

Università di Palermo | Dipartimento di Architettura
Corso di Laurea in Architettura per il Progetto Sostenibile dell'Esistente
Anno accademico 2023-2024

Laboratorio di Progettazione urbana per la città ecologica

Modulo del Corso Integrato Progettazione Urbana per la Città Sostenibile

Prof. Ignazio Vinci

**Piani e progetti di adattamento climatico
nelle città**

Approcci e politiche per la progettazione ecologica della città

UN

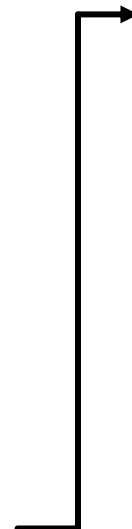
EU

**SVILUPPO
SOSTENIBILE**

Piani di Azione per l'Energia Sostenibile
(PAES - SEAP)

Piani Urbani per la Mobilità Sostenibile
(PUMS - SUMP)

Piani di Adattamento Climatico
(PAC - CAP)



**URBAN-LANDSCAPE
ECOLOGY**

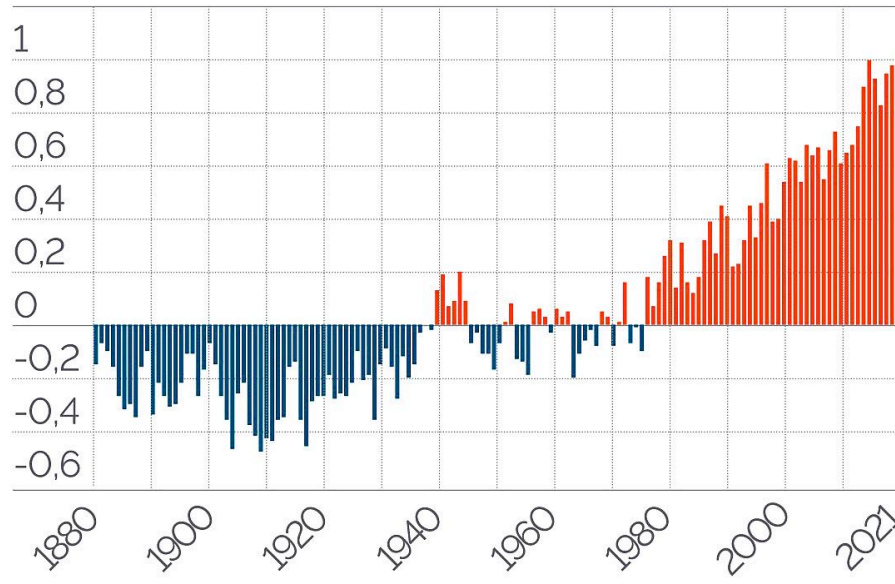
Nature-Based Solution
(NBS)

Green Infrastructure

Città e clima

Crescita delle temperature ed eventi meteorologici estremi

Variation (in °C) della temperatura media annua della superficie terrestre rispetto ai livelli pre-industriali



Città e clima

Effetti del cambiamento climatico nelle macroregioni europee

Arctic region

Temperature rise much larger than global average
 Decrease in Arctic sea ice coverage
 Decrease in Greenland ice sheet
 Decrease in permafrost areas
 Increasing risk of biodiversity loss
 Some new opportunities for the exploitation of natural resources and for sea transportation
 Risks to the livelihoods of indigenous peoples

Atlantic region

Increase in heavy precipitation events
 Increase in river flow
 Increasing risk of river and coastal flooding
 Increasing damage risk from winter storms
 Decrease in energy demand for heating
 Increase in multiple climatic hazards

Mountain regions

Temperature rise larger than European average
 Decrease in glacier extent and volume
 Upward shift of plant and animal species
 High risk of species extinctions
 Increasing risk of forest pests
 Increasing risk from rock falls and landslides
 Changes in hydropower potential
 Decrease in ski tourism

Coastal zones and regional seas

Sea level rise
 Increase in sea surface temperatures
 Increase in ocean acidity
 Northward migration of marine species
 Risks and some opportunities for fisheries
 Changes in phytoplankton communities
 Increasing number of marine dead zones
 Increasing risk of water-borne diseases

Boreal region

Increase in heavy precipitation events
 Decrease in snow, lake and river ice cover
 Increase in precipitation and river flows
 Increasing potential for forest growth and increasing risk of forest pests
 Increasing damage risk from winter storms
 Increase in crop yields
 Decrease in energy demand for heating
 Increase in hydropower potential
 Increase in summer tourism

Continental region

Increase in heat extremes
 Decrease in summer precipitation
 Increasing risk of river floods
 Increasing risk of forest fires
 Decrease in economic value of forests
 Increase in energy demand for cooling

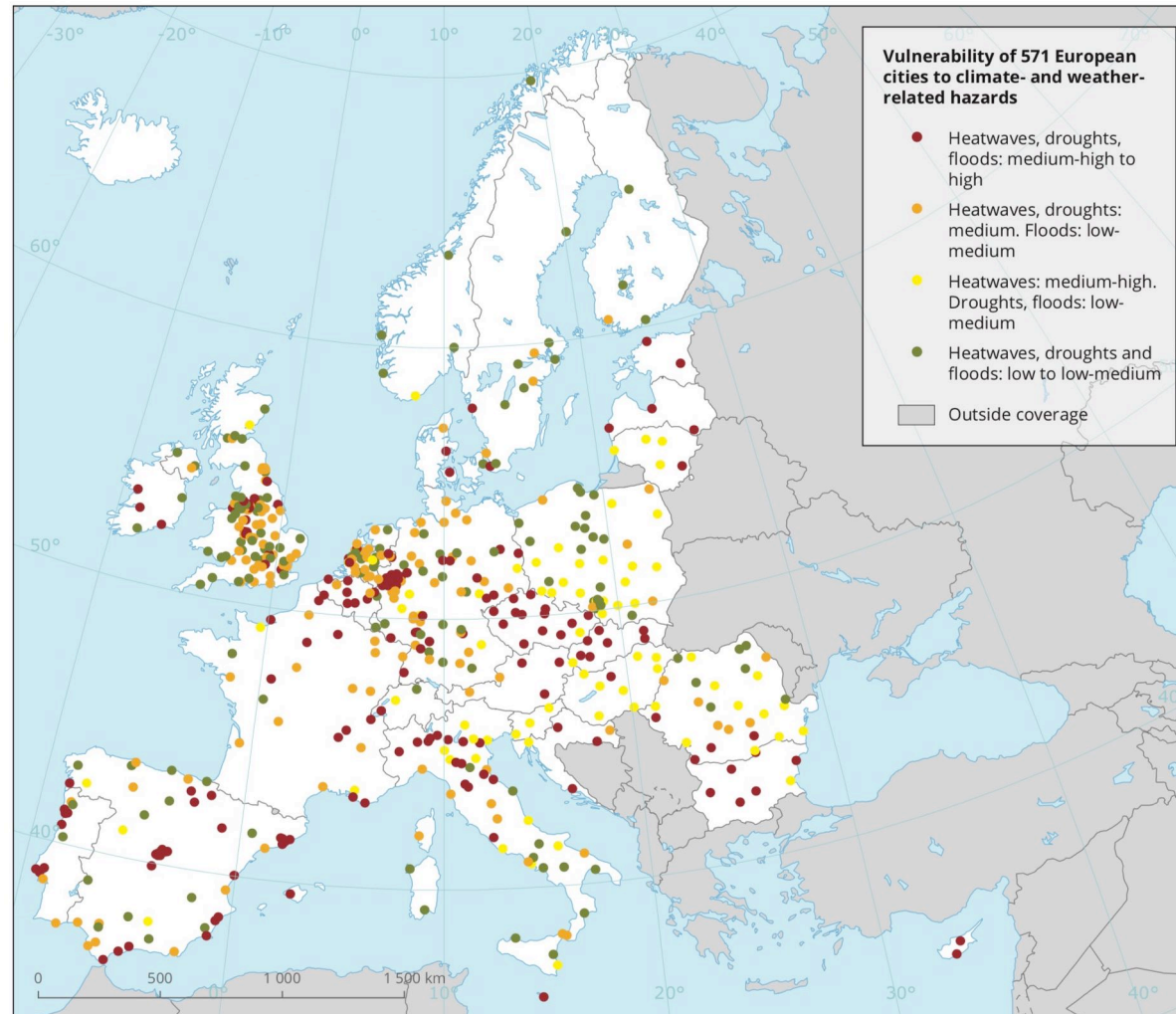
Mediterranean region

Large increase in heat extremes
 Decrease in precipitation and river flow
 Increasing risk of droughts
 Increasing risk of biodiversity loss
 Increasing risk of forest fires
 Increased competition between different water users
 Increasing water demand for agriculture
 Decrease in crop yields
 Increasing risks for livestock production
 Increase in mortality from heat waves
 Expansion of habitats for southern disease vectors
 Decreasing potential for energy production
 Increase in energy demand for cooling
 Decrease in summer tourism and potential increase in other seasons
 Increase in multiple climatic hazards
 Most economic sectors negatively affected
 High vulnerability to spillover effects of climate change from outside Europe



Città e clima

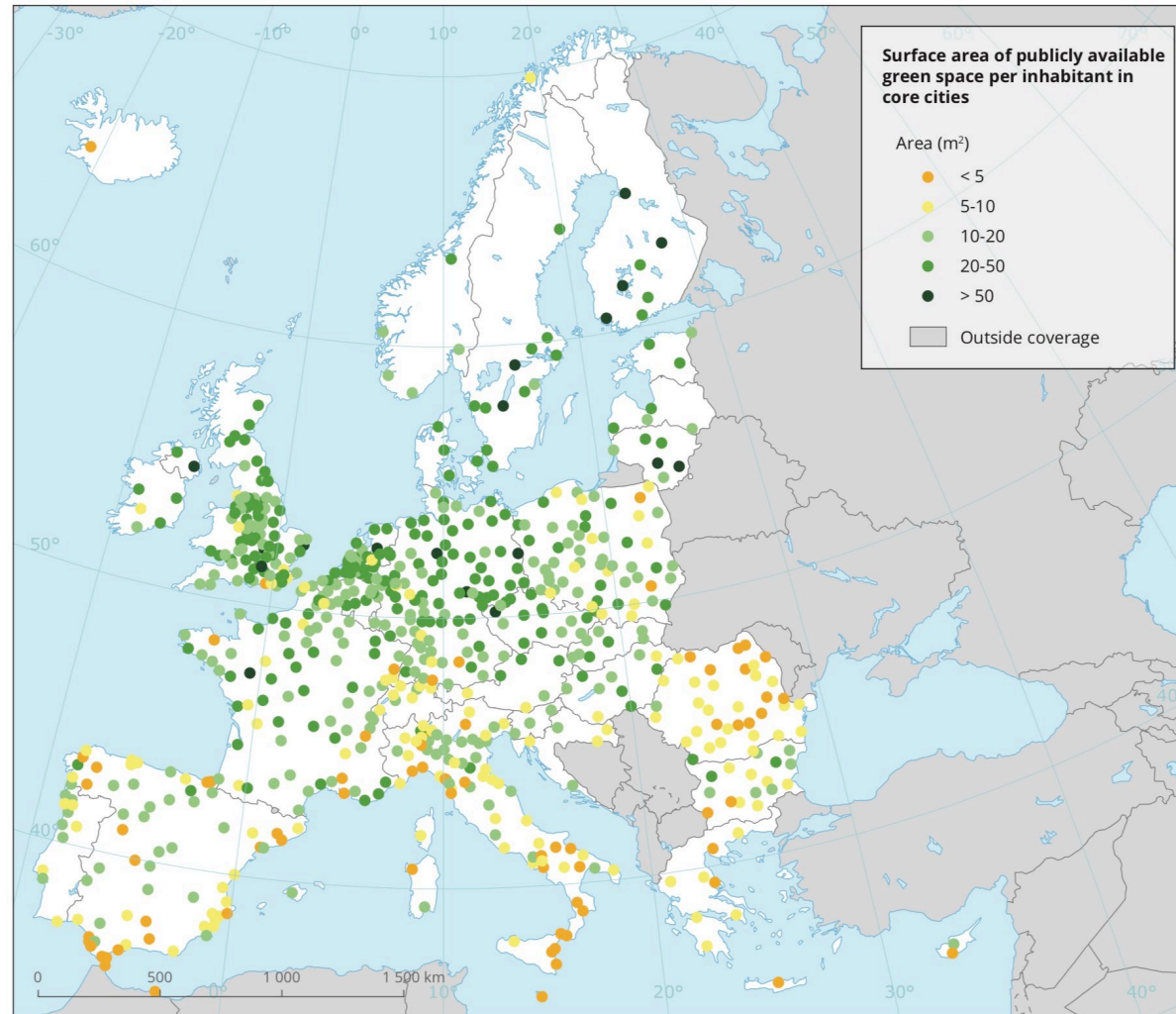
Vulnerabilità al cambiamento climatico delle città europee



Fonte: Tapia-EEA

Città e clima

Preparazione all'adattamento climatico nelle città europee



Fonte: EEA

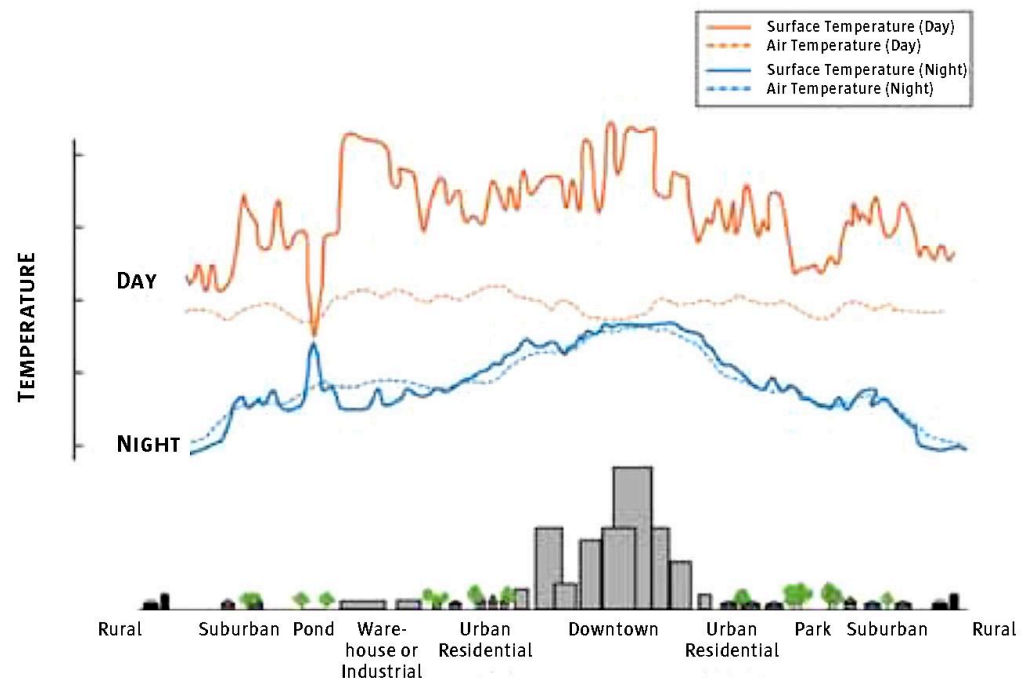
Città e clima

La generazione del calore nelle aree urbane

Il calore nelle aree urbane è generato da due principali fonti:

- Le **radiazioni** solari
- Il **calore generato** da edifici, infrastrutture ed dalle attività umane

Il livello di temperatura nelle città dipende dalla **quantità di calore accumulato** e generato dalla città dalla **quantità di calore in grado di disperdersi** per evaporazione, ventilazione e riflessione delle radiazioni.



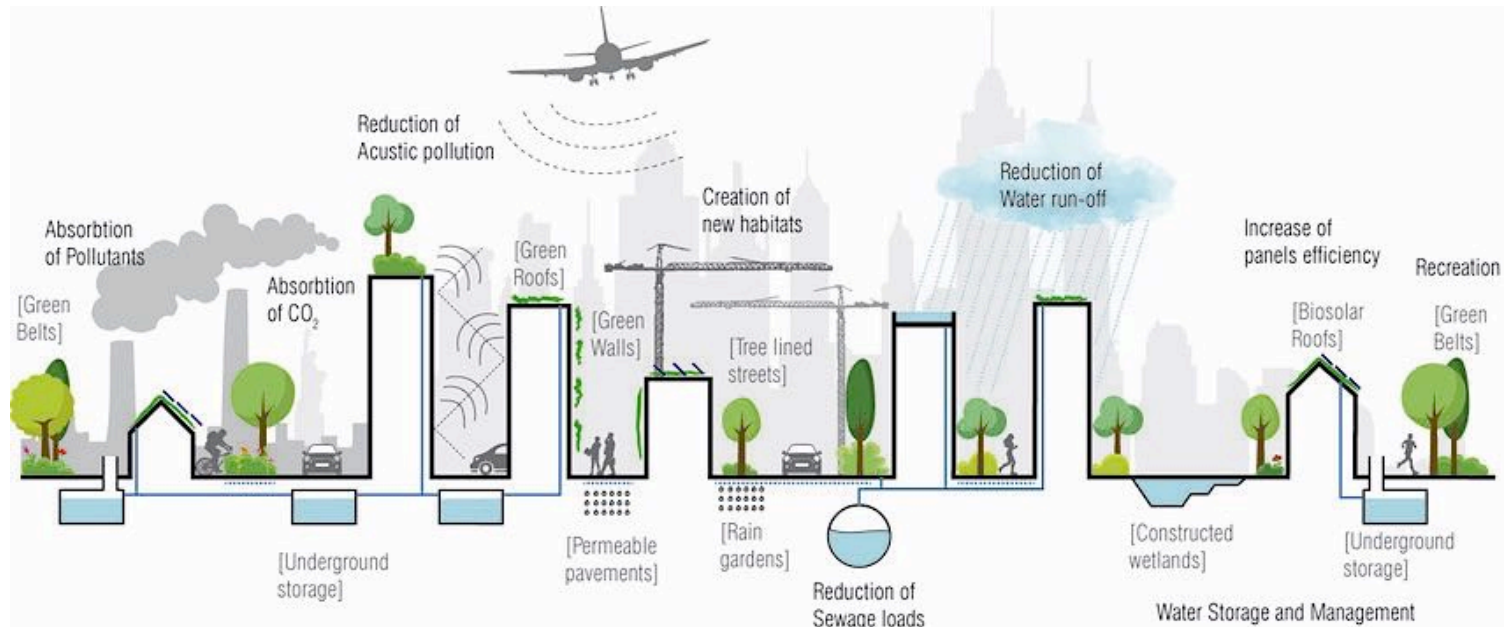
Città e clima: adattamento vs mitigazione

ADATTAMENTO significa **anticipare gli effetti avversi del cambiamento climatico** tramite misure atte a prevenire o minimizzare i danni che questo può causare. Esempi di adattamento comprendono **riqualificazione di grandi infrastrutture**, interventi di **protezione dell'ambiente costruito dall'innalzamento delle acque**, **greenways per rendere le città più resilienti**, etc. In sintesi l'adattamento può essere inteso come il processo tramite il quale ci si prepara a rendere gli effetti attuali e futuri del cambiamento climatico meno pressanti per la popolazione e le attività socio-economiche.

MITIGAZIONE significa **contenere gli impatti del cambiamento climatico riducendo le missioni di Gas Serra** (GHG) nell'atmosfera. La mitigazione si consegue anche riducendo l'impiego delle fonti dei gas serra, ad esempio introducendo **sistemi di mobilità sostenibile**, la **rigenerazione energetica degli edifici**, la **produzione di energia da fonti rinnovabili**, la **forestazione**. In sintesi, la mitigazione consiste in un intervento umano che tende a ridurre sia l'emissione dei gas serra sia il ricorso ai combustibili da cui essi sono generati.

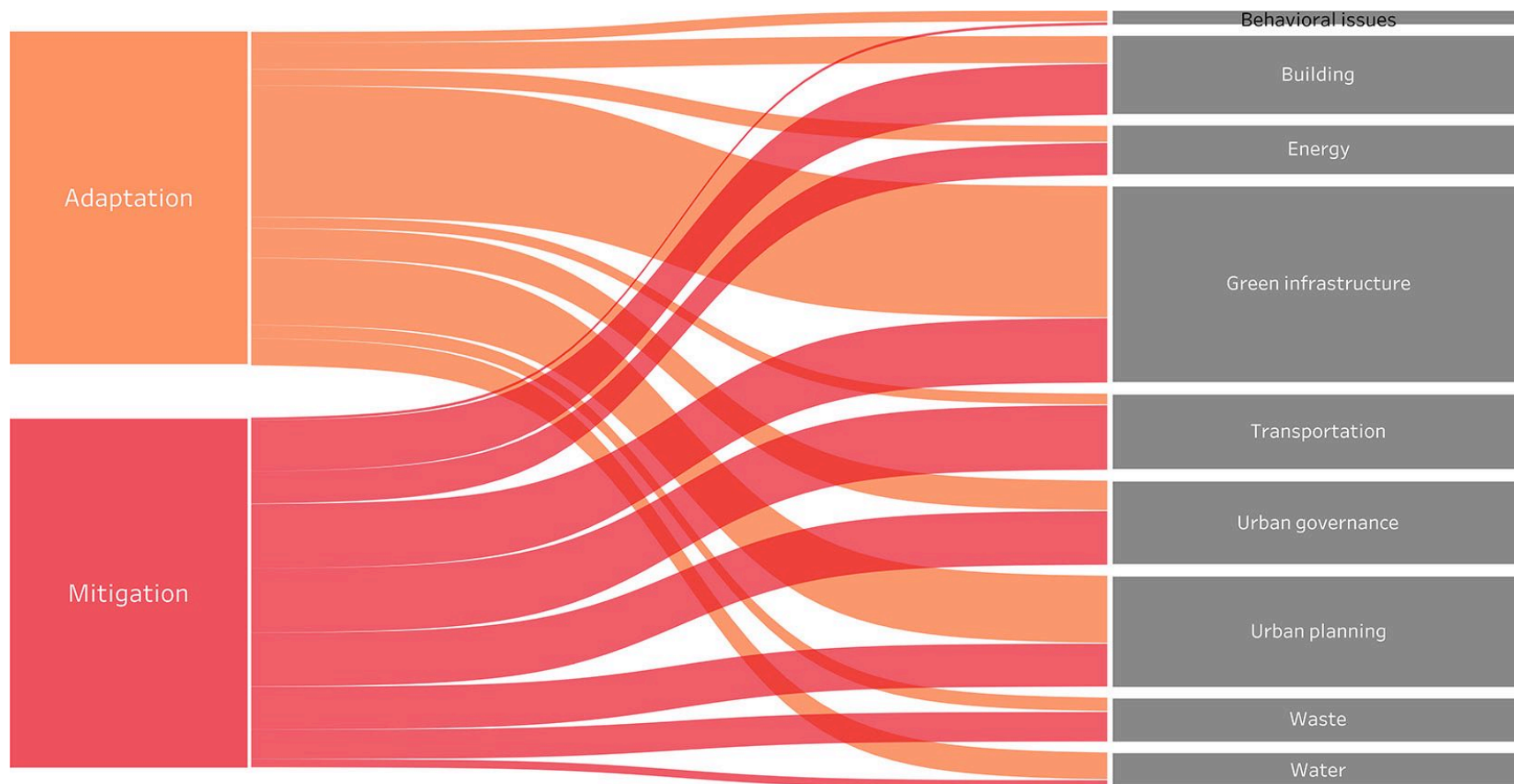
Città e clima: strategie ed azioni di adattamento

La scala urbana



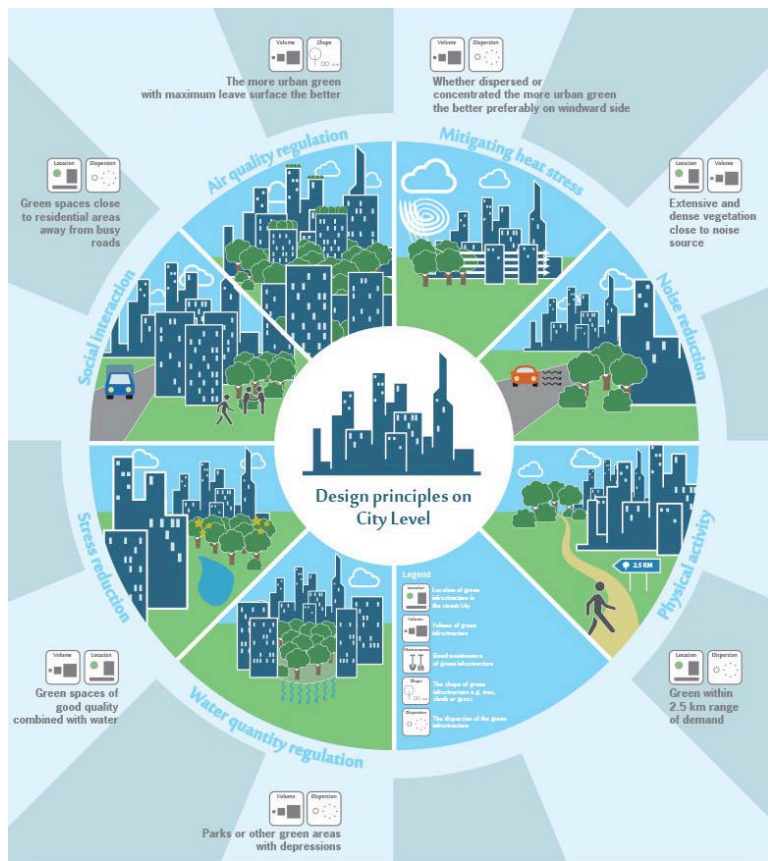
Città e clima: strategie ed azioni di adattamento

Adaptation vs Mitigation

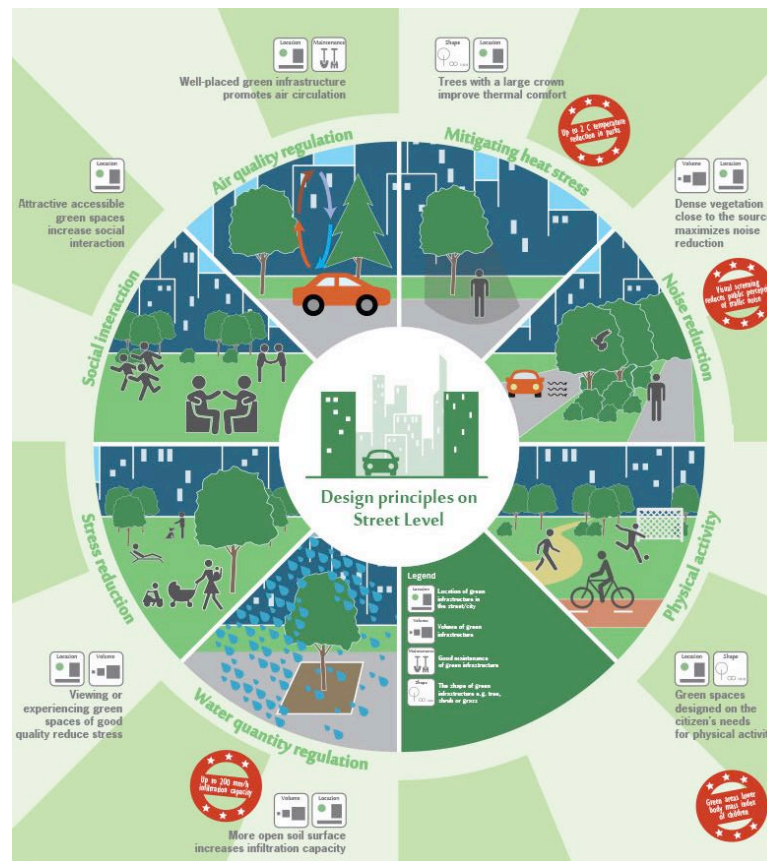


Città e clima: strategie ed azioni di mitigazione e adattamento

La scala urbana e quella di quartiere

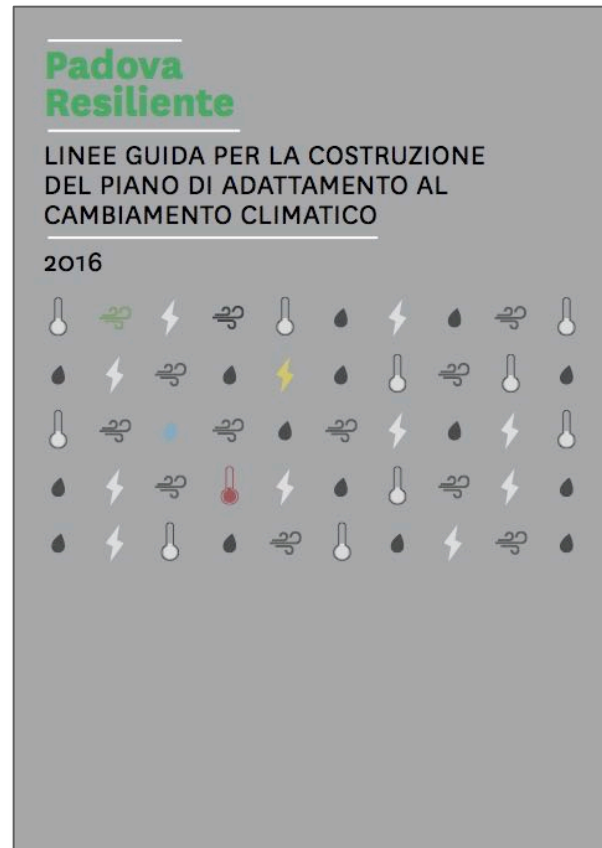


Urban level



Street level

Piani e progetti di adattamento climatico



2016



2020

Piani e progetti di adattamento climatico



2013

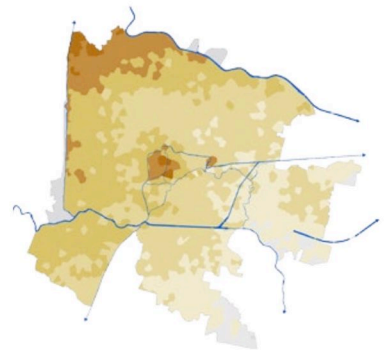


2015

Piani e progetti di adattamento climatico

Padova: la diagnosi

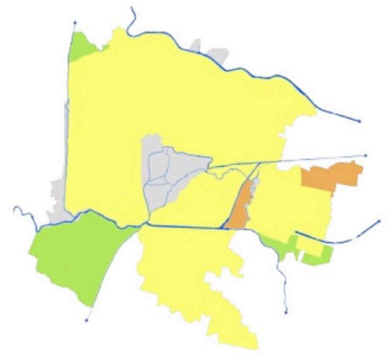
Elevazione



Legenda

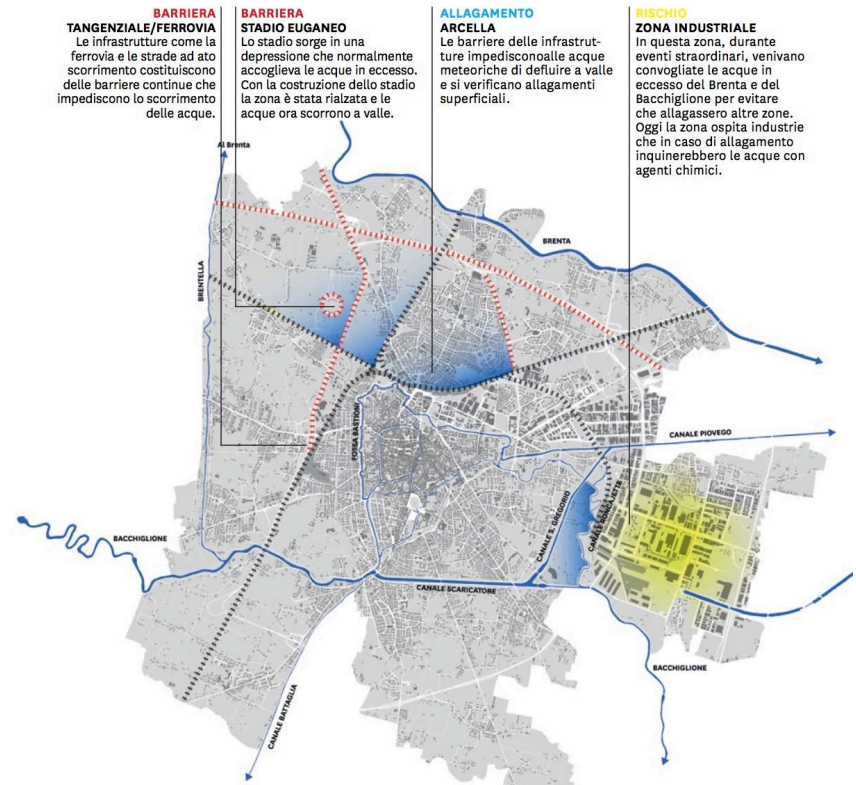
- 16 - 18 m s.l.m
- 14 - 16 m s.l.m
- 12 - 14 m s.l.m
- 10 - 12 m s.l.m
- 8 - 10 m s.l.m
- 6 - 8 m s.l.m

Deflusso



Legenda

- Naturale
- Alternato
- Artificiale



BARRIERA TANGENZIALE/FERROVIA
Le infrastrutture come la ferrovia e le strade ad alto scorrimento costituiscono delle barriere continue che impediscono lo scorrimento delle acque.

BARRIERA STADIO EUGANEO
Lo stadio sorge in una depressione che normalmente accoglieva le acque in eccesso. Con la costruzione dello stadio la zona è stata rialzata e le acque ora scorrono a valle.

ALLAGAMENTO ARCELLA
Le barriere delle infrastrutture impediscono alle acque meteoriche di defluire a valle e si verificano allagamenti superficiali.

RISCHIO ZONA INDUSTRIALE
In questa zona, durante eventi straordinari, venivano convogliate le acque in eccesso del Brenta e del Bacchiglione per evitare che allagassero altre zone. Oggi la zona ospita industrie che in caso di allagamento inquinerebbero le acque con agenti chimici.

Legenda

- Fiumi
- Edificato
- Ferrovia
- Barriere
- Allagamenti
- Rischio



Piani e progetti di adattamento climatico

Padova: la diagnosi



I suoli con una bassa percentuale di impermeabilità hanno un'ottima capacità di assorbire le precipitazioni, generalmente sono parchi e zone agricole.



I suoli con un'alta percentuale di impermeabilità rappresentano aree densamente pavimentate ed edificate. In caso di forti piogge provocano scorrimento superficiale ed allagamenti.

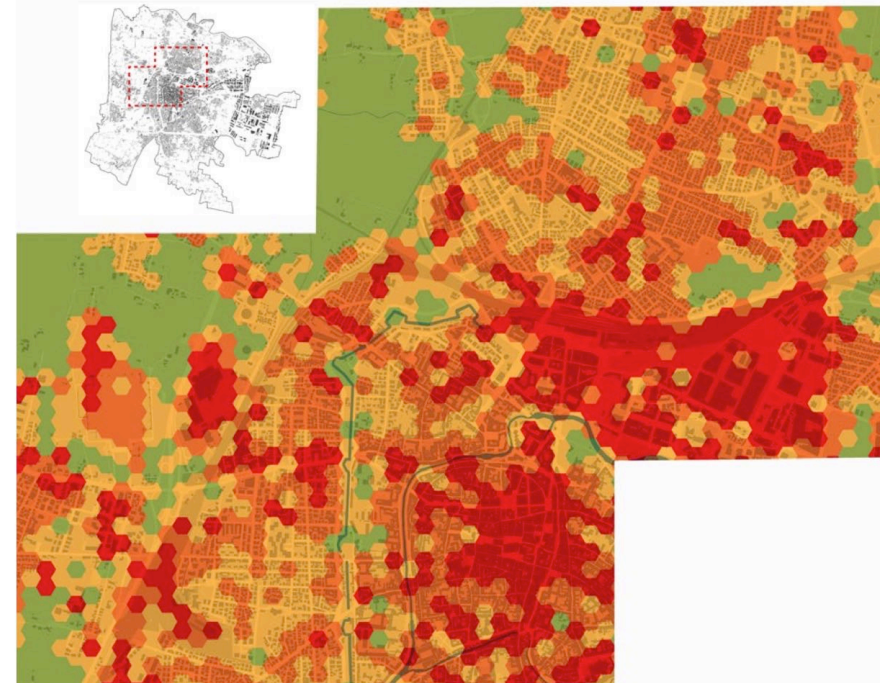


I suoli con una media percentuale di impermeabilità sono generalmente composti da alcune aree pavimentate, come strade o edifici, e altre di verde.

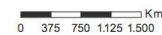


I suoli quasi completamente impermeabili rappresentano aree di grande copertura del suolo, quali aree industriali, svincoli, centri abitati e parcheggi. Ogni pioggia provoca scorrimento superficiale, spesso ricco di inquinanti.

Rappresentazione grafica della percentuale di impermeabilità del suolo



Scala



Legenda



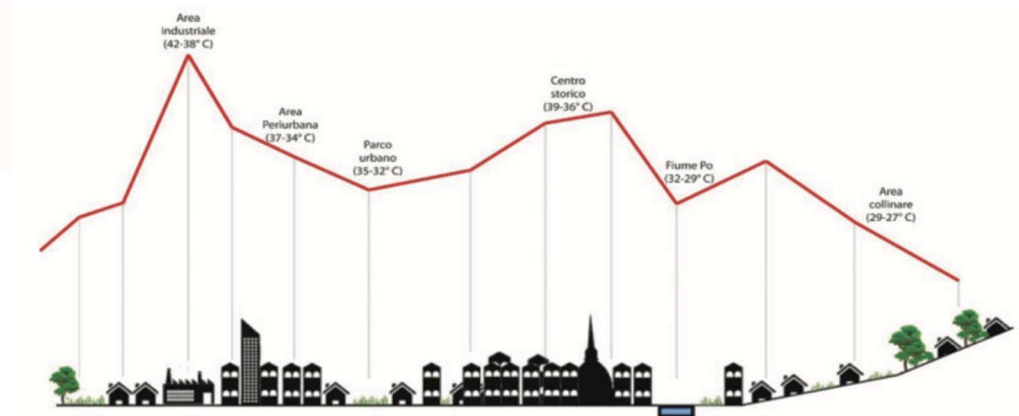
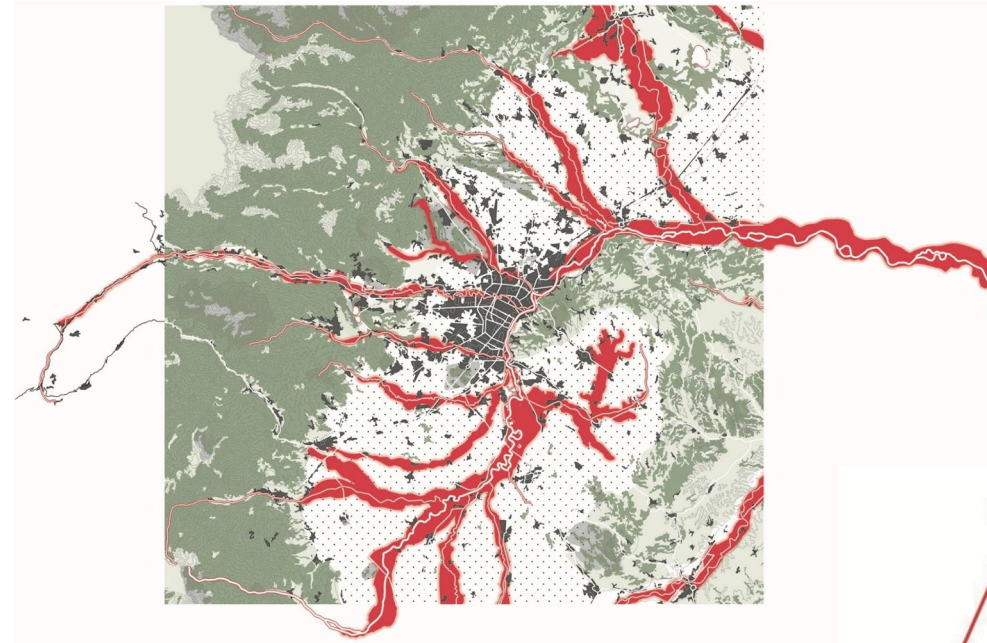
Piani e progetti di adattamento climatico

Padova: schemi di trasformazione per le aree pilota



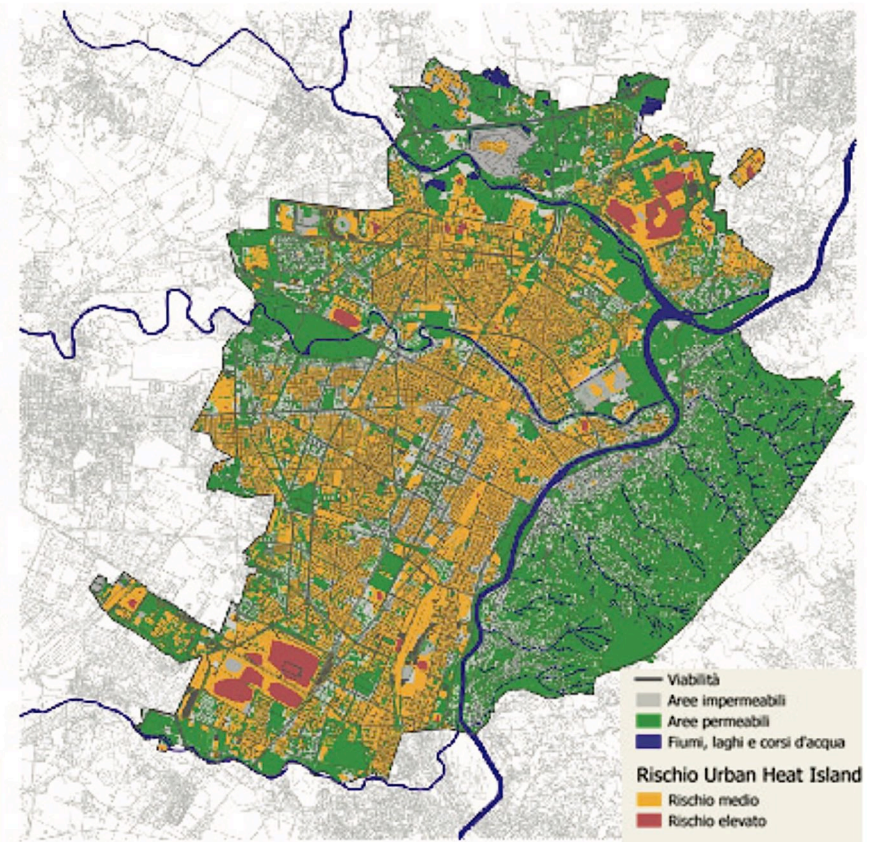
Piani e progetti di adattamento climatico

Torino: la diagnosi



Piani e progetti di adattamento climatico

Torino: la diagnosi



Piani e progetti di adattamento climatico

Torino: le azioni

1. AUMENTARE IL NUMERO DI ALBERI IN CITTÀ

Descrizione
La Città di Torino ha un patrimonio arboreo composto da oltre 62.000 alberi disposti nei 510 filari che caratterizzano la sua inconfondibile viabilità, a cui ne vanno aggiunti altrettanti presenti nei parchi e nei giardini per un totale di oltre 116.500 alberi, a cui si aggiungono gli oltre 50.000 alberi presenti nei boschi collinari. L'aumento diffuso degli alberi sul territorio comunale rappresenta una delle strategie principali non solo per contrastare il fenomeno dell'"isola di calore" ma anche per tutta una serie di funzioni ecosistemiche che è in grado di fornire il capitale naturale presente in città, tra cui: lo stoccaggio del carbonio atmosferico, la protezione idrogeologica, la rimozione degli inquinanti atmosferici, i benefici sociali in termini di fruizione, ecc. Diversi studi recenti hanno analizzato la maggiore efficacia in termini di riduzione della temperatura massima di un'area con presenza di alberi rispetto ad un'altra costituita prevalentemente da una vegetazione erbacea e arbustiva. Questo è sicuramente dovuto al fattore "copertura" operato dalle piante che da una parte fungono da filtro della radiazione solare impedendo all'aria di riscaldarsi durante le ore diurne e dall'altra trattengono il calore irradiato dal suolo durante le ore notturne impedendone la dispersione. In questi termini la collina di Torino rappresenta, oltre che un polmone verde dove si sviluppano funzioni naturalistiche e ricreative, un importante "rifugio climatico" per sfuggire dalla città nelle giornate o nelle ore di caldo intenso.

Interventi già realizzati/in corso

La Città implementa progressivamente la presenza di alberi in città attraverso diversi progetti e iniziative, anche con la collaborazione dei cittadini e aziende private: appalti di fornitura e messa a dimora alberi gestiti dal Verde Pubblico, dal servizio Grandi Opere del verde e da altri Servizi dell'Amministrazione, con cui dal 2016 al 2018 sono stati messi a dimora oltre 6.000 nuovi alberi sul territorio cittadino. Dal 2016 il bilancio arboreo cittadino (rapporto tra alberi messi a dimora/alberi abbattuti) è tornato ad essere positivo e questo si traduce in aumento della popolazione arborea cittadina;

Regala un albero alla tua città, donazioni di alberi da parte di soggetti privati; dal 2008 al 2018 sono stati donati 700 alberi; *1000 alberi per Torino*, messa a dimora di alberi con il coinvolgimento dei cittadini; dal 2016 al 2018 sono stati piantati circa 2000 nuovi alberi;

Interventi di forestazione urbana; in particolare nella primavera del 2019 è stato inaugurato il nuovo bosco del Parco Stura sud, nato grazie al contributo di Fpt Industrial Spa. Si tratta di un progetto di forestazione urbana che ha permesso di piantare 700 alberi e 300 arbusti di 32 specie autoctone, caratteristiche dei boschi e delle fasce di riva della pianura piemontese. A novembre 2019 la Città ha finanziato la messa a dimora di 10.000 alberi, per i quali sono stati scelti piante cittadine che presentavano ampie zone senza alberi, in particolare il Parco Stura nella parte nord della città (un'area di circa 67 mila mq) e il Parco Colonnetti a sud, nella parte più naturalistica (circa 20 mila mq). Ulteriori 16.000 alberi verranno piantati nel corso del 2020.

La Città ha anche sottoscritto due Protocolli di intesa con Azzero CO₂ e Rete Clima al fine di favorire il finanziamento di interventi di forestazione urbana sul territorio torinese da parte di soggetti privati che vogliono impegnarsi in campo ambientale sia per il miglioramento della qualità del territorio urbano, magari vicino alla propria sede aziendale, sia per contrastare il cambiamento climatico.



Soggetti responsabili

Città di Torino

Altri soggetti coinvolti

Cittadini / Aziende private / Azzero CO₂ / Rete Clima

Tempi previsti di realizzazione

Azione continua nel tempo

Costi previsti e risorse disponibili

Circa 400 €/p.ta, comprensivo di fornitura, messa a dimora e cure post impianto biennali (nel caso di alberi di circa 2-2,5 metri di altezza messi di solito a dimora nei giardini, parchi e viali alberati). Circa 15-20 €/p.ta, comprensivo di preparazione del terreno, fornitura piantine e materiali, messa a dimora e primo anno di manutenzione (nel caso di interventi di forestazione che prevedono l'utilizzo di alberi di piccole dimensioni). La realizzazione di questo tipo di interventi sarà finanziata attraverso diverse tipologie di risorse: fondi di bilancio; finanziamento da parte di soggetti privati; anche grazie al supporto di Azzero CO₂ e Rete Clima; finanziamenti nazionali previsti dal decreto clima; una parte dei fondi che TRM S.p.A. corrisponde annualmente alla Città come compensazione economica dell'attività dell'impianto di termovalorizzazione del Gerbido.

Monitoraggio

L'implementazione di questa azione sarà monitorata attraverso i seguenti indicatori:
n. di alberi piantati/anno
n. totale di alberi

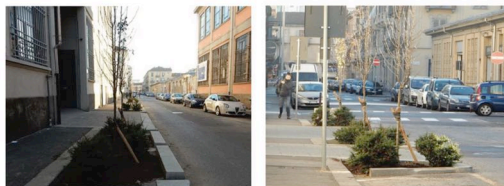
2. AGOPUNTURA URBANA

Descrizione
Torino deve affrontare la vulnerabilità legata ad un clima che sta cambiando, con particolare attenzione agli effetti causati dagli allagamenti e dalle ondate di calore; allo stesso tempo, però, l'aspetto urbano della città è, per la maggior parte, definito storicamente e, pertanto, difficile da modificare e adattare alle nuove esigenze perché densamente urbanizzato. La strategia climatica, in stretto coordinamento con il Piano delle infrastrutture verdi, prevede di realizzare un piano di micro-interventi strategici, a livello di quartiere, che contribuirà ad adattare il tessuto urbano denso esistente e ad aumentare la qualità della vita su più fronti. Si tratta di realizzare micro aree verdi multifunzionali, progettate per gestire le acque piovane attraverso infiltrazioni e, quindi, in grado di alleggerire il carico sulla rete di drenaggio urbano, produrre ombreggiamento per migliorare la salute e il benessere dei cittadini e fornire altri servizi ecosistemiche in ambito urbano. L'opportunità per la realizzazione di questi micro interventi di Nature Based Solution (NBS) è offerta dal passaggio al sistema di raccolta dei rifiuti porta a porta che lascia libere alcune aree pubbliche precedentemente dedicate alla raccolta rifiuti in strada. La sperimentazione, che interesserà la zona Basse di Dora, testerà soluzioni innovative con approcci che combinano la gestione delle acque piovane, l'ombreggiamento, l'integrazione con arredi urbani e gli aspetti di sicurezza stradale. La realizzazione degli interventi in Basse di Dora sarà avviata entro la fine del 2020. L'intervento sarà finanziato con fondi della Città e in parte con fondi del Progetto europeo CONEXUS - CO-producing Nature-based solutions and restored Ecosystems: transdisciplinary nexus for Urban Sustainability (Horizon 2020). Per l'implementazione di questo tipo di misura si dovrà cogliere l'opportunità di attrezzare con questa tipologia di sistemi di drenaggio sia le nuove infrastrutture pubbliche (strade, parcheggi, ecc.) che quelle esistenti: soggetti a interventi di manutenzione straordinaria.

Interventi già realizzati/in corso

Nell'ambito del Programma di Rigenerazione Urbana che ha coinvolto la periferia nord della città (quartiere Barriera di Milano) è stata realizzata, tra gli interventi di riqualificazione fisica, una serie di aree drenanti con sistemazione superficiale verde per la raccolta dell'acqua piovana.

La gestione del verde delle suddette aree è stata affidata, grazie ad un accordo, ai frontisti che si affacciano sulla strada interessata dall'intervento di riqualificazione.



Soggetti responsabili

Città di Torino

Altri soggetti coinvolti

SMAT S.p.A., Soggetti privati che realizzano interventi di trasformazione sul territorio

Tempi previsti di realizzazione

Inizio sperimentazione: settembre 2020

Costi previsti e risorse disponibili

La realizzazione di questo tipo di interventi sarà finanziata attraverso diverse tipologie di risorse: una parte dei fondi di compensazione del termovalorizzatore di Torino (circa € 700.000); finanziamento da parte di SMAT S.p.A.; fondi di soggetti privati; fondi dei Progetti europei; fondi di bilancio

Monitoraggio

L'implementazione di quest'azione sarà monitorata attraverso i seguenti indicatori:
superficie di infiltrazione
superficie impermeabilizzata servita da aree di drenaggio
volume di acqua piovana gestita da aree di drenaggio
differenza di temperatura tra quella nell'area di intervento e un'area campione a una certa distanza

3. TETTI VERDI

Descrizione
La sovrapposizione delle ondate di calore e delle isole di calore, generate dalla tessitura urbana, impone una revisione della progettazione delle città che includa modelli e sistemi resilienti. Non sempre è, però, possibile intervenire sulle fragilità urbane attraverso l'utilizzo di grandi alberature stradali; esiste, invece, la concreta possibilità di poter integrare la funzione del verde pubblico mediante le coperture a verde (tetti verdi, giardini pensili, pareti verdi), che svolgono questo ruolo di adattamento attraverso la cattura della radiazione solare per la trasformazione energetica in processi evapo-traspirativi. I tetti verdi sono in grado di svolgere l'effetto mitigante e possono ridurre la temperatura superficiale del tetto e quella dell'aria circostante ottenendo importanti risparmi sui consumi energetici. Le coperture a verde degli edifici non sostituiscono ma integrano gli effetti della vegetazione urbana apportando notevolissimi contributi in termini microclimatici ed energetici e riducendo i volumi di acqua defluiti in rete. È, pertanto, importante favorire ed incentivare la diffusione dei tetti verdi anche a fini di calmerizzazione dei fenomeni estremi di calore estivo.

Interventi già realizzati/in corso

Il più importante esempio di tetto verde presente in città è quello dell'Environment Park, che ha permesso di ridurre l'impatto visivo della struttura del Parco tecnologico e la compensazione dello stesso nell'area verde del nuovo Parco Dora, assicurando comfort interno agli uffici grazie all'azione di filtro del calore esterno durante l'estate e un maggiore isolamento interno in inverno. Anche la Città ha già realizzato progetti che hanno visto la realizzazione di tetti verdi su edifici di proprietà comunale. In particolare:

- la Casa del Parco - Parco Colonnetti (1)
- la ludoteca Il Paguro in Via Oropa 48 (2)
- il bocciodromo "La Tesorina" di Corso Moncalieri (3)
- il Parco Arte Vivente in via Giordano Bruno.



Sono attualmente in corso, nella zona di Mirafiori sud nell'ambito del Progetto Progireg, la realizzazione del tetto verde estensivo con riciclo dell'acqua piovana per irrigazione presso l'edificio, di proprietà della Città, di via Onorato Vigliani 102, nonché la realizzazione di una parete verde presso l'Istituto comprensivo G. Salvemini di Via Negarville 30/6. È, inoltre, in corso, nell'ambito del Progetto europeo CWC (City Water Circle), la progettazione del tetto verde presso un altro edificio di proprietà comunale, l'Open O11 - Casa della Mobilità Giovanile e dell'Interazione - in c.so Venezia 11, che sarà completato entro il 2021 e prevede anche la realizzazione di una serra per testare i risultati della coltivazione aeronica basata sull'utilizzo di acqua piovana e un ciclo di produzione alimentare chiuso.

Soggetti responsabili

Città di Torino

Altri soggetti coinvolti

Soggetti privati

Tempi previsti di realizzazione

Fine lavori per le due sperimentazioni: 2021

Costi previsti e risorse disponibili

La realizzazione di questo tipo di interventi sarà finanziata attraverso diverse tipologie di risorse:

- fondi di soggetti privati
- fondi dei Progetti europei
- conti di bilancio (es. bonus verde)
- fondi di bilancio

Monitoraggio

L'implementazione di questa azione sarà monitorata attraverso i seguenti indicatori:
superficie di coperture con verde pensile
riduzione consumi energetici

FORESTAZIONE

AGOPUNTURA URBANA

TETTI VERDI

Piani e progetti di adattamento climatico

Torino: forestazione



Figura 15:
Alberate di c.so Agnelli (Platanus Acerifolia) - Torino



Figura 16: Percorsi pedonali e ciclabili ombreggiati
nel Parco Colonnetti - Torino



Figura 18: Intervento di forestazione urbana presso il Parco Stura - Torino

Piani e progetti di adattamento climatico

Copenhagen

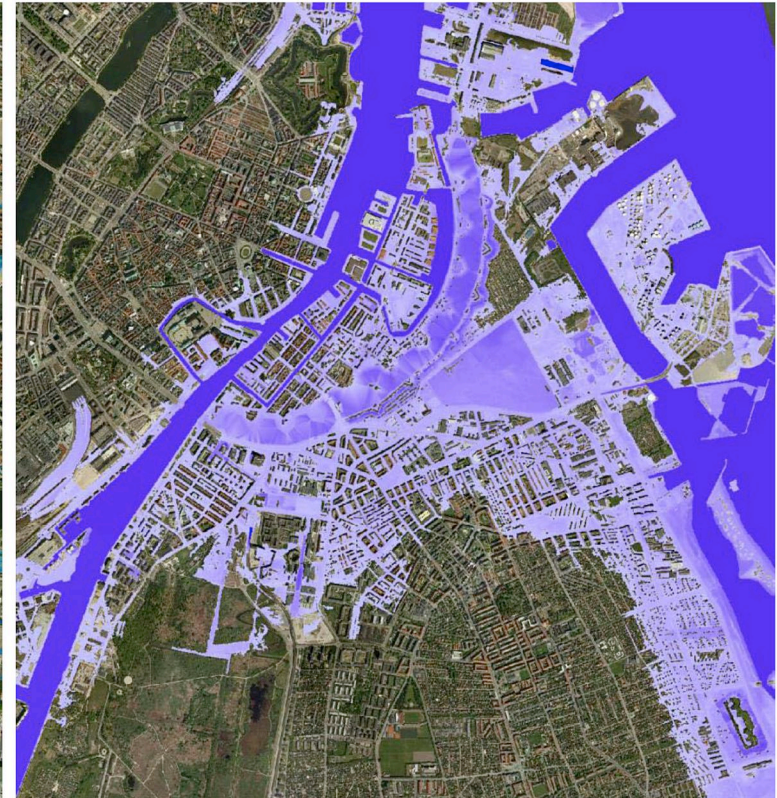


Piani e progetti di adattamento climatico

Copenhagen



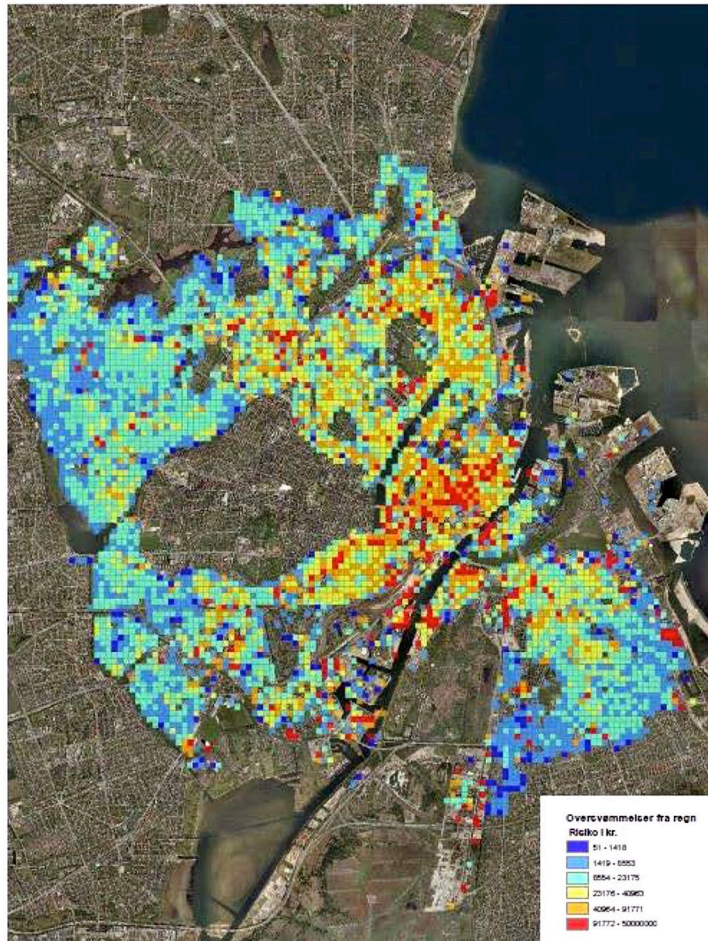
Aree a rischio allagamento a causa di precipitazioni



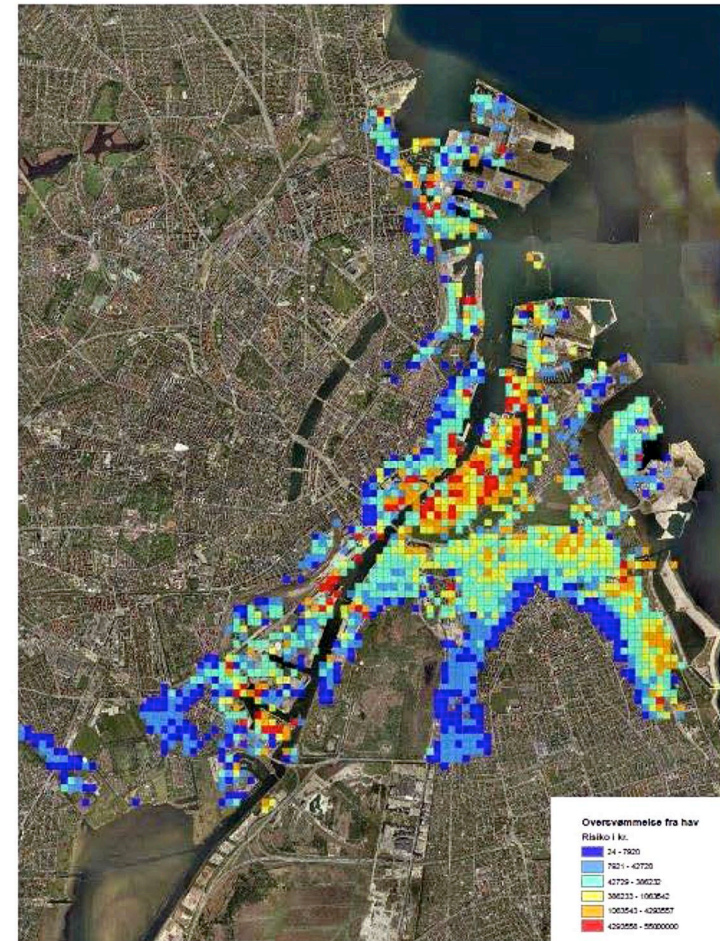
Aree a rischio allagamento a causa dell'innalzamento delle acque

Piani e progetti di adattamento climatico

Copenhagen



Risk map for flooding caused by rain in 2110

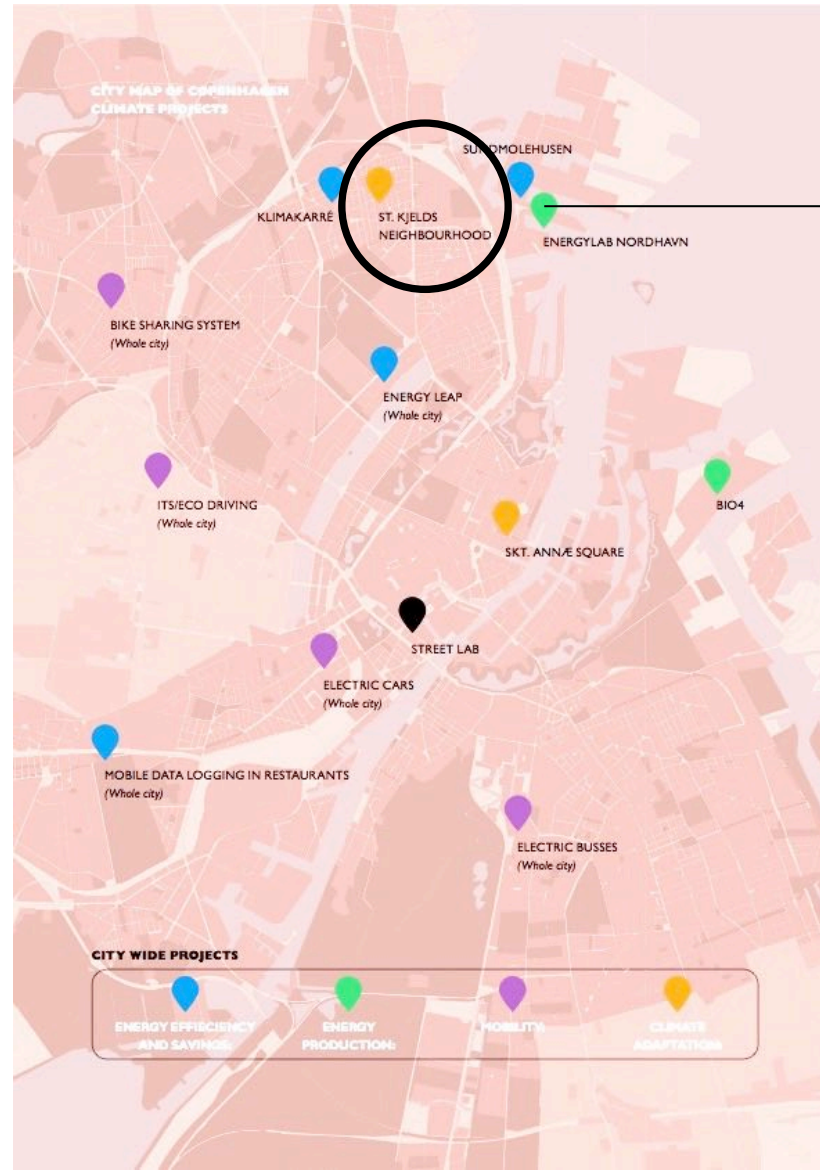


Risk map for storm surges from the sea in 2110

Piani e progetti di adattamento climatico

Copenhagen









Principali siti dei progetti locali di adattamento climatico

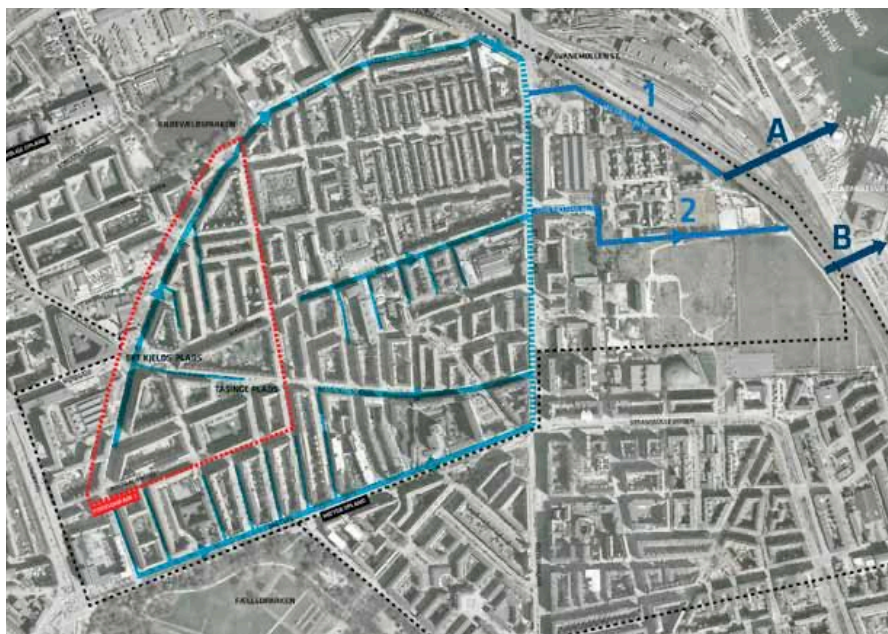


Quartiere St. Kjeld's

Piani e progetti di adattamento climatico

Copenhagen: climate projects a livello di quartiere (St. Kjeld's)

-  MAIN WATER CHANNEL
-  MINOR WATER CHANNEL
-  POSSIBILITY 1
-  POSSIBILITY 2
-  EXIT TO THE HARBOUR A
-  EXIT TO THE HARBOUR B
-  WATER CATCHMENT AREA
-  FOCUS AREA



The water's way to the harbour. St. Kjeld's Neighbourhood is located in Østerbro, north of Fælledparken. We will secure an entire neighbourhood against the effects of torrential rain by creating channels in the streets that will lead large quantities of water to the harbour where it will do no damage.



270.000 sqm
is the road surface area in St. Kjeld's Neighbourhood today. The streets are much wider than necessary to be able to handle the local traffic.



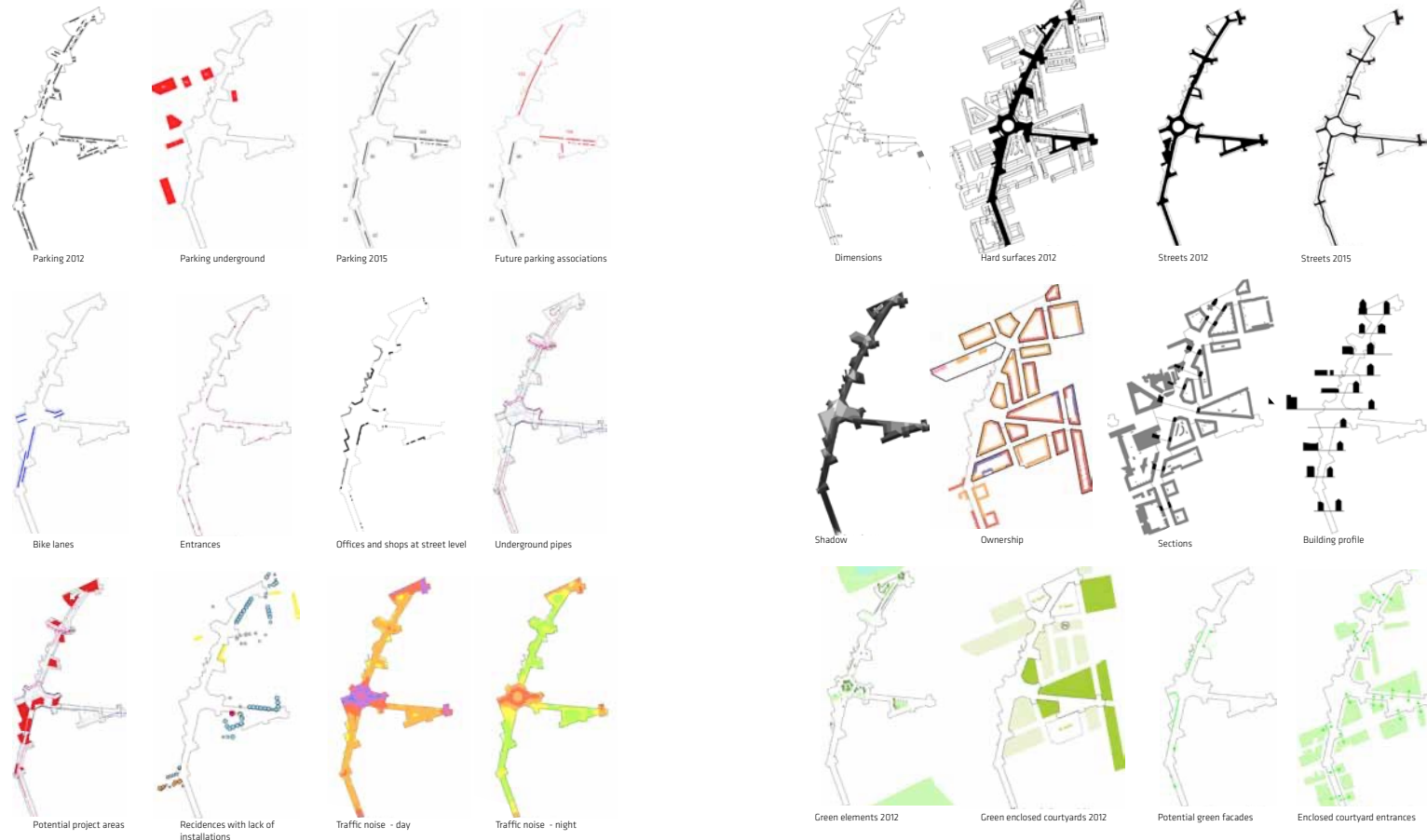
50.000 sqm
of green spaces can be created if we design the streets according to current standards - with traffic in both directions and the same number of parking lots as today.



Better urban life
In this way we create space for green corridors, roadside trees, front gardens and thriving urban space without losing a single parking lot.

Piani e progetti di adattamento climatico

Copenhagen: climate projects a livello di quartiere (St. Kjeld's)



Piani e progetti di adattamento climatico

Copenhagen: climate projects a livello di quartiere (St. Kjeld's)



Bryggervangen today



Bryggervangen at Landskronagade. Improved urban space on Bryggervangen can create local meeting places along the green stream.

Piani e progetti di adattamento climatico

Copenhagen: climate projects a livello di quartiere (St. Kjeld's)



St. Kjeld's Square. The proposal is inspired by the dead ice landscape - a Danish cultural landscape with characteristic depressions in the surface. Here nature can break through the asphalt.

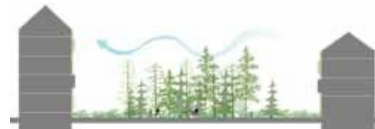


Piani e progetti di adattamento climatico

Copenhagen: climate projects a livello di quartiere (St. Kjeld's)

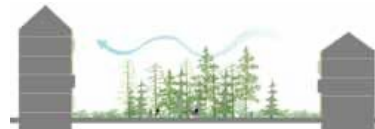
Large enclosed courtyard

In a large enclosed courtyard, there is room for big trees without compromising on direct sunlight to the apartments. The roofs can be greened and hard covered surfaces can be transformed into water play and detention ponds.



Narrow enclosed courtyard

In a narrow enclosed courtyard, it is natural to adapt the facades to both climate solutions and energy renewal. Green and blue facades can be part of a rethinking of dwelling opportunities and energy reduction. The water can be used to cool the building and courtyards and to water the green facades.



Piani e progetti di adattamento climatico

Copenhagen: climate projects a livello di quartiere (St. Kjeld's)



Piani e progetti di adattamento climatico

Rotterdam climate projects



Water issues

source: Interactive Climate Atlas

current water storage deficit areas (NBW)

subsidence (cm/year)

-0.1 - 0.5

0.5 - 0.1

>1

Bottlenecks and vulnerable areas

bottleneck sewers

bottleneck flooding due to groundwater

city centre with considerable consumer pressure on the open spaces

urban area with little open space

urban area with much open space

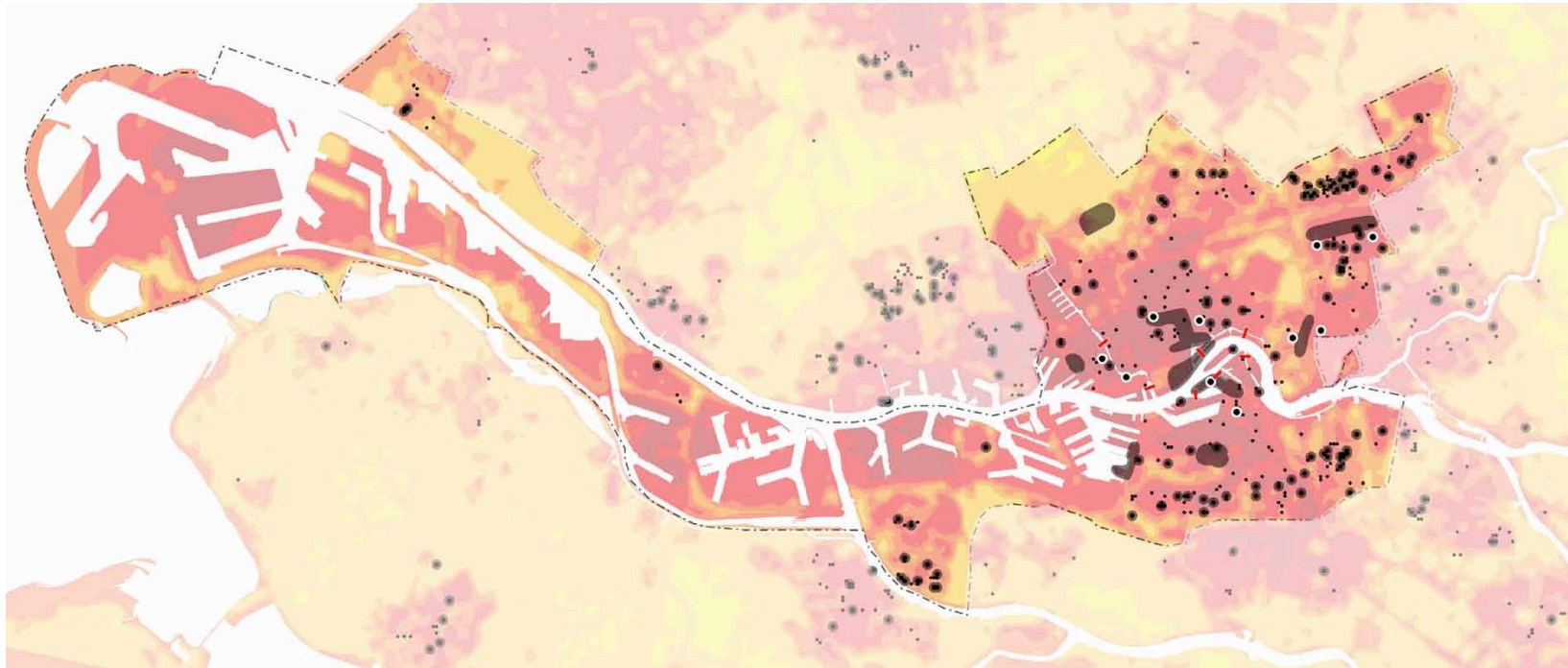
low-lying infrastructure

Flood risk map - 2100

The risk map depicts the areas where it is expected that water storage deficits will occur in the future, and where unequal subsidence makes the area more vulnerable to the effects of intensive rainfall. These are mainly areas that are built on peat. Furthermore, the map shows the bottlenecks: the sewer system, groundwater and low-lying infrastructure such as tunnels.

Piani e progetti di adattamento climatico

Rotterdam climate projects



Urban Heat Island effect

number of days with minimum temperatures > 20 °C

source: Interactive Climate Atlas



Groups and areas at risk

source: Interactive Climate Atlas

concentration 65+ / the elderly

- > 50 / ha
- > 100 / ha
- nursing home
- areas with a high concentration of offices
- bottleneck moveable bridges

Heat risk map - 2050

The risk map shows the Urban Heat Island effect for 2050. This effect exacerbates the discomfort during heat waves and affects the quality of life in the city. The elderly are particularly vulnerable. However, the UHI effect does not only have an adverse impact on people. Infrastructure, such as bridges, is also vulnerable.

Piani e progetti di adattamento climatico

Rotterdam climate projects



Typology in the city

Areas already facing climate issues



Port



Stadshavens



Outer-dike urban districts



Inner-dike urban districts



Compact city



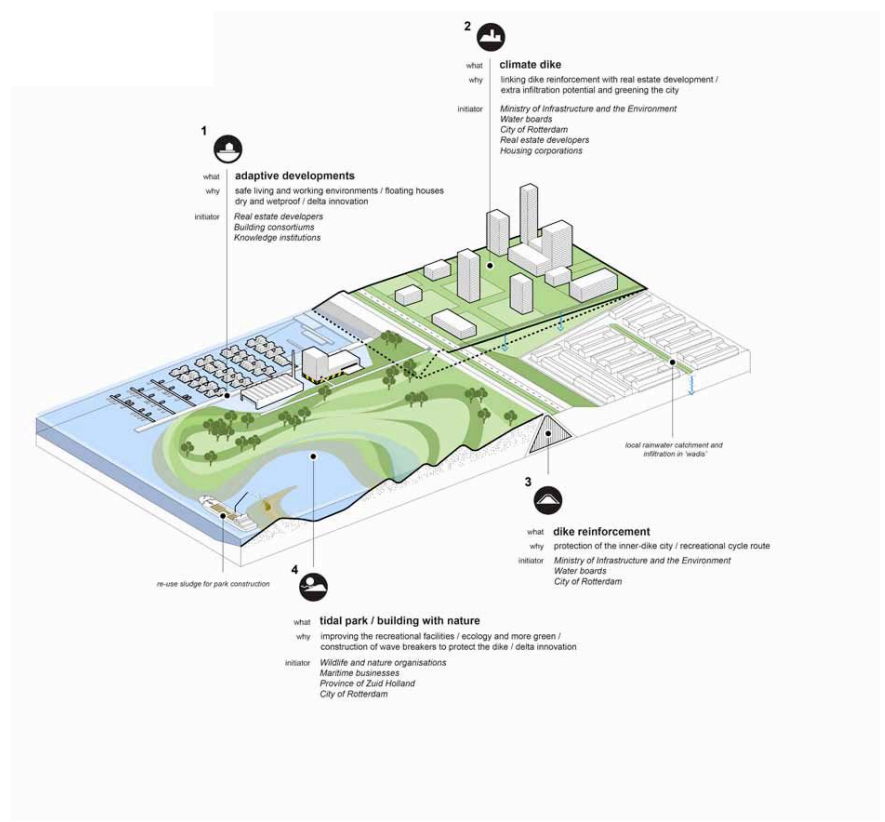
Post-war districts and suburbs



Piani e progetti di adattamento climatico

Rotterdam climate projects

Climate adaptive measures



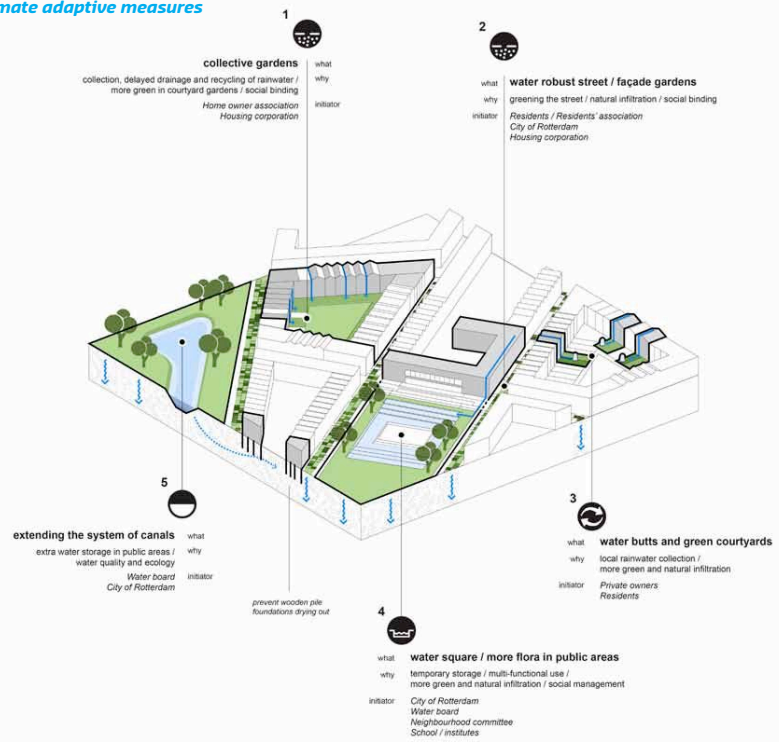
Creation of added value



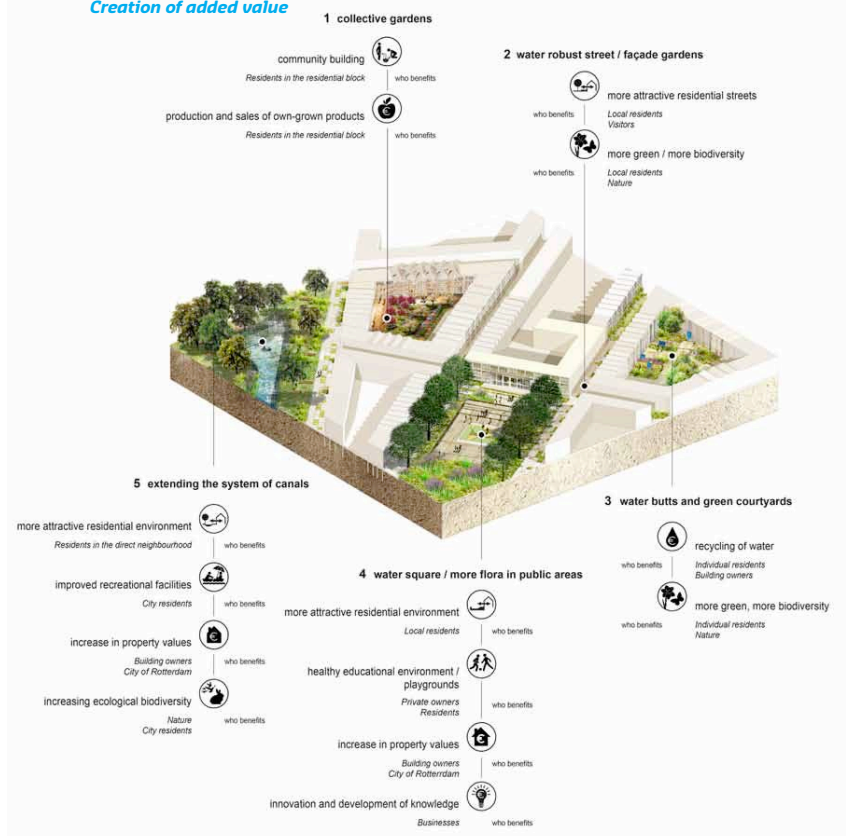
Piani e progetti di adattamento climatico

Rotterdam climate projects

Climate adaptive measures



Creation of added value



Contatti e materiali

Prof. Ignazio Vinci

ignazio.vinci@unipa.it

Dott. Joao Igreja (Ricercatore di Urbanistica)

joao.igreja@unipa.it

Informazioni e materiali didattici del Laboratorio saranno pubblicati nella sezione “Insegnamento” del sito Internet del docente:

www.ignaziovinci.net