNC AL SUD: IL 2023 ANNO CRUCIALE PER I PROGETTI



Sindaco: prof. ing. Gaetano Manfredi
Assessorato all'Urbanistica e ai Beni comuni
Assessore: prof. arch. Laura Lieto

Area Trasformazione del Territorio
Servizio Edilizia Residenziale Pubblica e Nuove Centralità
Responsabile: arch. Paola Cerotto

RISPARMIARE CON LA NATURA



EMILE VAN RINSUM SLAUERHOFF *co-founder di
DakAkker e Direttore del Rotterdam Environmental Center*

The DakAkker rooftopfarm and the Smartroof
testside in Rotterdam



This project has received funding from
the European Union's Horizons 2020
research and innovation programme
under grant agreement no. 776604.

Our vision of the future (2011)



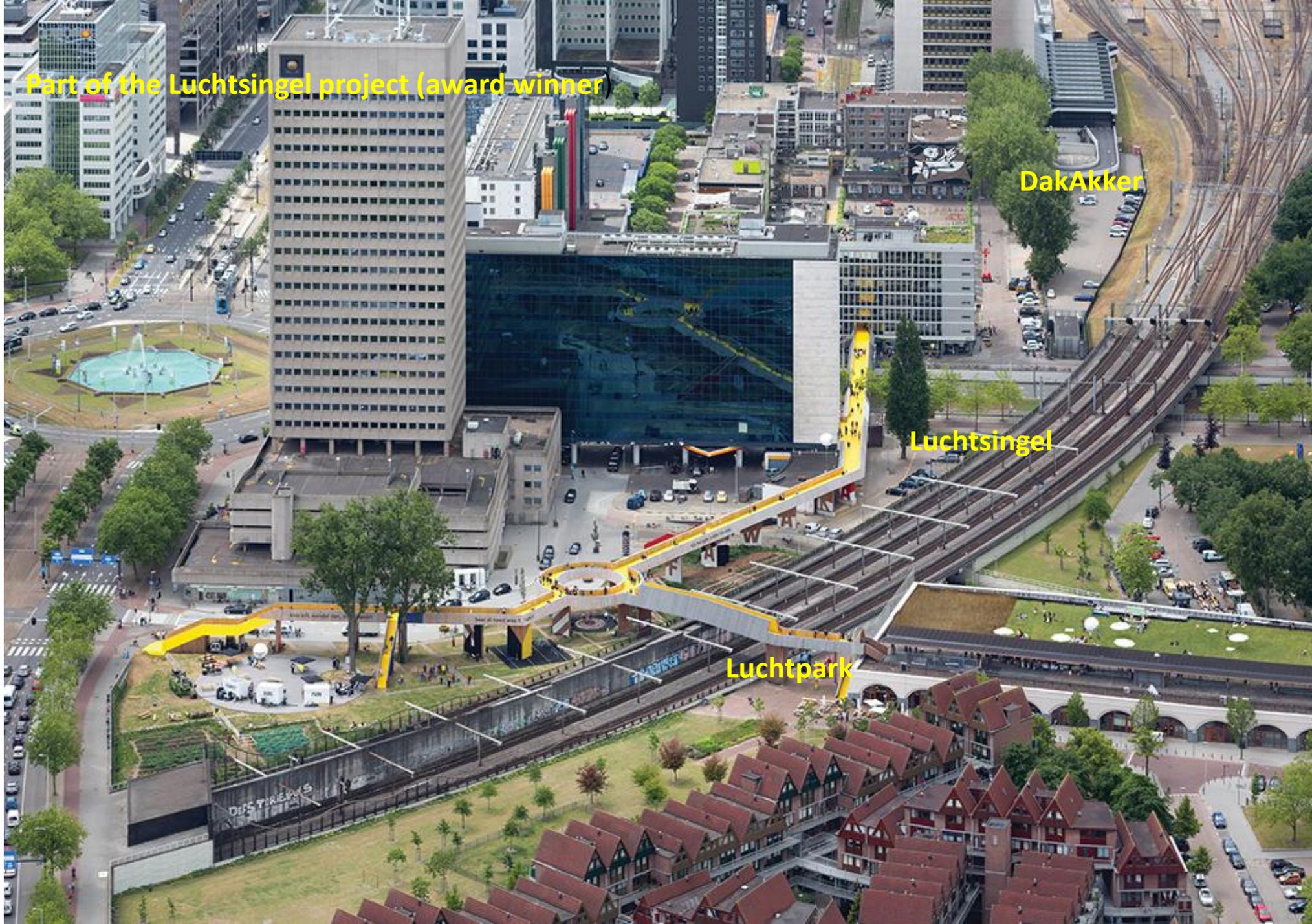
dak
akker

Realized in 2012 as EXPO of the architecture Biennale of Rotterdam



ZWAK
DAK

Part of the Luchtsingel project (award winner)



DakAkker

Luchtsingel

Luchtpark

Luchtsingel



The roof of The Schieblock building early 2012

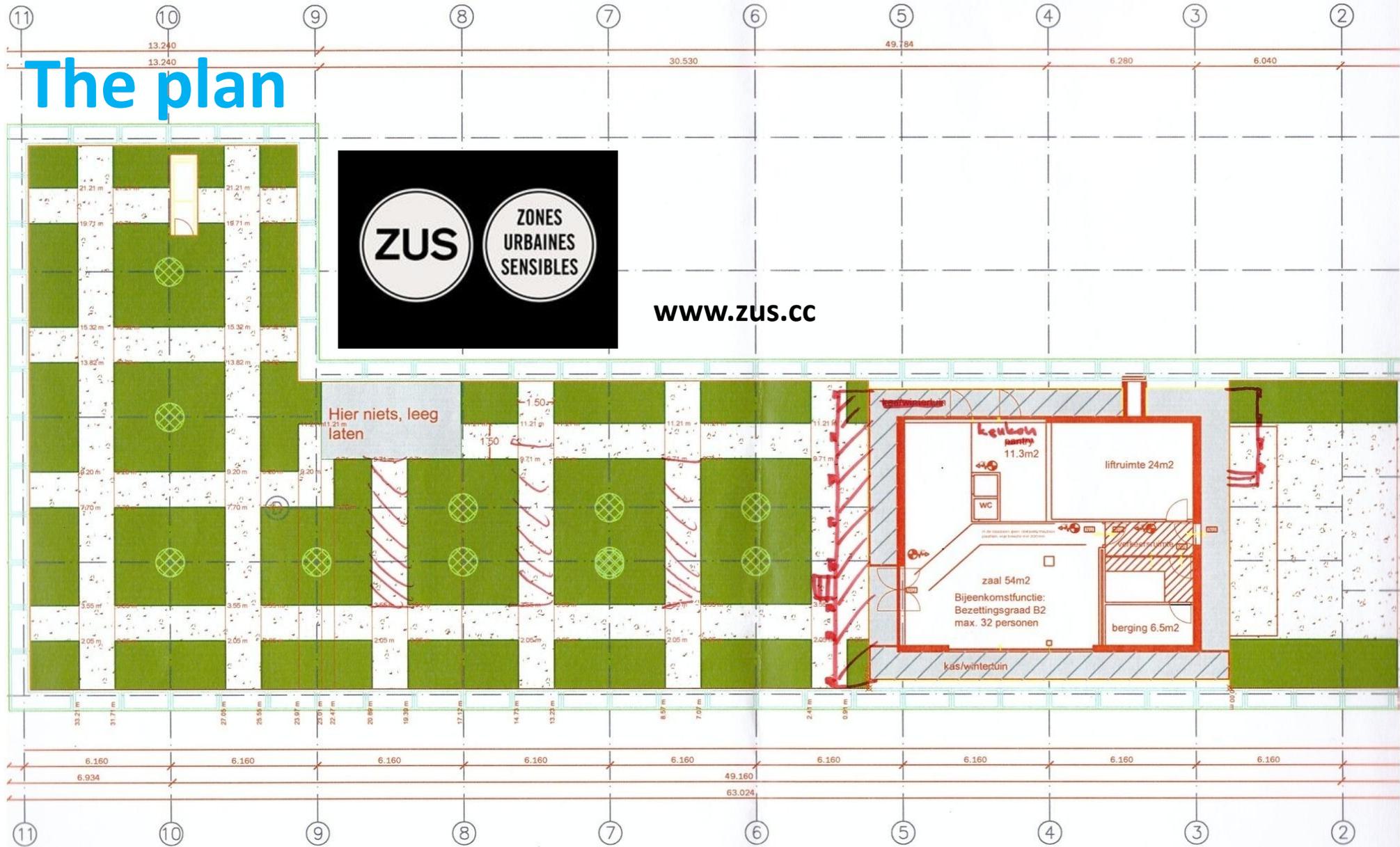




June 2012. Built in 2 weeks!

As an exhibition for the Architecture Biennale Rotterdam 2012.

The plan



The result: a green oasis



The rooftoppavilion with bistro and terrace

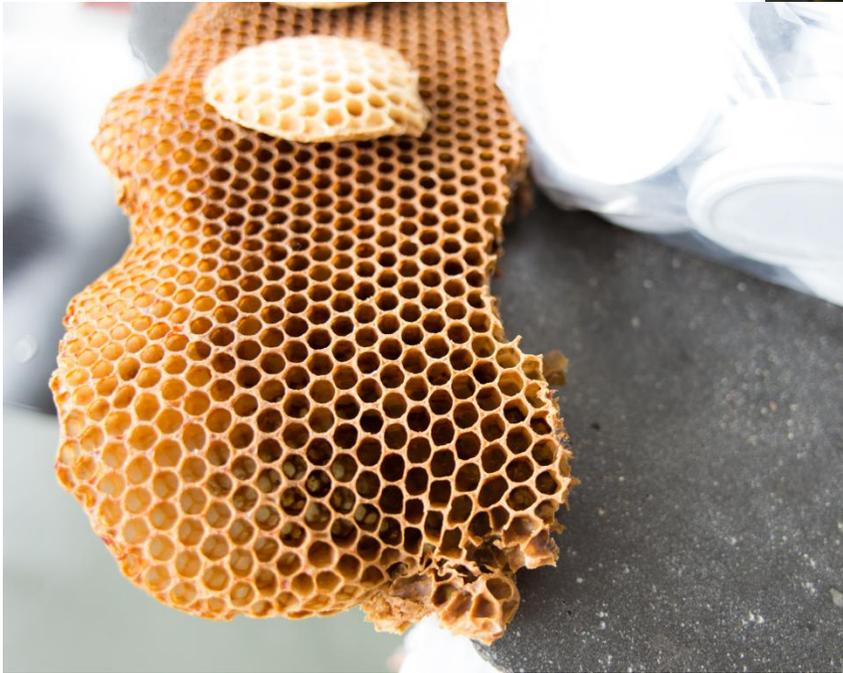


We supply vegetables, herbs, honey and edible flowers to restaurants in the immediate vicinity (less foodmiles).



Our top product: edible flowers (the caviar of the veggies)







Voluntary rooftoptopfarmers work at the **DakAkker** (there is even a waitinglist)



One of the photos of the DakAkker that were shown during the World Expo in Milan (2015)





More about beekeeping on roofs? See: www.beesonline.nl



Education program for primary schools
DAKNNIE? – DAKANWEL!



Children learn about 'water in the city'



Visits from all over the world (More than 300 excursions per year)

Not just fruits and vegetables ...



TEEB.STAD RETURNS 2014

www.teebweb.org

We conducted in 2014 a teeb.stad study into the total output of the DakAkker for the city.

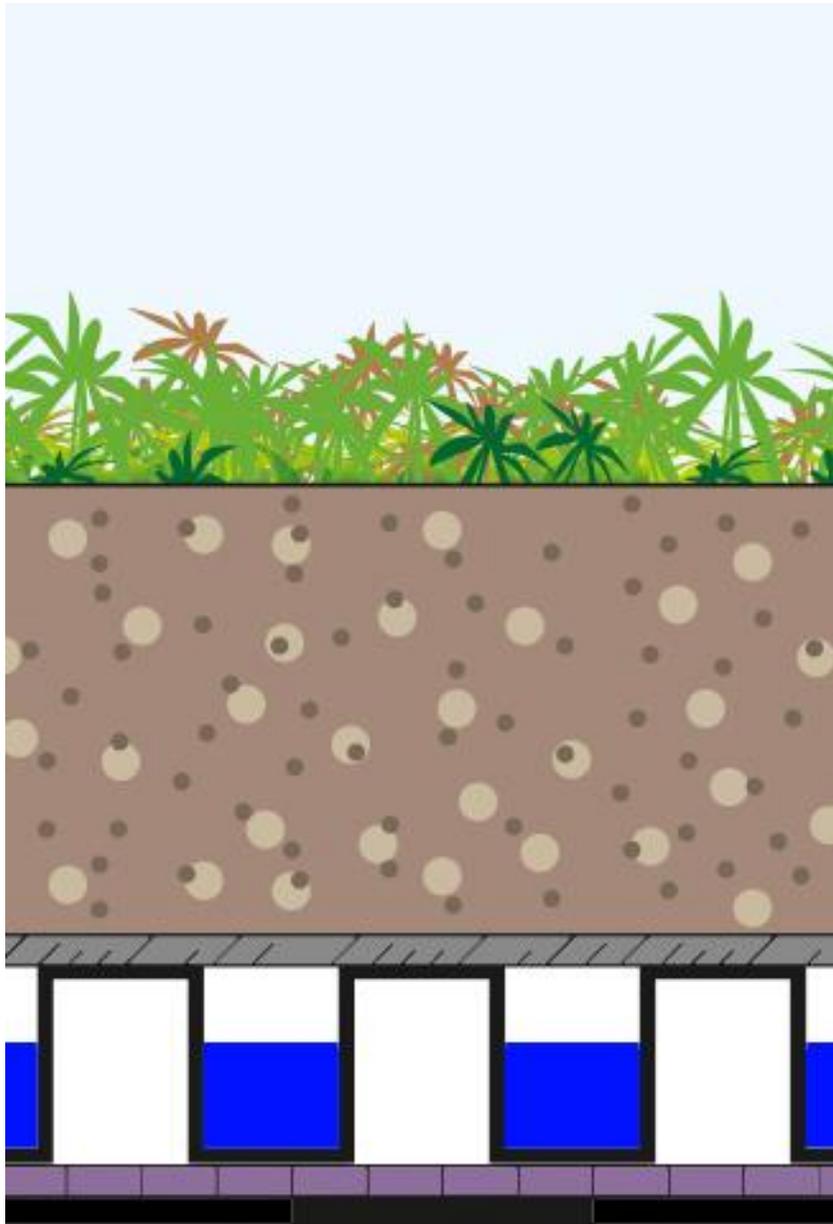
Construction costs of the “DAKAKKER” € 120.000

TEEB.STAD RETURNS € 2.949.000 (2014!)

• Health:	€ 61.800,00
• Energy consumption	€ 9.424,00
• Housing value	<u>€ 1.600.000,00</u>
• Recreation	€ 80.445,00
• Social cohesion	€ 11.961,43
• Water management	€ 1.712,00 (now a much higher output)
• Property value Schieblock	€ ?
• Employment	€ ?
• Climate adaptation effects	€ ?

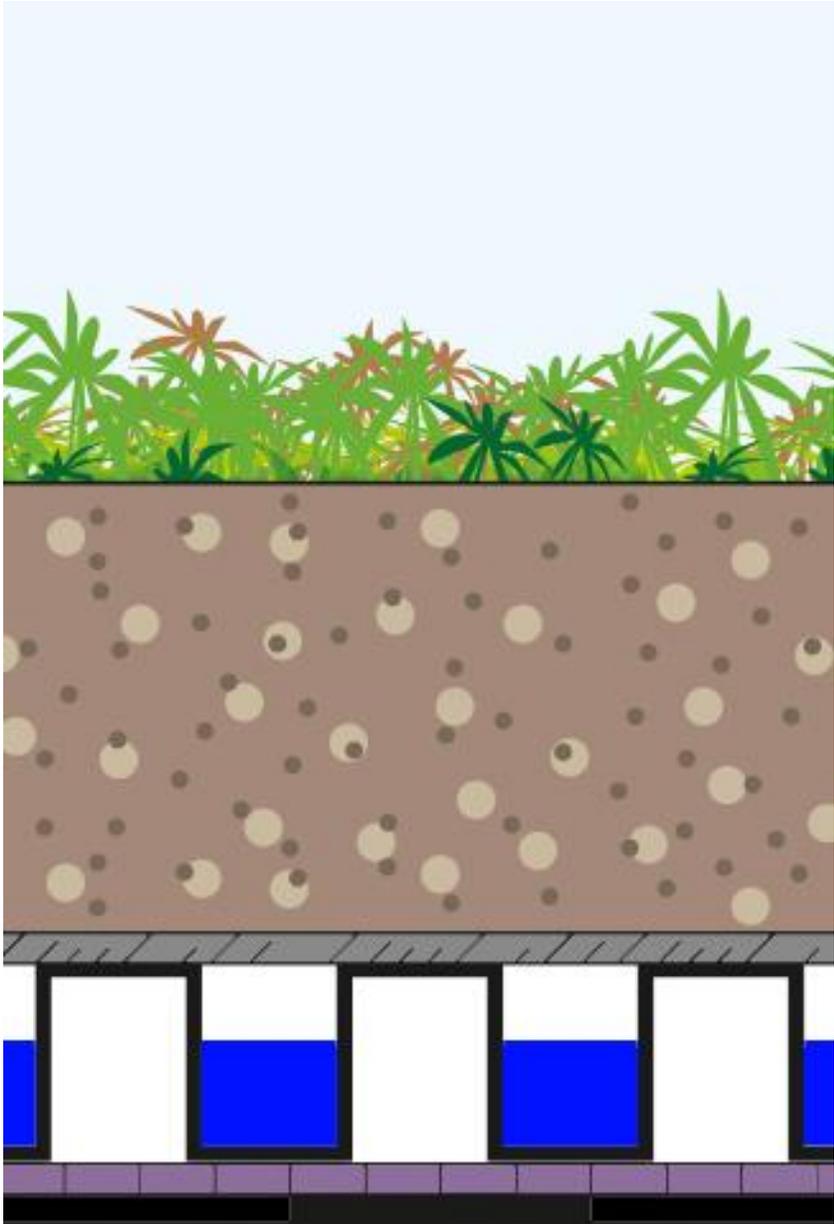
Explore the value of **green** and **water** by filling in your own measures: <https://www.teebstad.nl/>

(in Dutch)



Greenroofsystem DakAkker

- **Vegetation layer**
- **Substrate layer**
- **Filter layer**
- **Drainage layer**
- **Protect layer**



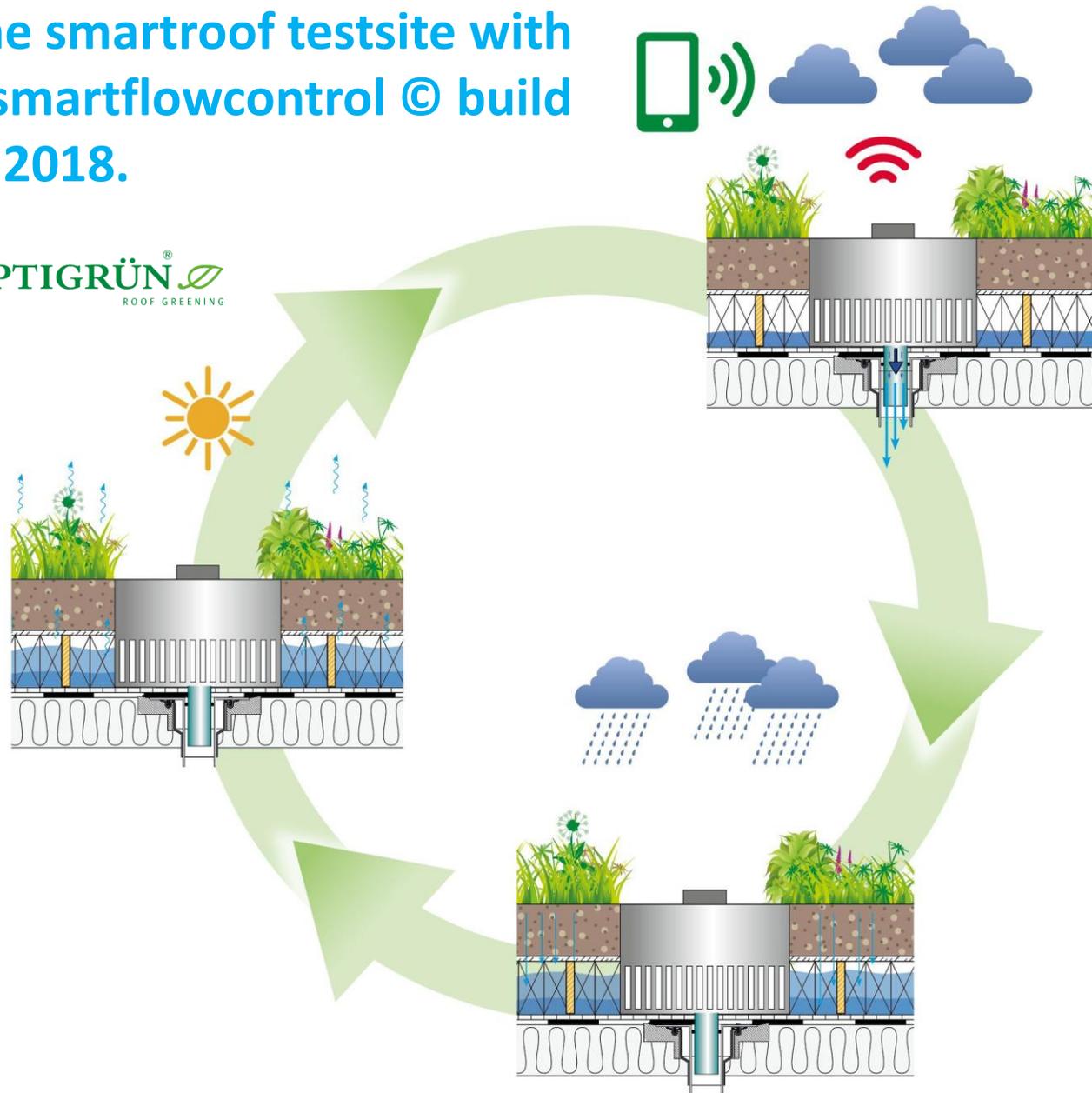
Drainage layer

Substrate



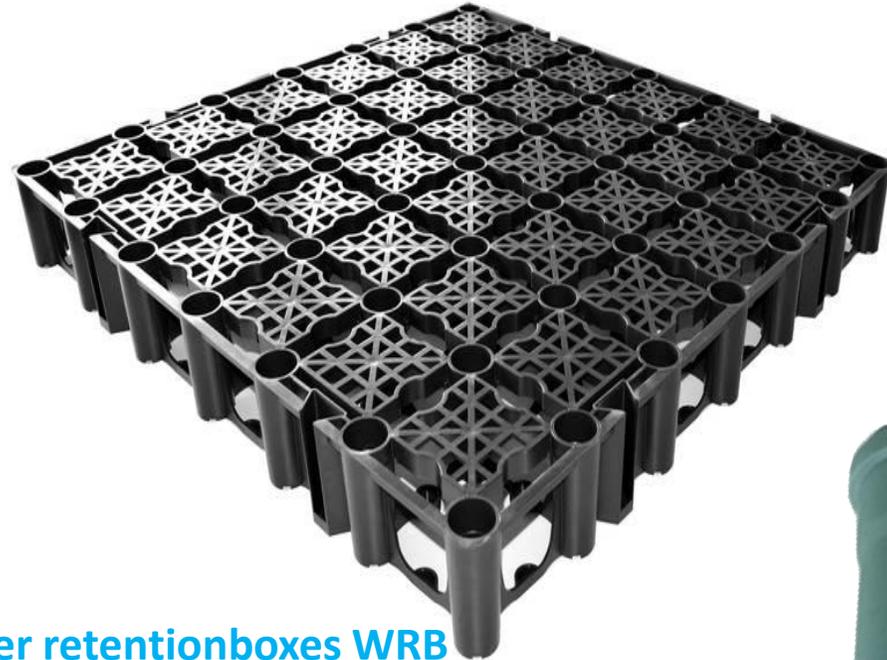
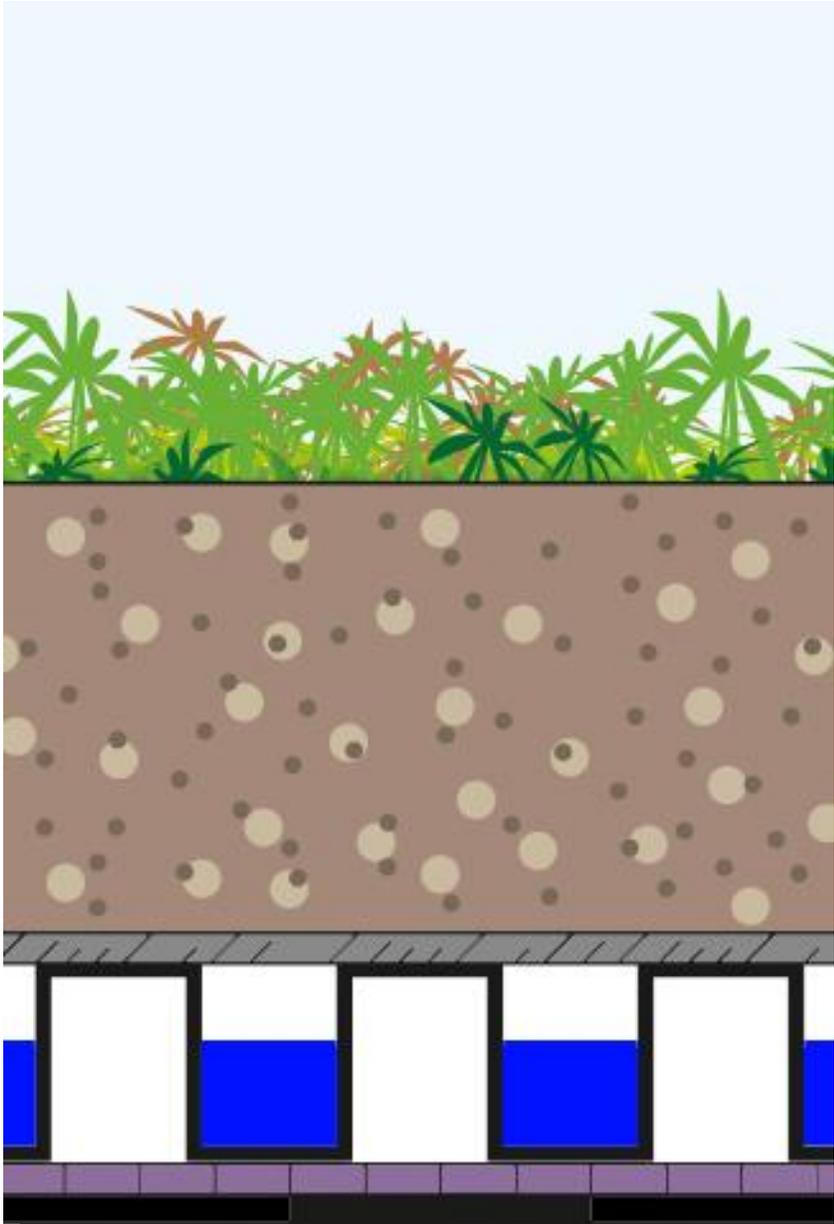
The smartroof test site with a smartflowcontrol © build in 2018.

OPTIGRÜN®
ROOF GREENING



WRB (water resistance boxes)

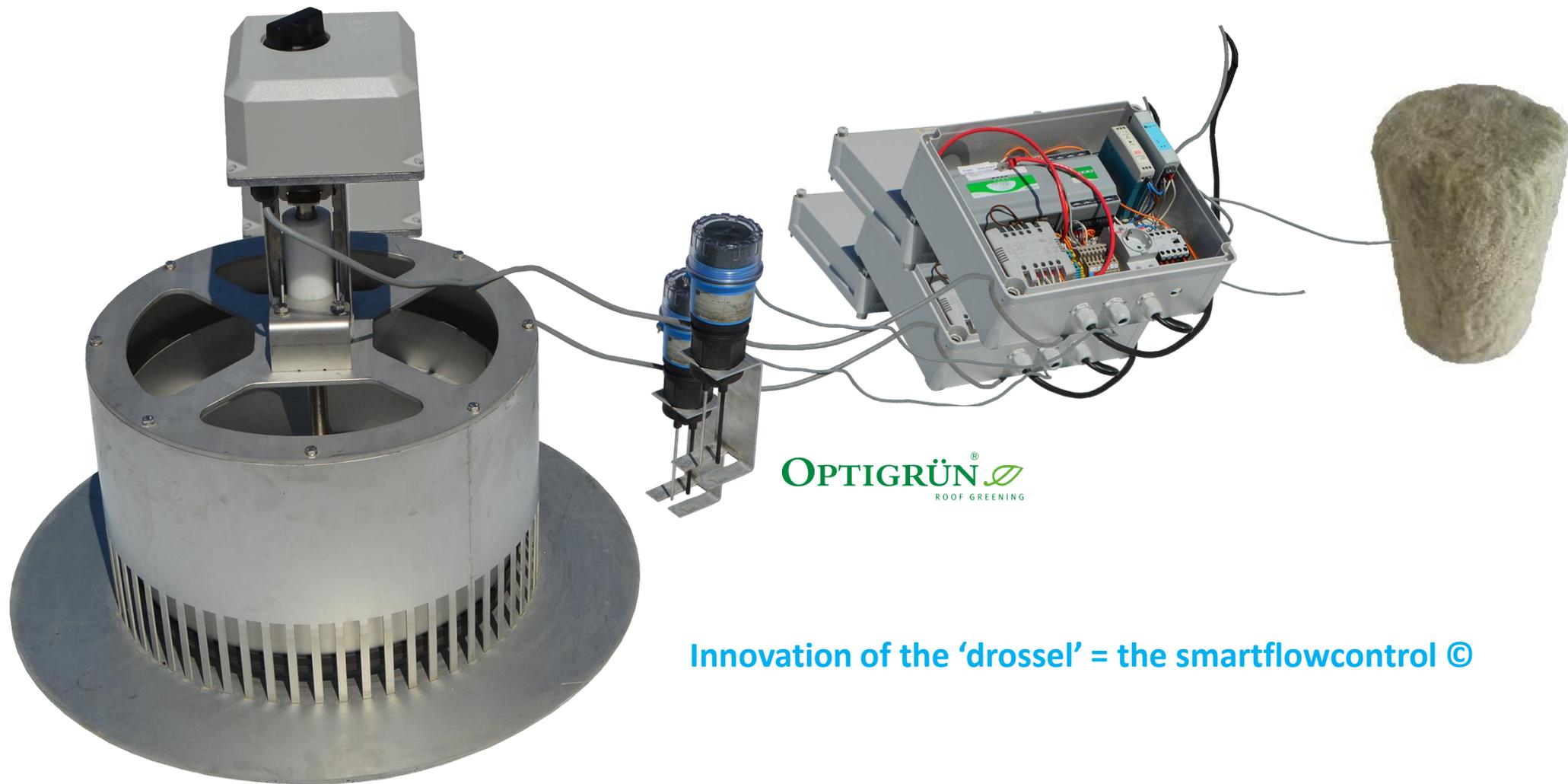




Water retentionboxes WRB

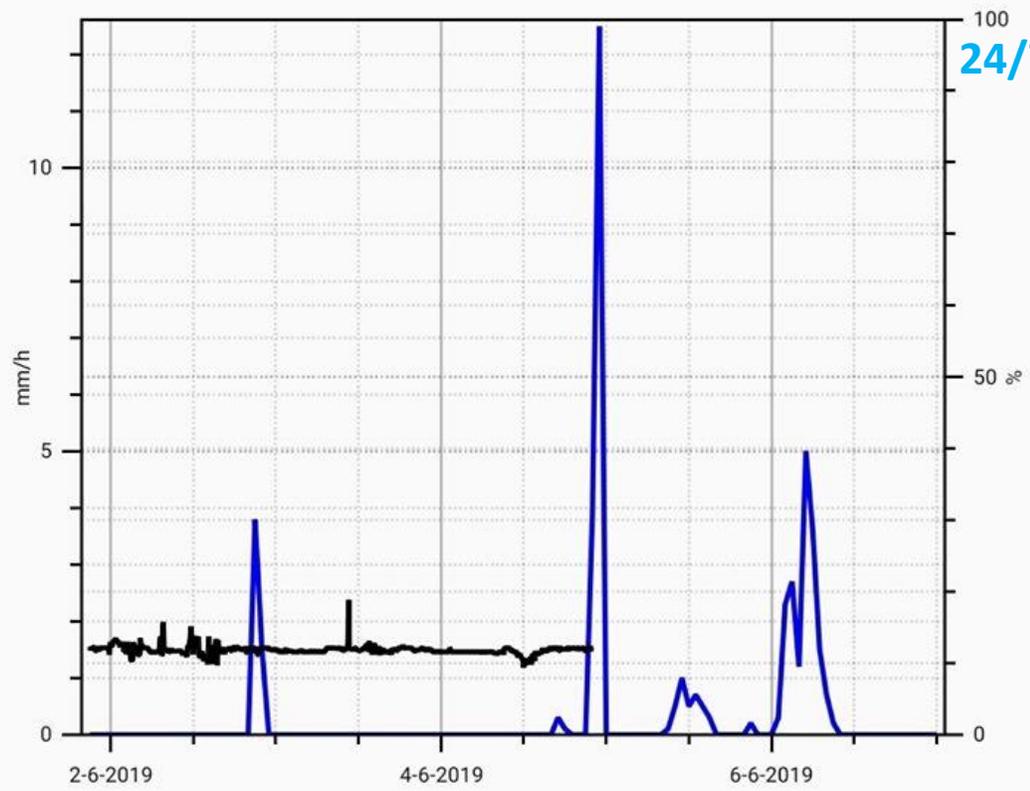


'Drossel'



OPTIGRÜN®
ROOF GREENING

Innovation of the 'drossel' = the smartflowcontrol ©



24/7 in touch with the weatherforecast (to be followed via an app).

Precipitation in mm/h (weather forecast)

Waterlevel in %

Temperature in manhole

24,75°C

Waterlevel in %

12,11%

Waterlevel in mm

10.30mm

EMERGENCY OPENING



OPTIGRÜN
ROOF GREENING



In the meantime, 70+ smartroofs with smartflowcontrol © have been installed or are being built in the Netherlands.



Little C Rotterdam: www.littlecoolhaven.nl



Greetings from Rotterdam!

Follow us!

www.dakakker.nl (also in English)



DakAkkers



@D_akkers



Dakakker



Emile van Rinsum Slauerhoff (co-founder)
DakAkker Rooftopfarm – info@dakakker.nl

<https://youtu.be/130VDrZTwqE>

RISPARMIARE CON LA NATURA



GIANCARLO TANCREDI

Assessore Rigenerazione Urbana Comune di Milano



This project has received funding from the European Union's Horizons 2020 research and innovation programme under grant agreement no. 776604.

RISPARMIARE CON LA NATURA



31 marzo 2023
Ore 14.30 - 17.00

Sala Tirreno | Mostra d'Oltremare



This project has received funding from the European Union's Horizons 2020 research and innovation programme under grant agreement no. 776604.