

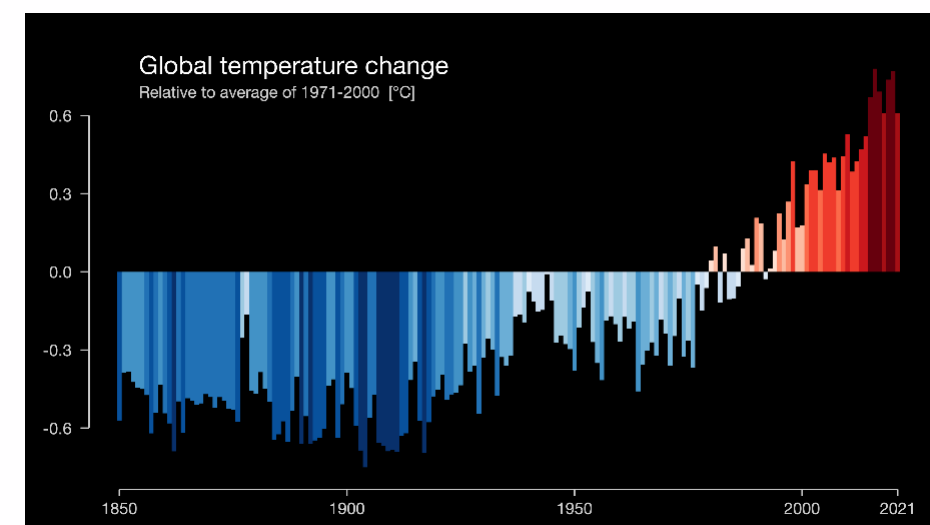
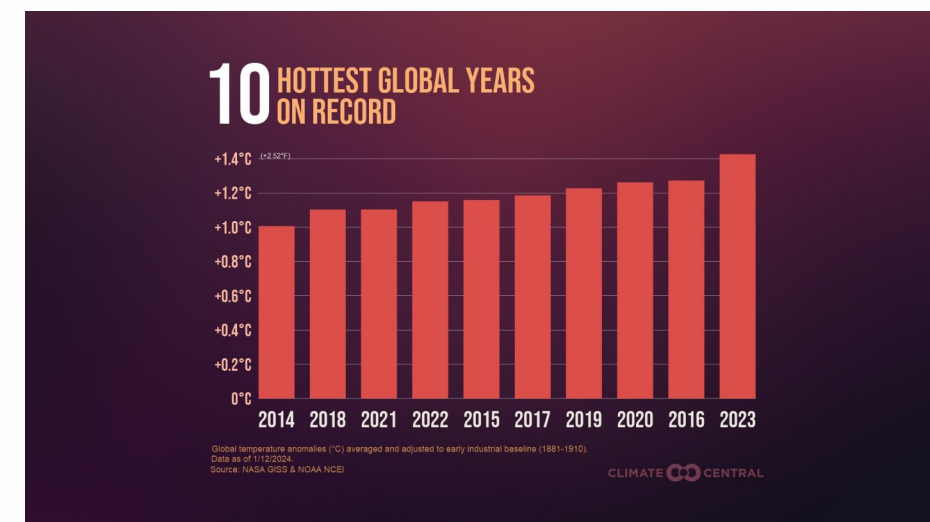
“Il cambiamento climatico e la sfida urbana: scenari, impatti e strategie di adattamento”

Prof. Leonardo V. Noto

Dipartimento di Ingegneria– Università di Palermo

Introduzione

Gli effetti dei **cambiamenti climatici** dovuti al **riscaldamento globale** sono già visibili in Europa come nel resto del mondo e tenderanno ad aumentare in futuro, generando fenomeni meteorologici **estremi** sempre più frequenti e intensi, come **ondate di calore**, **siccità** e **alluvioni**.



State of the Climate

Update for COP30

This update has been prepared to inform discussions at COP30 with authoritative, up-to-date information on the state of the global climate.



WORLD
METEOROLOGICAL
ORGANIZATION



Key messages

Click to go to section

Greenhouse gases

Atmospheric concentrations of CO₂, CH₄ and N₂O reached record observed levels in 2024 and continue to rise in 2025.



Global mean near-surface temperature

Mean near-surface temperature in January–August 2025 was 1.42 °C ± 0.12 °C above the pre-industrial average. The calendar year 2025 is on track to be the second or third warmest year on record, behind 2024.



Ocean heat content

Ocean heat content reached the highest level on record in 2024, with preliminary 2025 data showing continued warming.



Sea-level rise

The long-term rate of global mean sea-level rise has increased since the start of the satellite record in 1993. Natural climate variability may have led to a small drop in global mean sea level in 2025 to date compared to 2024.



Glacier mass balance

In the hydrological year 2023/2024, glaciers lost an observed record 1.3 metres water equivalent of ice.



Sea-ice extent

Arctic sea-ice extent in March 2025 was the lowest annual maximum in the satellite record. Antarctic sea-ice extent has remained well below average throughout 2025 to date.



Extremes

Weather- and climate-related extreme events to August 2025 had cascading impacts on lives, livelihoods and food systems, and contributed to displacement across multiple regions, undermining sustainable development.



Renewables

Climate-related drivers are shaping renewable energy supply and demand. Anticipating these influences is critical to building reliable and flexible clean energy systems.



Climate services

National Meteorological and Hydrological Services have a growing role in climate action as Nationally Determined Contributions are increasingly recognizing the importance of climate services and early warning services.



Early Warnings for All

Since 2015, the number of countries reporting multi-hazard early warning systems (MHEWSs) has more than doubled – from 56 to 119 in 2024 – yet 40% of countries still lack MHEWSs, and urgent action is needed to close these remaining gaps.

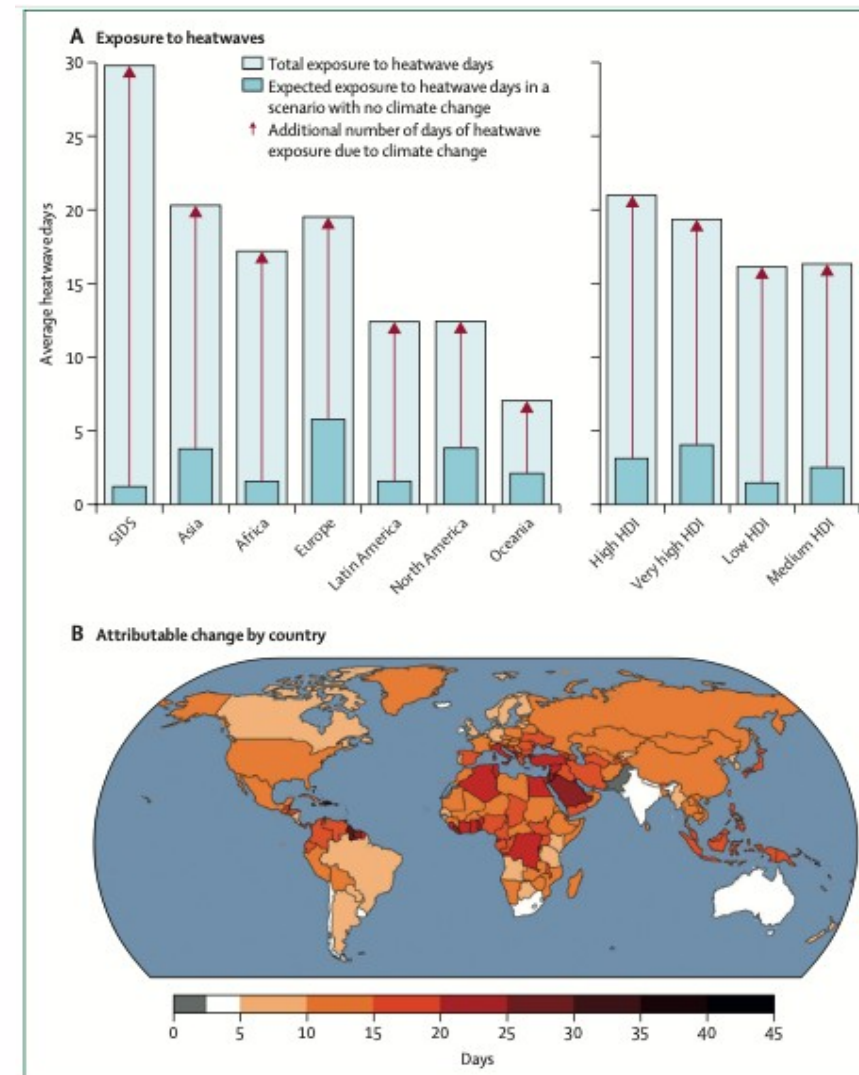


The 2025 report of the *Lancet* Countdown on health and climate change

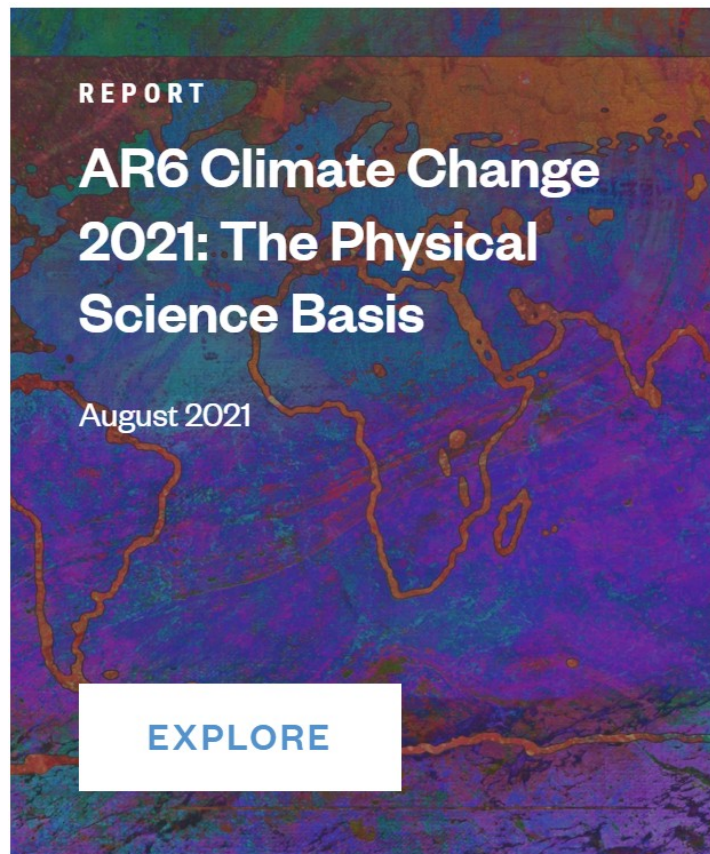


Impatto sanitario e socioeconomico del cambiamento climatico – 2024

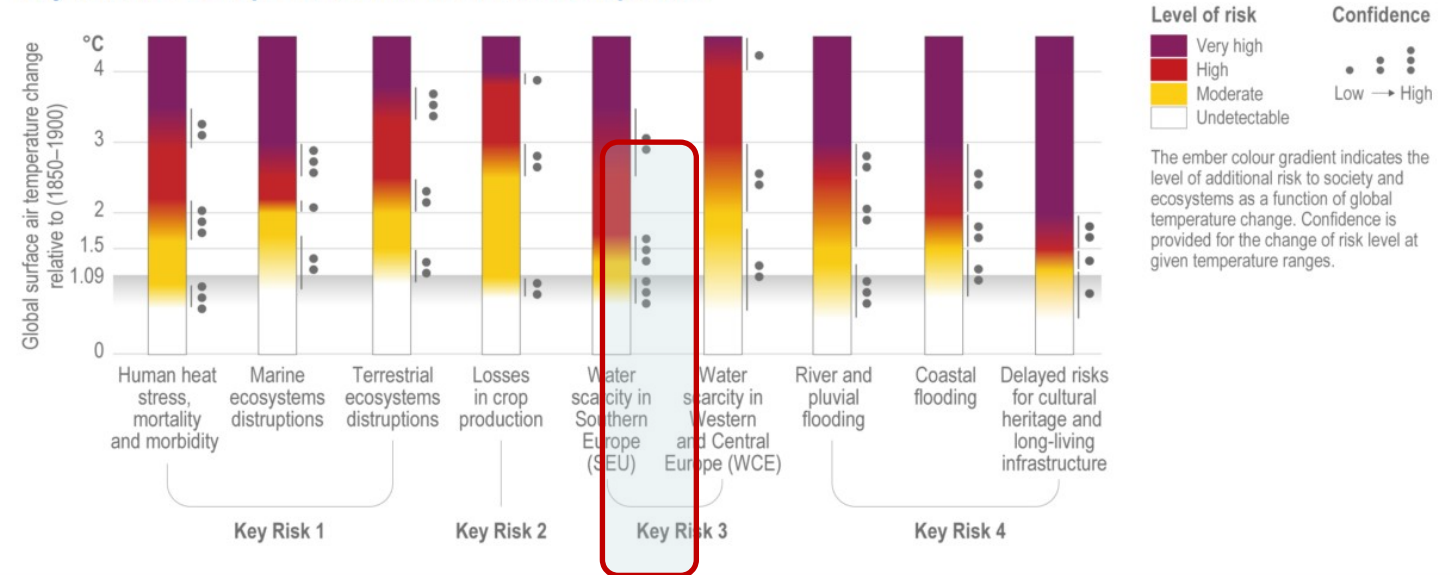
- **Ondata di calore record:** esposizione ai massimi storici; +63% di morti legate al caldo rispetto al 1990–99 (≈546.000/anno).
- **Eventi estremi:** 60,7% delle terre colpite da siccità estrema; 64% da piogge estreme → rischio per acqua, cibo e igiene.
- **Inquinamento atmosferico:** crescita del PM_{2.5} da sabbia, polveri e incendi; 154.000 morti legate agli incendi.
- **Malattie infettive:** condizioni meteo favorevoli a vibriosi e malattie trasmesse da zecche e zanzare (dengue).
- **Impatto economico:**
 - Perdite di reddito potenziale da calore = **1,09 trilioni \$**
 - Danni da eventi estremi = **304 miliardi \$**
 - Sistemi assicurativi sotto pressione → più persone senza protezione.
- **Effetti combinati:** aggravano i rischi sanitari e la capacità di risposta dei sistemi sanitari



Mediterraneo hot-spot climatico



Key risks for Europe under low to medium adaptation



Key risks

1. ondate di calore;
2. rischi per la produzione agricola;
3. scarsità di risorse idriche;
4. maggiore frequenza e intensità di inondazioni, a causa dell'innalzamento del livello del mare e dei cambiamenti nelle precipitazioni.

Impatti del Climate change

A livello globale, la **frequenza e l'intensità degli eventi di pioggia intensa sono aumentate dagli anni '50**, principalmente a causa dei cambiamenti climatici di origine antropica, secondo AR6 dell' IPCC.

Si prevede che il **ciclo idrologico si intensificherà con il riscaldamento globale**, il che probabilmente aumenterà **l'intensità degli eventi di precipitazione estrema e il rischio** di alluvioni (pluviali e fluviali).

More EXTREME EVENTS in a warmer world

HEAVY PRECIPITATION

More rain and snow are falling in **heavy** and **intense** rainfall and snowfall events. Extreme rainfall has **increased flood risk**.



STORMS

A warmer atmosphere means **more energy for storms**. Storms are projected to become **more frequent** and **stronger**.



ATMOSPHERIC RIVERS

A warmer atmosphere holds **more moisture**. Atmospheric rivers are projected to be **longer**, **wider**, and **wetter**. This increase in intensity will lead to **increased flood damage**.



HEATWAVES

Heatwaves are becoming **more frequent**, **hotter** and they last **longer**.



DROUGHT

Climate change is **increasing** the chance of droughts in places. A warmer atmosphere makes droughts **drier** and **longer**.

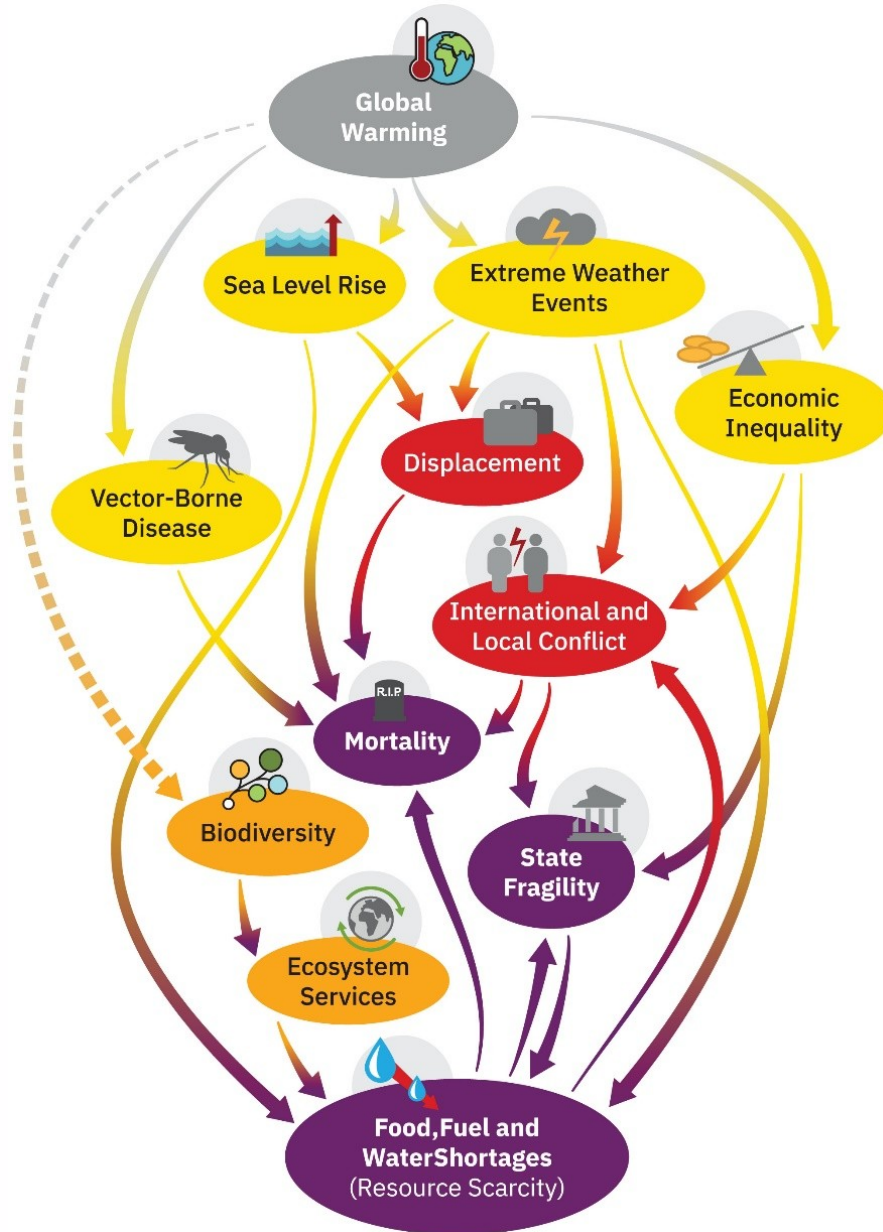


WILDFIRES

Wildfires are burning **larger areas** over **longer seasons**. They are **more dangerous** and now happen more **in unlikely places**.



Città e rischio climatico



Città e rischio climatico

Le **città** sono vulnerabili ai **cambiamenti climatici** a causa delle loro caratteristiche geografiche e dell'elevato grado di aree edificate e di superfici impermeabili, che possono portare a un **aumento delle temperature locali** e a un incremento delle **inondazioni dovute alle precipitazioni urbane**



Catania, October 2021



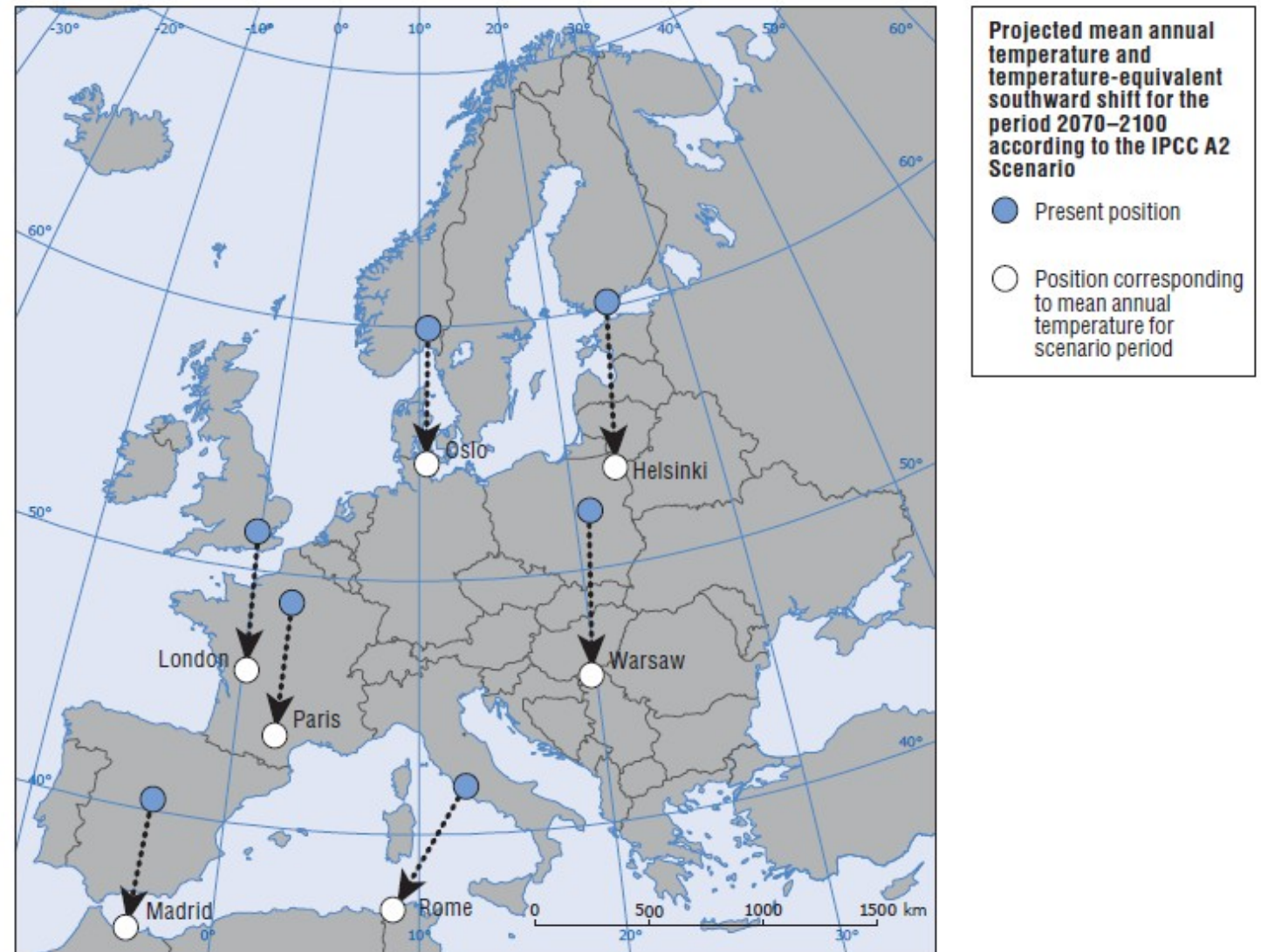
Siviglia, June 2022

Caldo Estremo

Secondo lo scenario A2 dell'IPCC, entro il 2070-2100 le **città europee sperimenteranno climi simili a quelli del sud.**

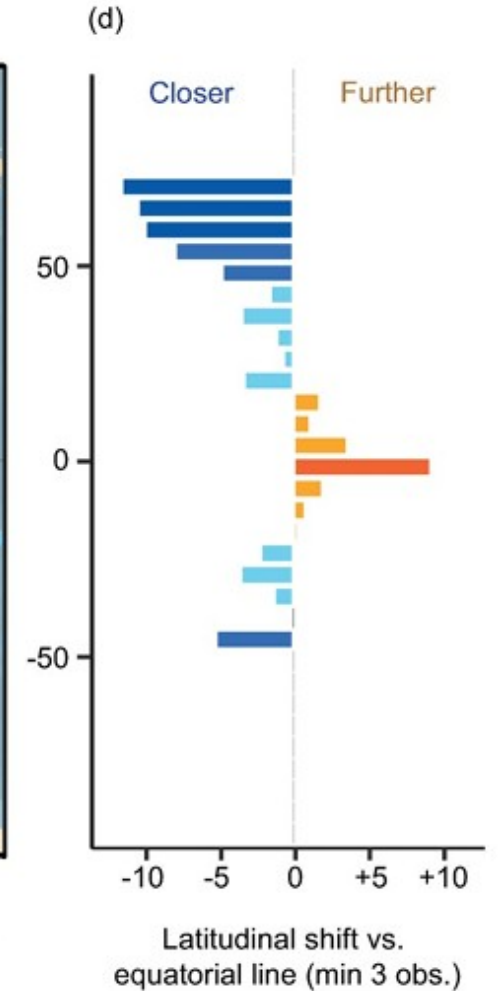
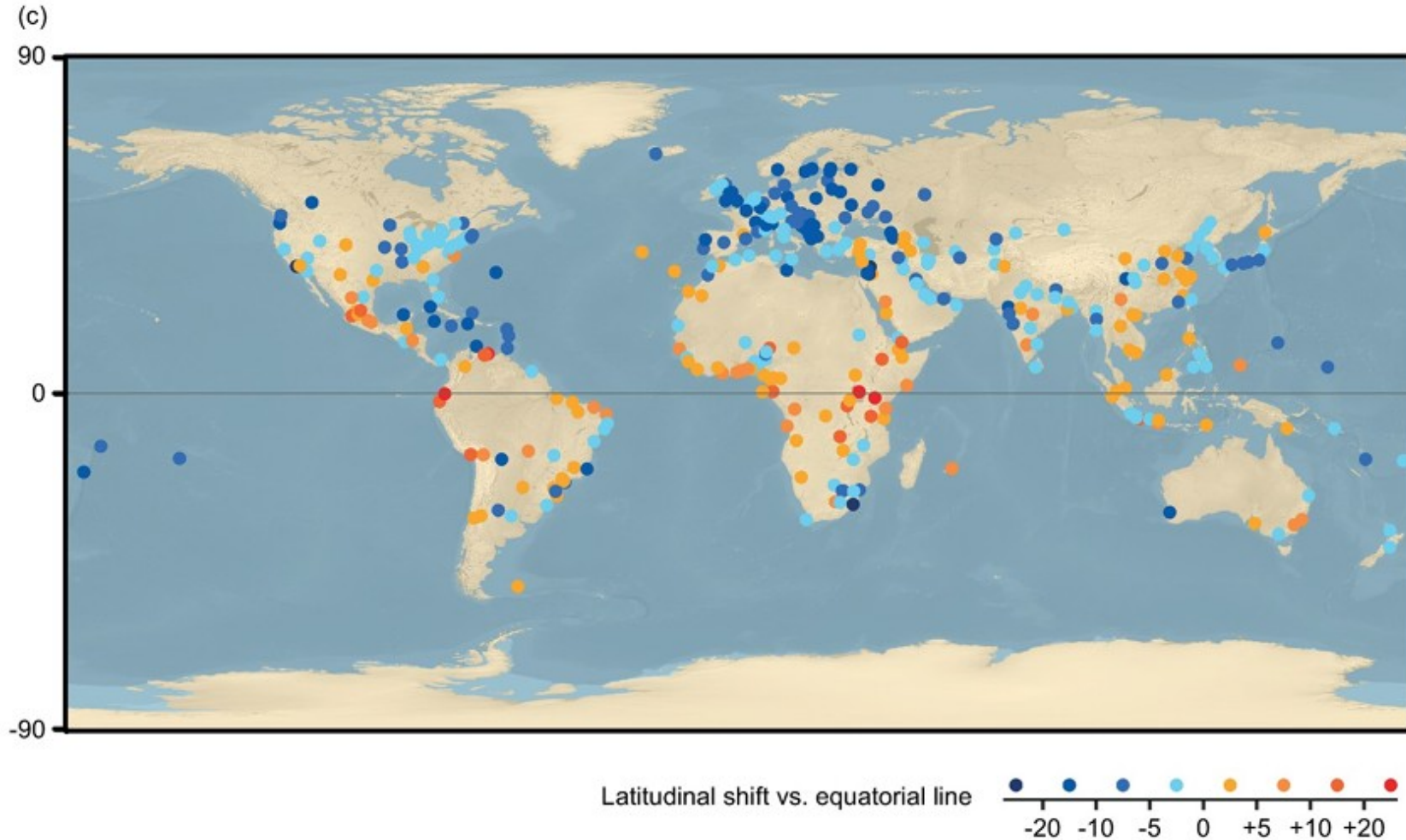
Ad esempio, Londra sarà come Bordeaux e Parigi come Marsiglia.

Figure 2.2. Apparent southward shift of European cities due to climate change (2070-2100)



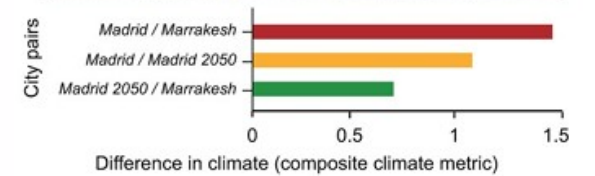
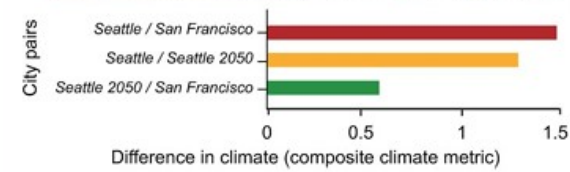
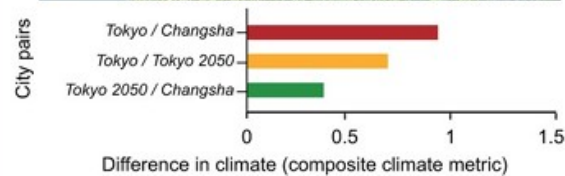
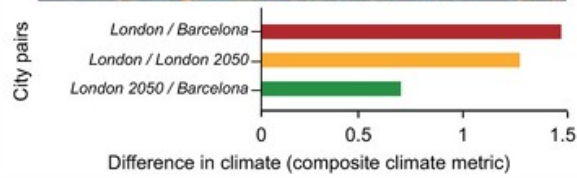
Caldo Estremo

ESTENSIONE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI NELLE PRINCIPALI CITTÀ DEL MONDO ENTRO IL 2050.



Caldo Estremo

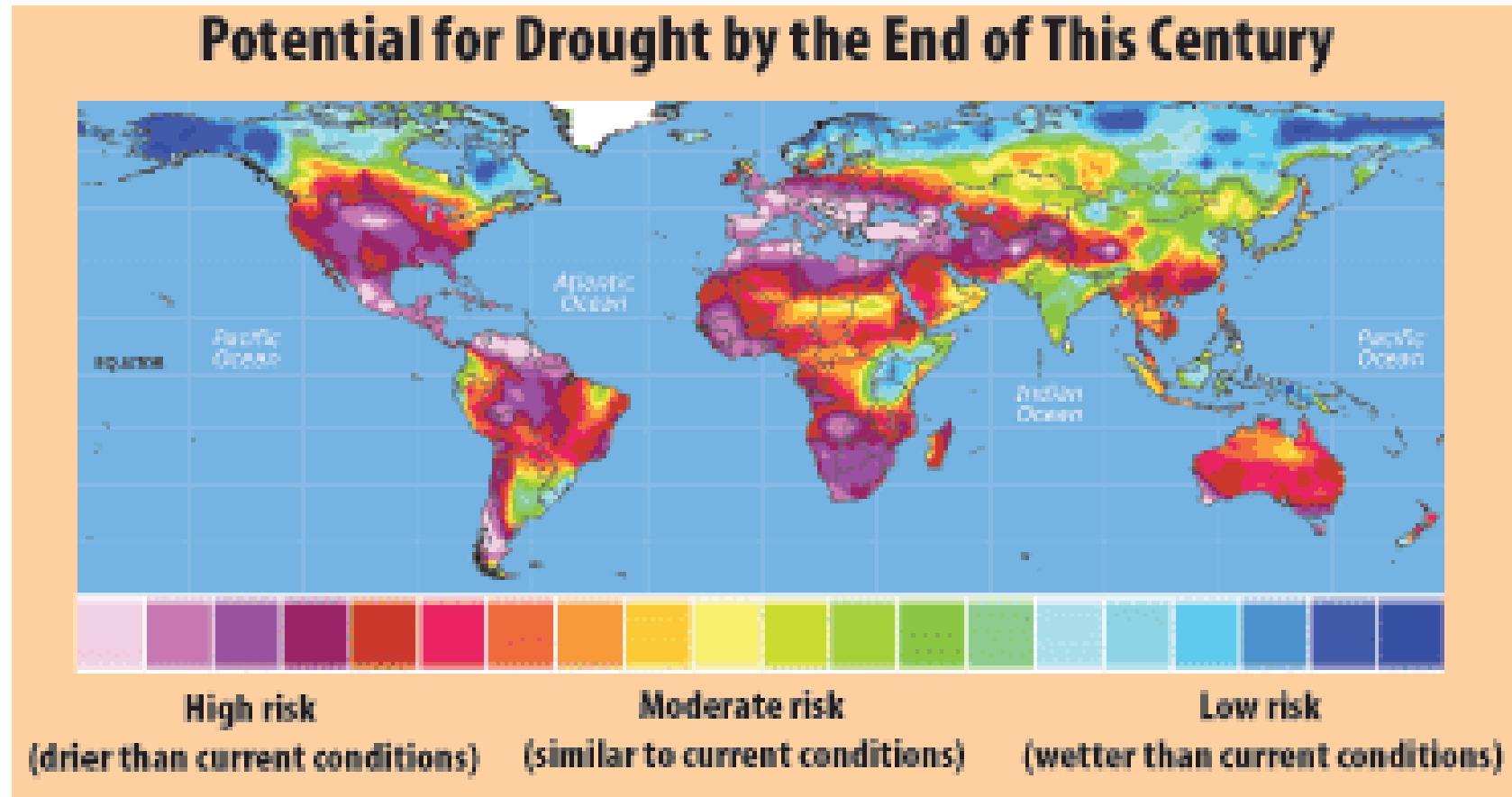
Nuovi ecosistemi per ambienti urbani
in equilibrio climatico



Siccità

Il **cambiamento climatico**

intensificherà la competizione per l'acqua nelle aree urbane a causa della **riduzione delle precipitazioni, della diminuzione del manto nevoso e dell'aumento delle temperature.**



I **sistemi di gestione dell'acqua** devono essere aggiornati per gestire la crescita della popolazione, l'inquinamento e l'intrusione di acqua salata, soprattutto nelle città costiere.

Alluvioni: Rischi da inondazioni costiere




L'IPCC prevede un aumento di
18-59 centimetri entro il 2100.

HOW DOES CLIMATE CHANGE AFFECT FLOOD RISK?

WARMER & WETTER ATMOSPHERE
A warmer atmosphere can hold more moisture – approx 7% more for every degree of warming.

MORE ENERGY FOR STORMS
The extra heat in the atmosphere means there is more energy for weather systems that generate intense rainfall.



MORE INTENSE DOWNPOURS
More moisture in the atmosphere means we get more of our rainfall in the form of short, intense downpours. This increases the risk of flash flooding.

COASTAL FLOODING
Climate change is also increasing risks of coastal flooding due to higher sea levels.

CLIMATECOUNCIL.ORG.AU | crowd-funded science information

Entro il 2070, un **aumento di 50 centimetri** potrebbe triplicare il numero di persone a **rischio di inondazioni costiere** e aumentare notevolmente **l'impatto economico**.

Alluvioni: impatti di precipitazioni e tempeste

Il **cambiamento climatico** sta aumentando la frequenza delle tempeste, **mettendo a dura prova i sistemi di drenaggio urbano e i sistemi idrici**.

Ciò comporta problemi igienico-sanitari, riduzione della qualità dell'acqua e rischi per la salute. Le città devono gestire il deflusso e le inondazioni, richiedendo costosi aggiornamenti delle infrastrutture.



HOW DOES CLIMATE CHANGE AFFECT FLOOD RISK?

WARMER & WETTER ATMOSPHERE

A warmer atmosphere can hold more moisture – approx 7% more for every degree of warming.

MORE ENERGY FOR STORMS

The extra heat in the atmosphere means there is more energy for weather systems that generate intense rainfall.



MORE INTENSE DOWNPOURS

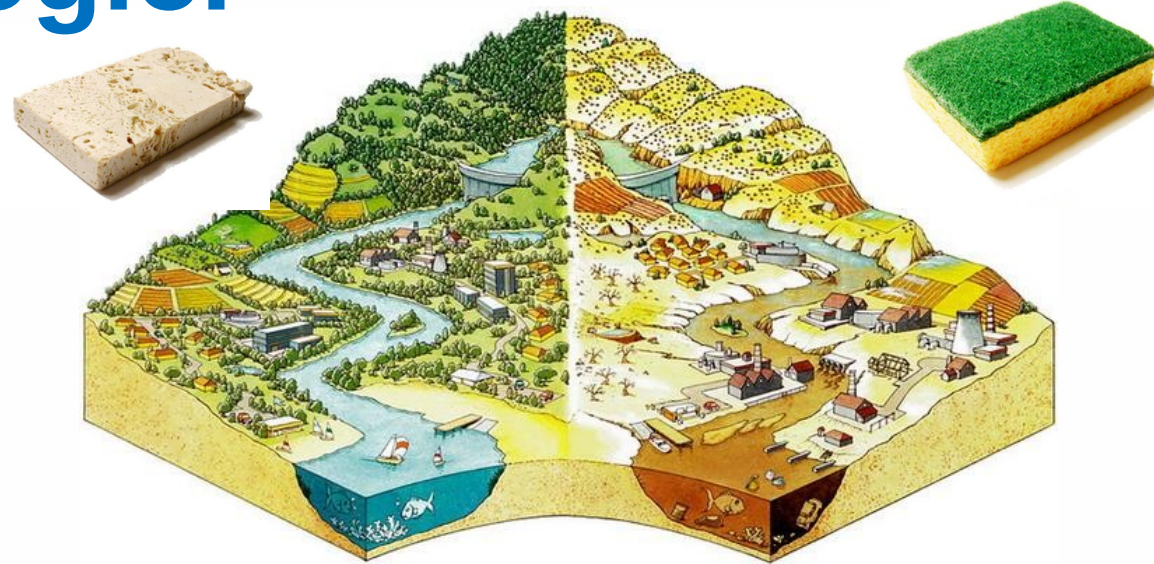
More moisture in the atmosphere means we get more of our rainfall in the form of short, intense downpours. This increases the risk of flash flooding.

COASTAL FLOODING

Climate change is also increasing risks of coastal flooding due to higher sea levels.

Cambiamenti Idrologici

Gli effetti del **climate change** sovrapposti a **urbanizzazione**, con conseguenti **cambiamenti idrologici** che, in ambienti urbani, caratterizzati da elevato valore di esposti (popolazione, strutture e attività), implicano un marcato aumento **dei rischi associati**.



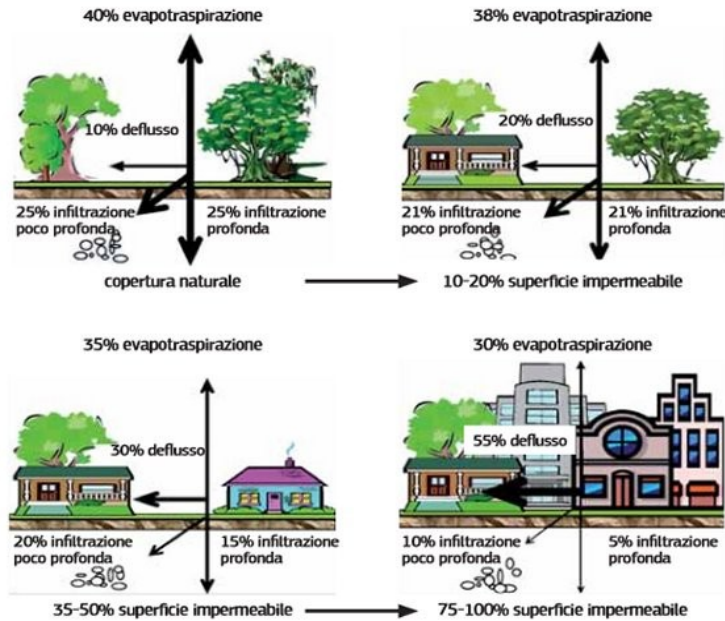
Consumo di suolo,
dinamiche territoriali
e servizi ecosistemici

Edizione 2016



- **Il ruolo dell'idrologia e dei cambiamenti idrologici**, rispetto ai cambiamenti climatici, è spesso inspiegabilmente **trascurato negli studi di impatto**.
- Il bacino idrografico esercita un azione di **filtro** non lineare che può amplificare o mascherare l'effetto del cambiamento climatico.

Urbanizzazione



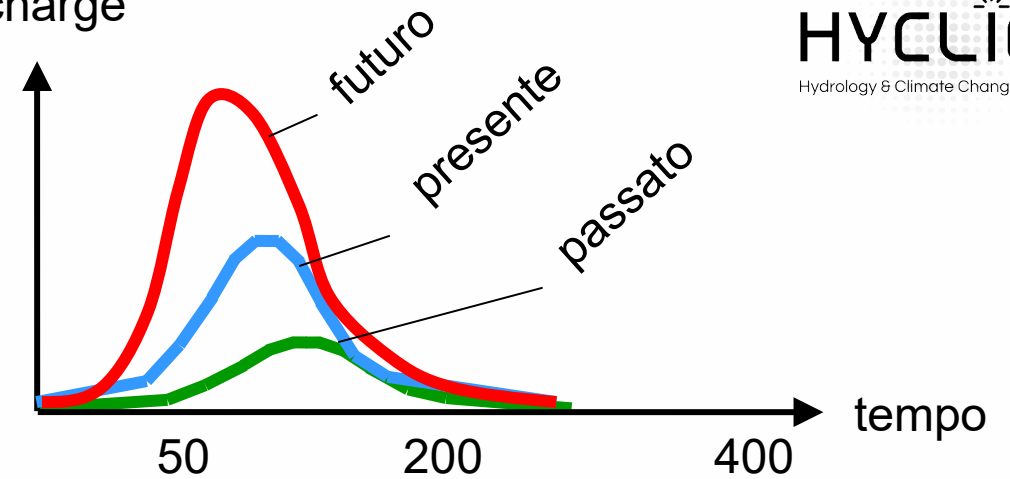
Aumento Deflussi superficiali
10% → 55%

Diminuzione infiltrazione

50% → 15%

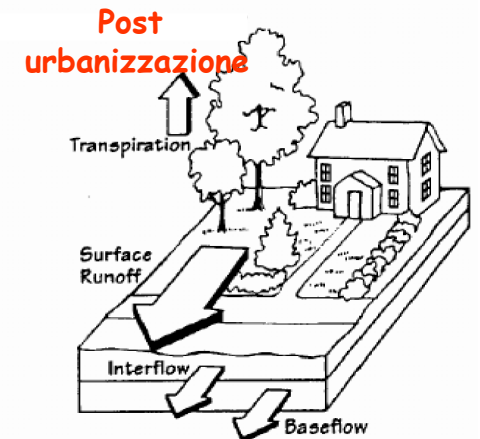
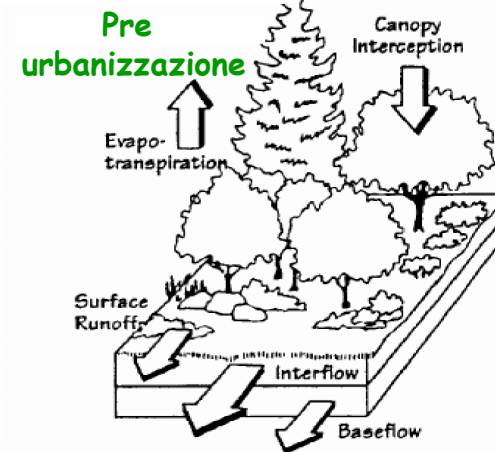
Diminuzione evapotraspirazione
40% → 30%

Discharge



1. **Aumento** della **portata al colmo** e del **volume di deflusso**
2. **Diminuzione** del “tempo di corrivazione” (deflussi più rapidi)
3. **Aumento** della frequenza e della intensità delle piene fluviali
4. **Riduzione** della ricarica della **falda**
5. **Diminuzione** delle portate di magra nei corpi idrici ricettori

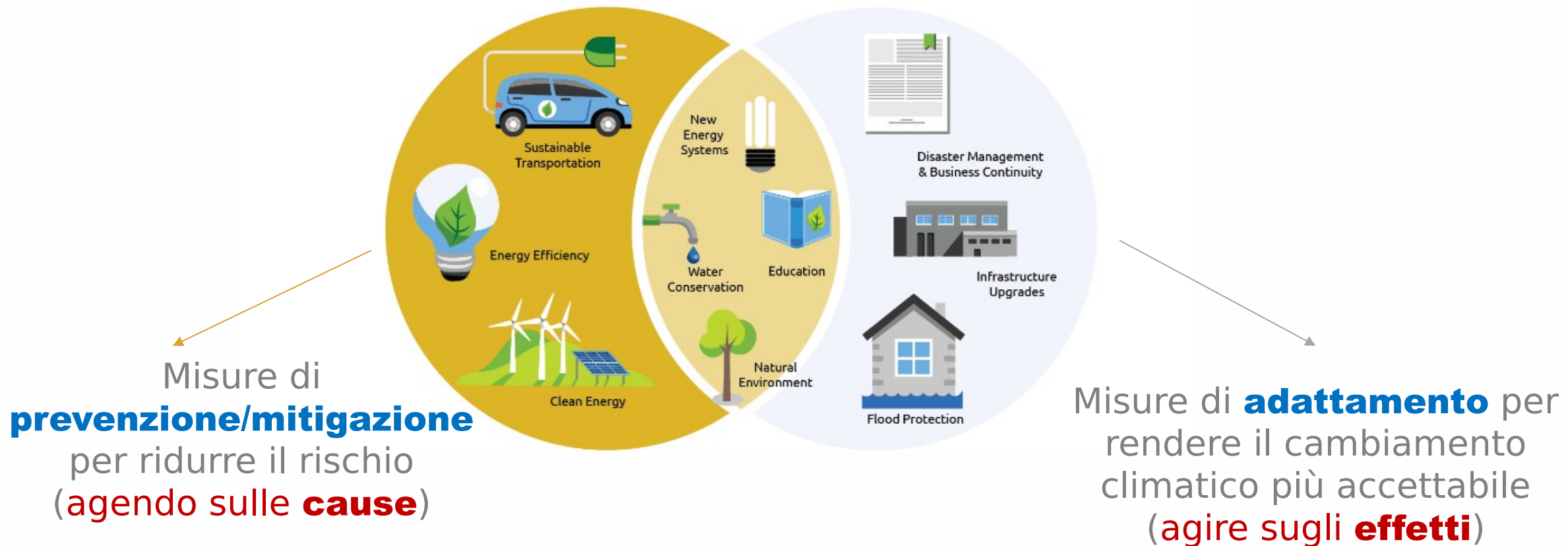
Bilancio idrico



Soluzioni per il CLIMATE CHANGE

Mitigation

Adaptation



I due tipi di misure da intraprendere non sono scollegati l'uno dall'altro

Adattamento



Adattamento

MISURE DI ADATTAMENTO

MISURE SOFT
NON STRUTTURALI



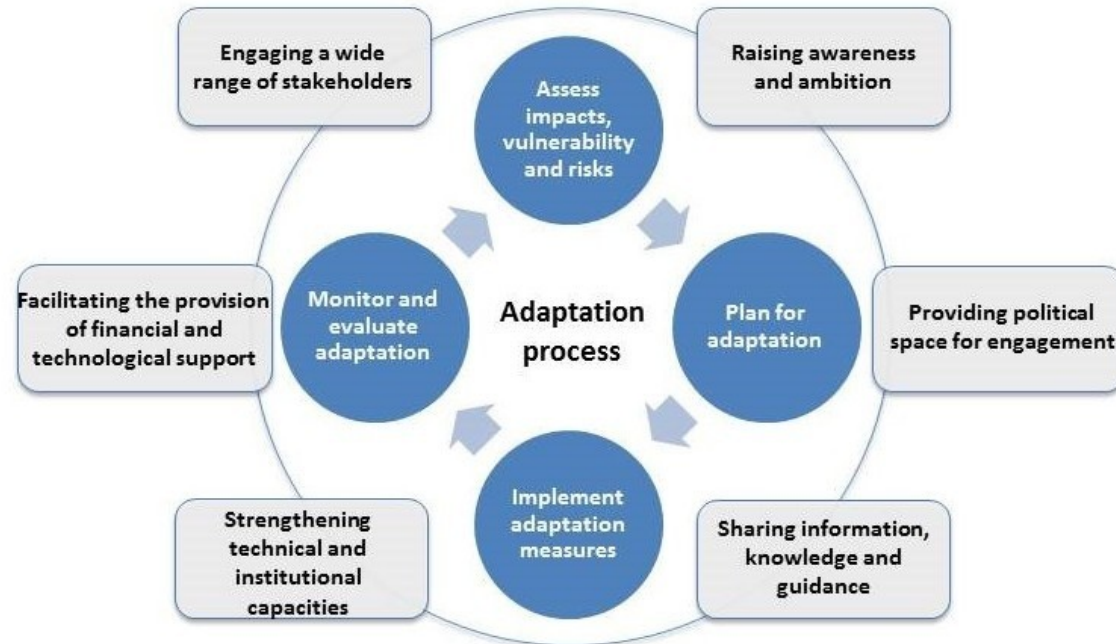
MISURE VERDI
APPROCCIO
ECOSISTEMICO



MISURE GRIGIE
STRUTTURALI E
TECNOLOGICHE



MISURE
TRASVERSALI



Definizione delle misure di adattamento

Misure di adattamento → Individuare e descrivere le misure di adattamento prescelte per l'opera, utili a garantire una maggiore resilienza ai cambiamenti climatici come:

Misure grigie

misure di tipo **strutturale** e **tecnologico**, basate su **interventi fisici o costruttivi**, utili a rendere gli edifici e/o le infrastrutture più capaci di resistere agli eventi estremi



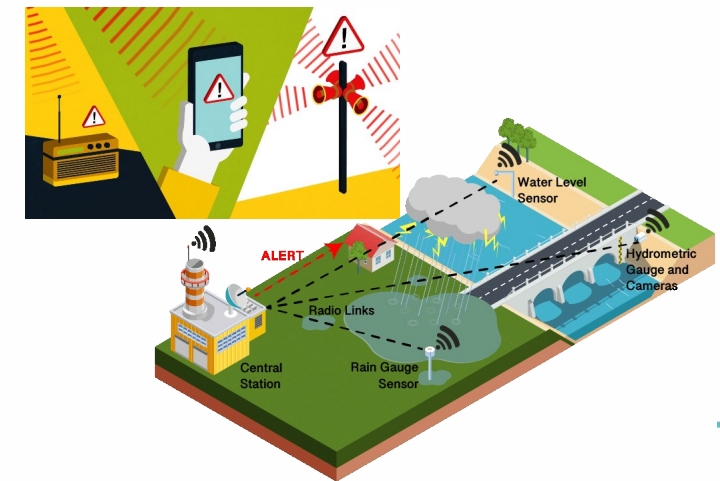
Misure verdi

basate su un approccio che utilizza la **natura** ed i molteplici servizi forniti dagli ecosistemi, per migliorare la resilienza e la capacità di adattamento



Misure soft

Misure di tipo **non strutturale** o “soft”, che includono misure **politiche, legali, sociali, gestionali e finanziarie**, utili alla governance e ad aumentare la consapevolezza sui problemi legati al cambiamento climatico.



Considerare inoltre **anche altre tipologie di misure** che possono essere pertinenti all'opera in progetto. Inoltre, è utile individuare e descrivere tutte le azioni progettuali, le **misure di mitigazione e di compensazione** che possono contribuire all'adattamento dell'opera.

Il concetto di resilienza urbana

La **resilienza urbana** è la capacità di una città di far fronte a sfide come **condizioni meteorologiche estreme** o **problemi infrastrutturali**, pur continuando a servire la popolazione.



Con il cambiamento climatico, questo aspetto diventa sempre più importante, poiché le città devono affrontare un numero maggiore di rischi. **Una città resiliente può gestire questi eventi, riprendersi rapidamente, adattarsi e migliorare.**

NATURE-BASED SOLUTIONS & GREEN INFRASTRUCTURES

La **Commissione Europea** definisce:

- Le soluzioni basate sulla natura come **"le soluzioni ispirate e sostenute dalla natura, che sono efficaci sotto il profilo dei costi, apportano contemporaneamente benefici ambientali, sociali ed economici e contribuiscono a rafforzare la resilienza. Tali soluzioni apportano sempre più elementi e processi naturali nelle città, nei paesaggi e nei paesaggi marini, attraverso interventi sistemici, efficienti sotto il profilo delle risorse e adattati a livello locale."**
- L'infrastruttura verde come **"una rete strategicamente pianificata di aree naturali e seminaturali con altre caratteristiche ambientali, progettata e gestita per fornire un'ampia gamma di servizi ecosistemici, rafforzando nel contempo la biodiversità"**.



Sources: https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/green-infrastructure_en
https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/nature-based-solutions_en#:~:text=The%20Commission%20defines%20nature%2Dbased,benefits%20and%20help%20build%20resilience.

Strategie di adattamento: Esempi

RITENZIONE NATURALE DELLE ACQUE

Le **NWRM** (**Natural Water Retention Measures**) sono infrastrutture verdi applicate al settore idrico, che consentono di raggiungere e mantenere ecosistemi idrici sani e offrono molteplici vantaggi



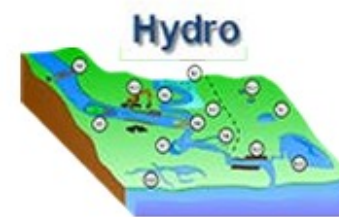
- PRATI E PASCOLI
- STRISCE TAMPONE E SIEPI
- ROTAZIONE DELLE COLTURE
- COLTIVAZIONE A STRISCE
- CONSOCIAZIONE (coltivare due o più colture in prossimità)
- LAVORAZIONE ZERO O FORATURA DIRETTA
- COPERTINA VERDE
- SEMINA PRECOCE
- TERRAZZAMENTO
- AGRICOLTURA CONTROLLATA
- DENSITÀ DI ALLEVAMENTO RIDOTTA
- PACCIAMATURA



- TETTI VERDI
- RACCOLTA ACQUA PIOVANA
- SUPERFICI PERMEABILI
- CANALI E RUSCELLI
- STRISCE FILTRANTI,
- POZZETTI DI SMALTIMENTO
- TRINCEE DI INFILTRAZIONE
- RAIN GARDENS
- BACINI DI DETENZIONE
- STAGNI DI CONSERVAZIONE
- BACINI DI INFILTRAZIONE



- TAMPONI RIPARIALI FORESTALI
- MANTENIMENTO DELLA COPERTURA FORESTALE NELLE AREE DI TESTA
- IMBOSCHIMENTO DI BACINI IDRICI
- SEMINA MIRATA PER LA PRECIPITAZIONE
- CONVERSIONE DEL SUOLO
- SILVICOLTURA CONTINUA
- GUIDA "SENSIBILE ALL'ACQUA"
- DESIGN APPROPRIATO DI STRADE E ATTRAVERSAMENTI DI CORRENTI
- STAGNI DI CATTURA DEI SEDIMENTI
- DETRITI LEGNOSI GROSSOLANI
- PARCHI FORESTALI URBANI
- ALBERI NELLE AREE URBANE
- STRUTTURE DI CONTROLLO DEL FLUSSO DI PICCO
- AREE DI FLUSSO TERRESTRE NELLE FORESTE DI TORBIERE



- BACINI E STAGNI
- RESTAURO E GESTIONE DELLE ZONE UMIDE
- RESTAURO E GESTIONE DI ALLUVIONI
- RI-MEANDRO
- RINATURALIZZAZIONE DEL LETTO DEL TORRENTE
- RIPRISTINO E RICONNESSIONE DEI FLUSSI STAGIONALI
- RICOLLEGAMENTO DEI LAGHI
- RINATURALIZZAZIONE DEL MATERIALE DEL Fiume
- RIMOZIONE DI DIGHE E ALTRE BARRIERE LONGITUDINALI
- STABILIZZAZIONE DELLA BANCA NATURALE
- ELIMINAZIONE DI PROTEZIONI DELLA RIVA DEL Fiume
- RESTAURO DEL LAGO
- RIPRISTINO DI INFILTRAZIONI NATURALI NELLE ACQUE SOTTERRANEE

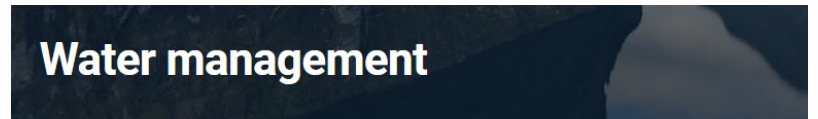
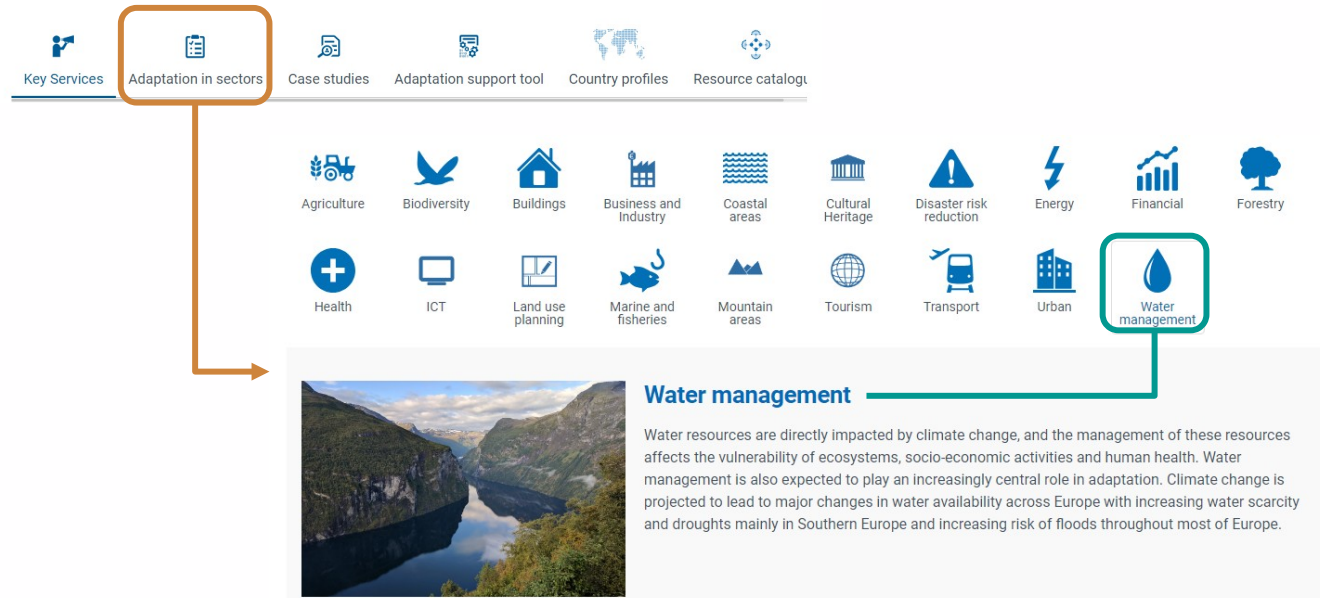
Adattamento climatico urbano

L'adattamento climatico urbano è il passo successivo per le città che **devono proteggere se stesse e i propri cittadini** dagli inevitabili **effetti del cambiamento climatico**.



Definizione delle misure di adattamento

- **Piattaforma europea sull'adattamento** → Per la definizione delle misure è utile fare riferimento alla piattaforma europea sull'adattamento denominata **Climate Adapt** (<https://climate-adapt.eea.europa.eu/>), in cui è possibile consultare un database sempre aggiornato di misure di adattamento applicabili a varie tipologie progettuali e in diverse zone climatiche.



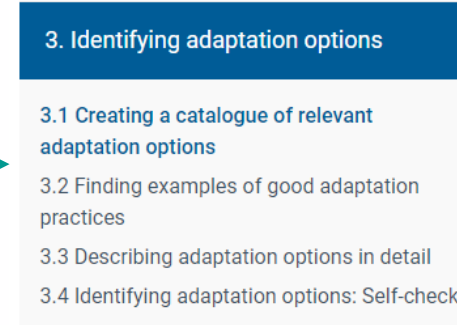
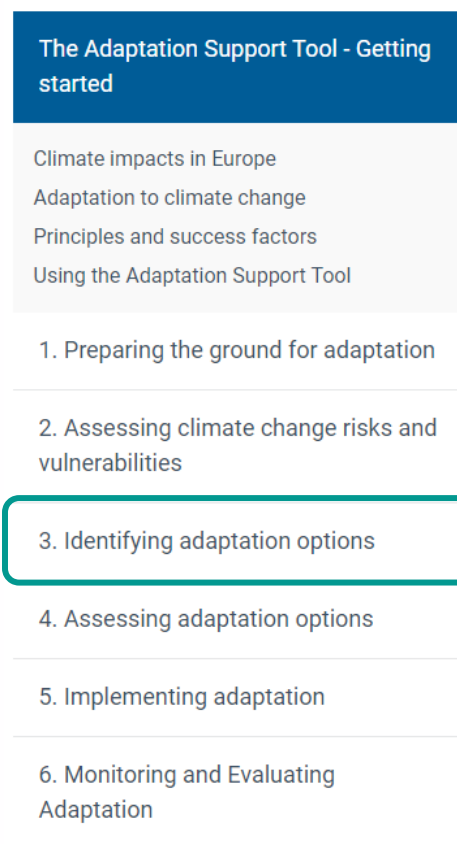
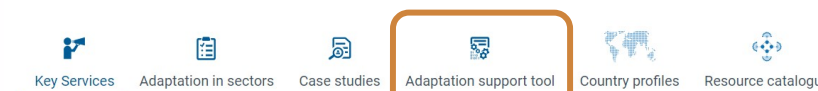
Home > EU Policy > Adaptation in EU policy sectors > Water management

Key messages

- Climate change affects water management in multiple ways, ranging from changes in precipitation and therefore seasonal and annual patterns in floods and droughts, water availability or dilution capacity and has impacts on our health, the economic activities and (fresh)water dependent ecosystems.
- The EU has well-developed water management policies covering both water quality and quantity management. Their implementation, closely linked to Ecosystem-based Adaptation and Nature-based solutions, is supported by instruments like the Natural Water Retention Measures tool.
- Regular evaluation of the progress in water management are made at European level, based on nationally reported information. These evaluations include climate change (adaptation) aspects as well, but conclude that additional efforts are needed on this.

Definizione delle misure di adattamento

- **Piattaforma europea sull'adattamento** → Per la definizione delle misure è utile fare riferimento alla piattaforma europea sull'adattamento denominata **Climate Adapt** (<https://climate-adapt.eea.europa.eu/>), in cui è possibile consultare un database sempre aggiornato di misure di adattamento applicabili a varie tipologie progettuali e in diverse zone climatiche.



Adaptation options on Climate-ADAPT

The adaptation options available will depend on several inter-related factors. Consult here the adaptation options available in Climate-ADAPT selecting a specific climate impact and / or adaptation sector of interest

To look up impact and sector specific adaptation options please use the dropdown boxes below.

Climate impact

All climate impacts ▼

Sector

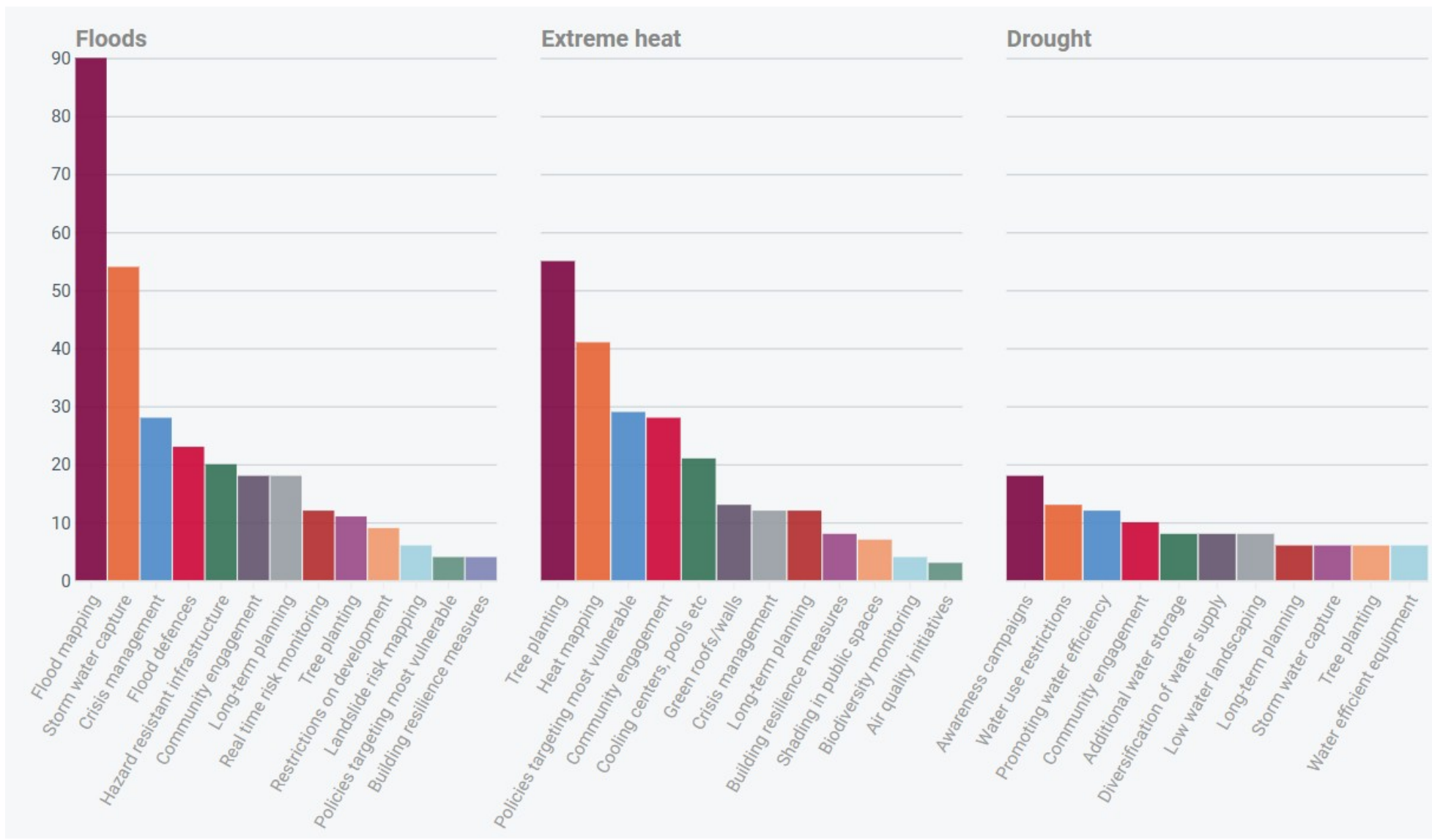
All adaptation sectors ▼

Key Type Measure

All key type measures ▼

Soluzioni politiche per il cambiamento climatico

Quali sono le azioni intraprese dalle città?



Cosa ci dice il passato?

i pericoli e l'impatto delle alluvioni possono essere mitigati ovvero alleviati, ma in nessun caso possono essere completamente eliminati o evitati

E' necessario cambiare i paradigmi della progettazione

KEYWORDS: RESILIENZA e SOSTENIBILITA'

Quando non si può combattere il rischio occorre imparare a convivere con il rischio e adattarsi ai cambiamenti

Approcci tradizionali:

❖ «Contrastare il rischio»

❖ Misure strutturali

❖ Costosi e non flessibili



Approcci resilienti:

❖ «Vivere con il rischio»

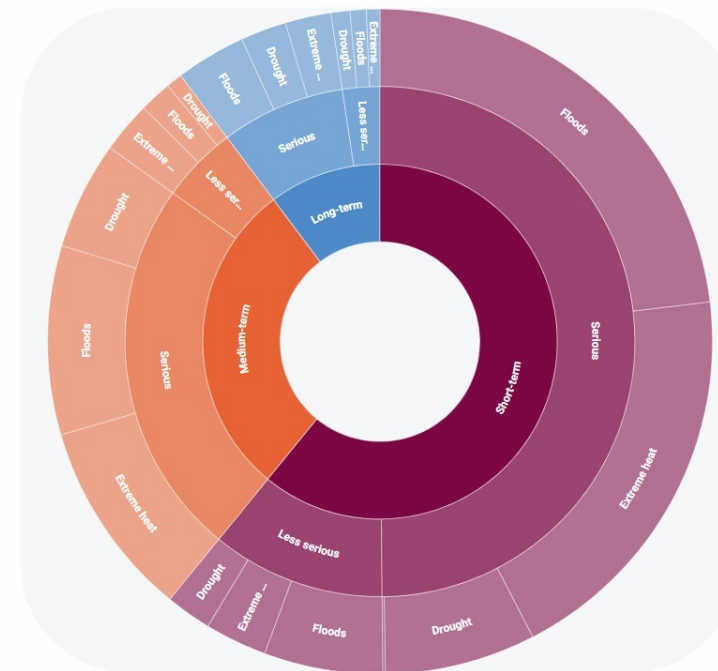
❖ Misure non strutturali

❖ Adattive e flessibili

Funzioni della vegetazione per l'ambiente urbano

Per una progettazione adattativa basata sulla natura, occorre attribuire grande rilevanza alla **vegetazione come materiale di progetto**, la cui funzionalità e le cui prestazioni, utili nell'ambiente urbano e per esso, devono essere analizzate. Queste funzionalità sono molteplici, trasversali e su diverse scale, e la loro efficacia produce impatti a vari livelli: **ecologico, ingegneristico, sociale, paesaggistico, progettuale e igienico-sanitario.**

Servizi ecosistemi ciper gli spazi urbani verdi



Extreme heat:

- Heat waves
- Hot days

Droughts

Floods:

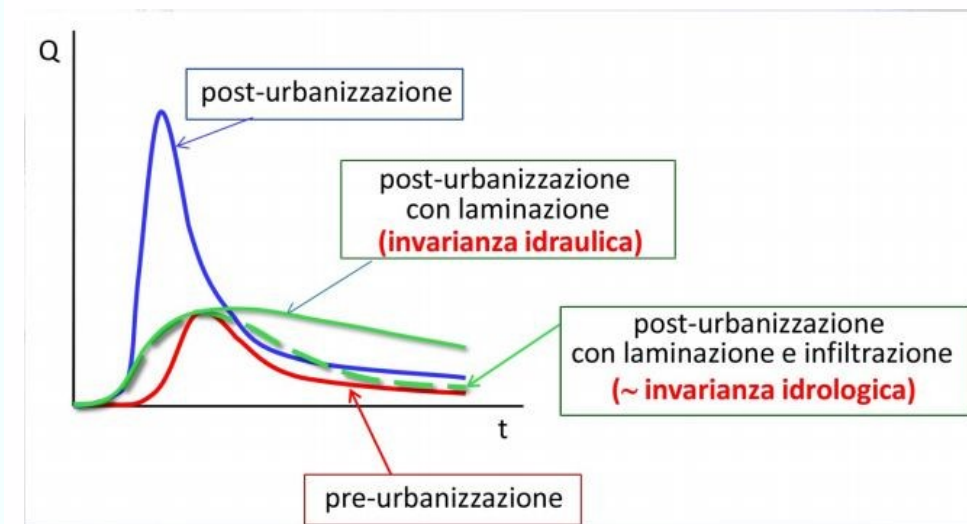
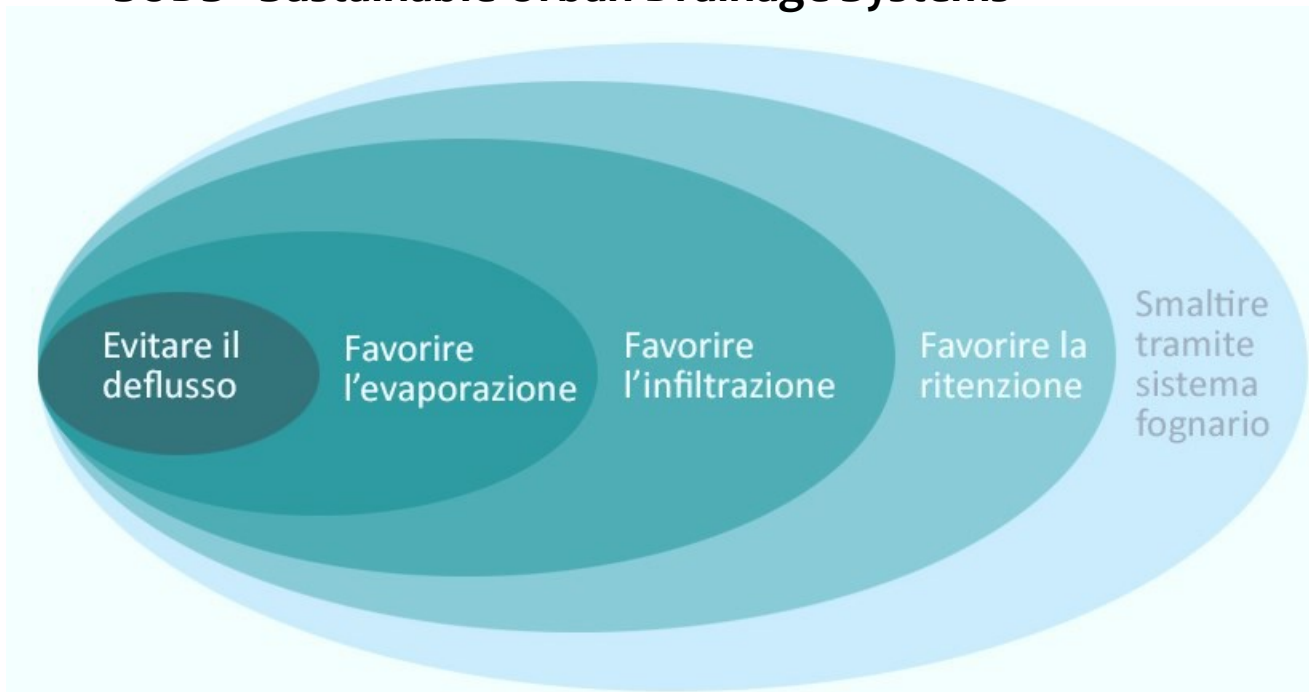
- Rainstorms
- Flash flooding

Climate Adaptive Design

NBS – Nature Based Solution:

- LID – Low Impact Development
- BMP – Best Management Practices
- WSUD - Water Sensitive Urban Design
- SUDS - Sustainable Urban Drainage Systems

- **Invarianza idraulica** e possibilmente anche quella **idrologica**;
- Controllare **la qualità delle acque** riducendone il contenuto inquinante.



Azioni di adattamento a flooding e runoff in progressione secondo i principi di una gestione sostenibile delle acque meteoriche.

Definizione d'invarianza rispetto alla situazione antecedente l'urbanizzazione:

- **invarianza idraulica** → invarianza della portata di picco;
- **invarianza idrologica** → invarianza del volume di

«GREEN» Techniques: Blue & Green Infrastructures

- Correlate alle edificazioni;
- Riducono l'apporto pluviale proveniente da edifici commerciali, industriali e residenziali.

RAINFALL HARVESTING SYSTEMS:

- Detenzione di parte del deflusso da utilizzare per uso pubblico o privato.



TECNICHE VERDI

Co-benefit:

- riduzione degli effetti di “isola termica urbana”;
- migliore coibentazione degli edifici;
- efficienza energetica;
- isolamento acustico;
- inserimento paesistico;
- proteggono gli edifici: maggiore durata

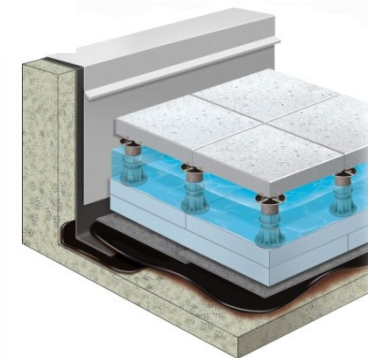
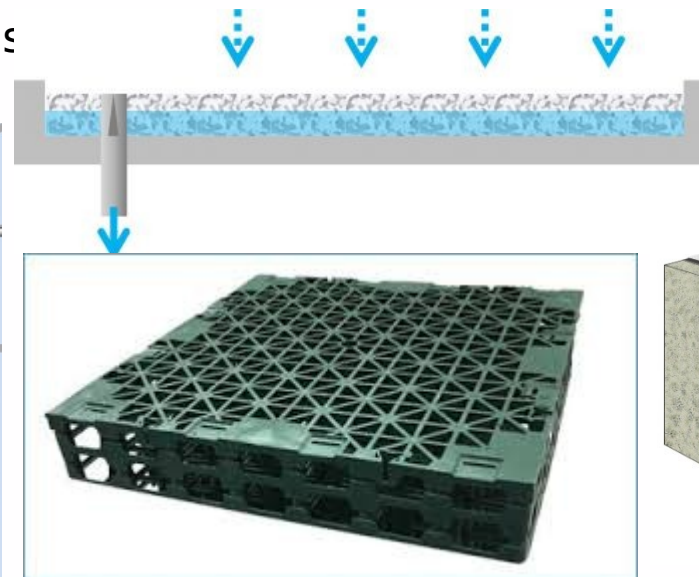
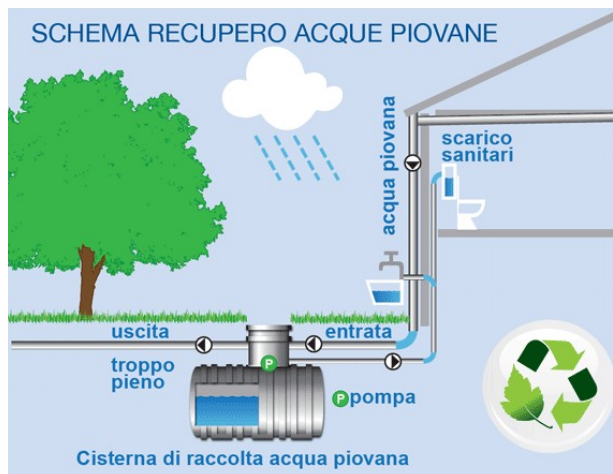


Sistemi di raccolta meteorica

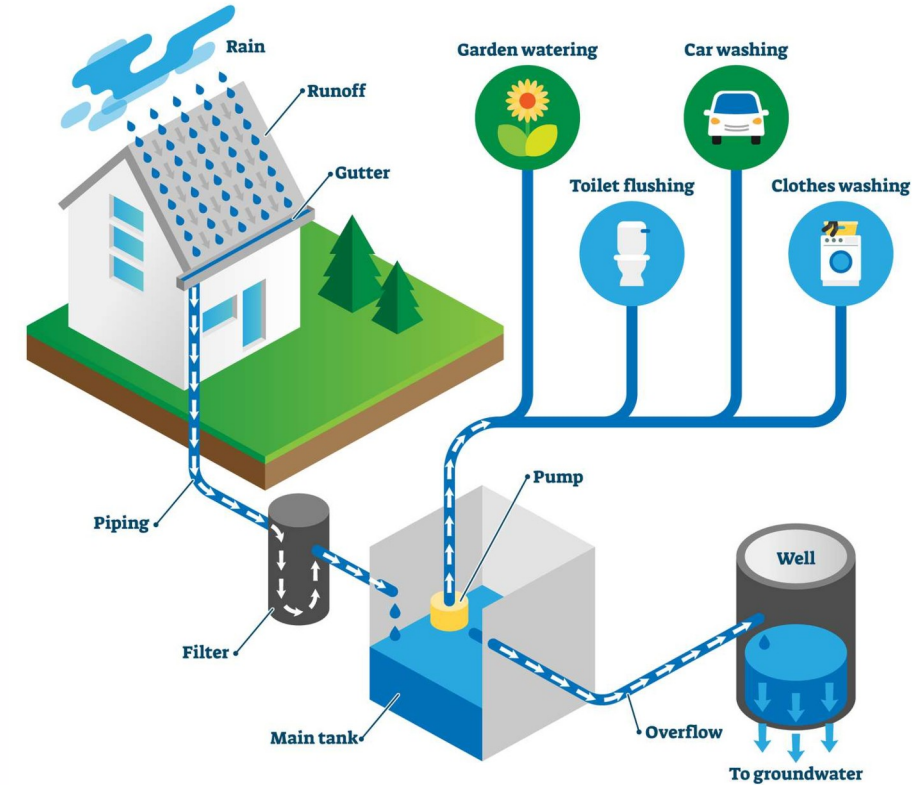
Concepiti per **intercettare l'acqua di pioggia e riutilizzarla.**

Ottime soluzioni in **climi aridi e semi-aridi**

- Blue roofs
- Rain Barrels
 - ☐ Under ground
 - ☐ Above ground
 - ☐ At gravity
 - ☐ With pumping systems



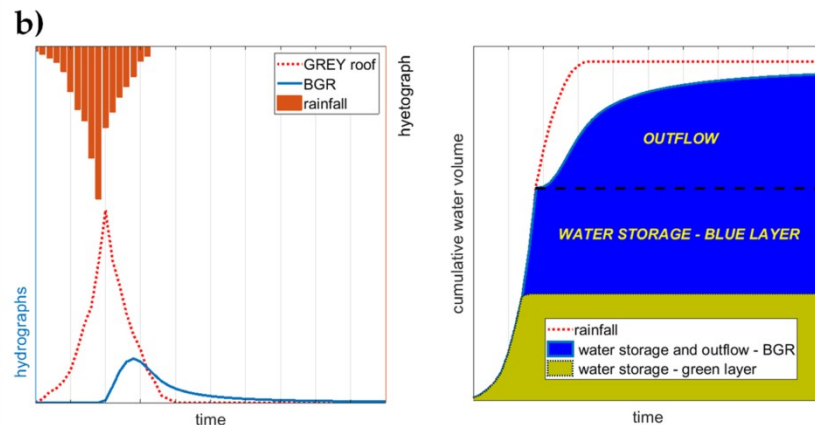
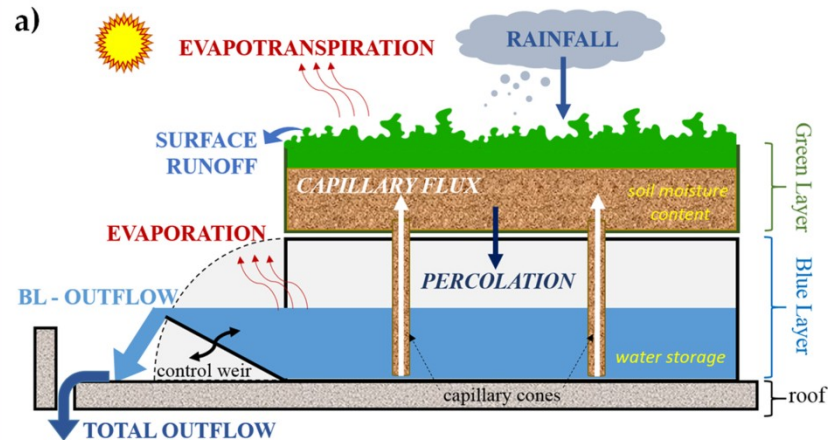
RAINWATER HARVESTING



Multilayer green roofs (blue & green infrastructures)

Multilayer Green Roofs

Combinano i vantaggi dei tradizionali **green roofs** con quelli dei **Rainwater Harvesting Systems**



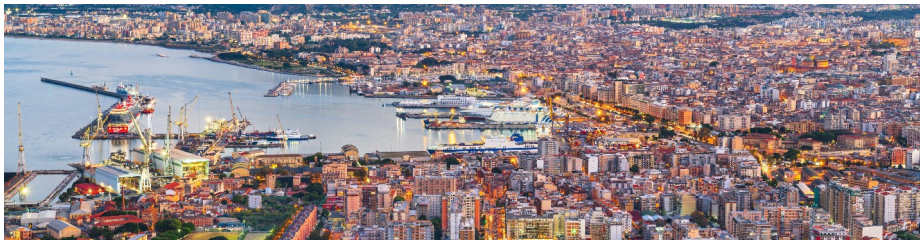
Ulteriori vantaggi:

- Immagazzinano significativi volumi di acqua piovana (*storage layer*) che, previo trattamento, possono essere riutilizzati

Potenzialità

- Possibile riduzione dei consumi idrici ed energetici
- Riduzione dei carichi di acque meteoriche nei sistemi fognari in occasione di eventi estremi → *mitigazione allagamenti urbani*

Una lunga storia di cambiamenti nel sistema di drenaggio urbano



Centuries-old drainage system

- A heterogeneous system with pipes over 200 years old flanked by modern collectors.



Hydraulic criticalities

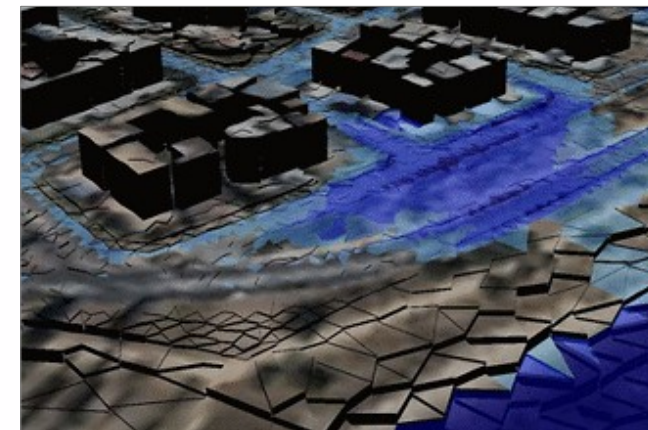
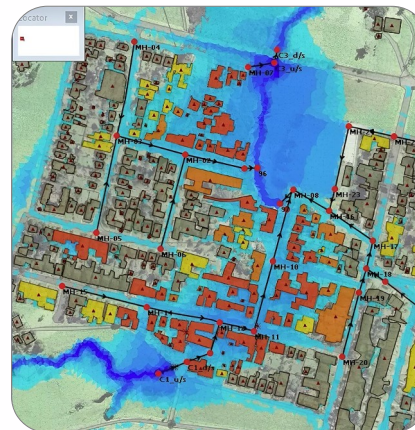
- Dense urban fabric and a complex drainage system make structural **interventions difficult to implement**
- Recurrent flooding caused by increasingly frequent extreme rainfall events.

Innovative Solution: Digital Twin

Creation of a digital twin of the drainage system with InfoWorks ICM software.

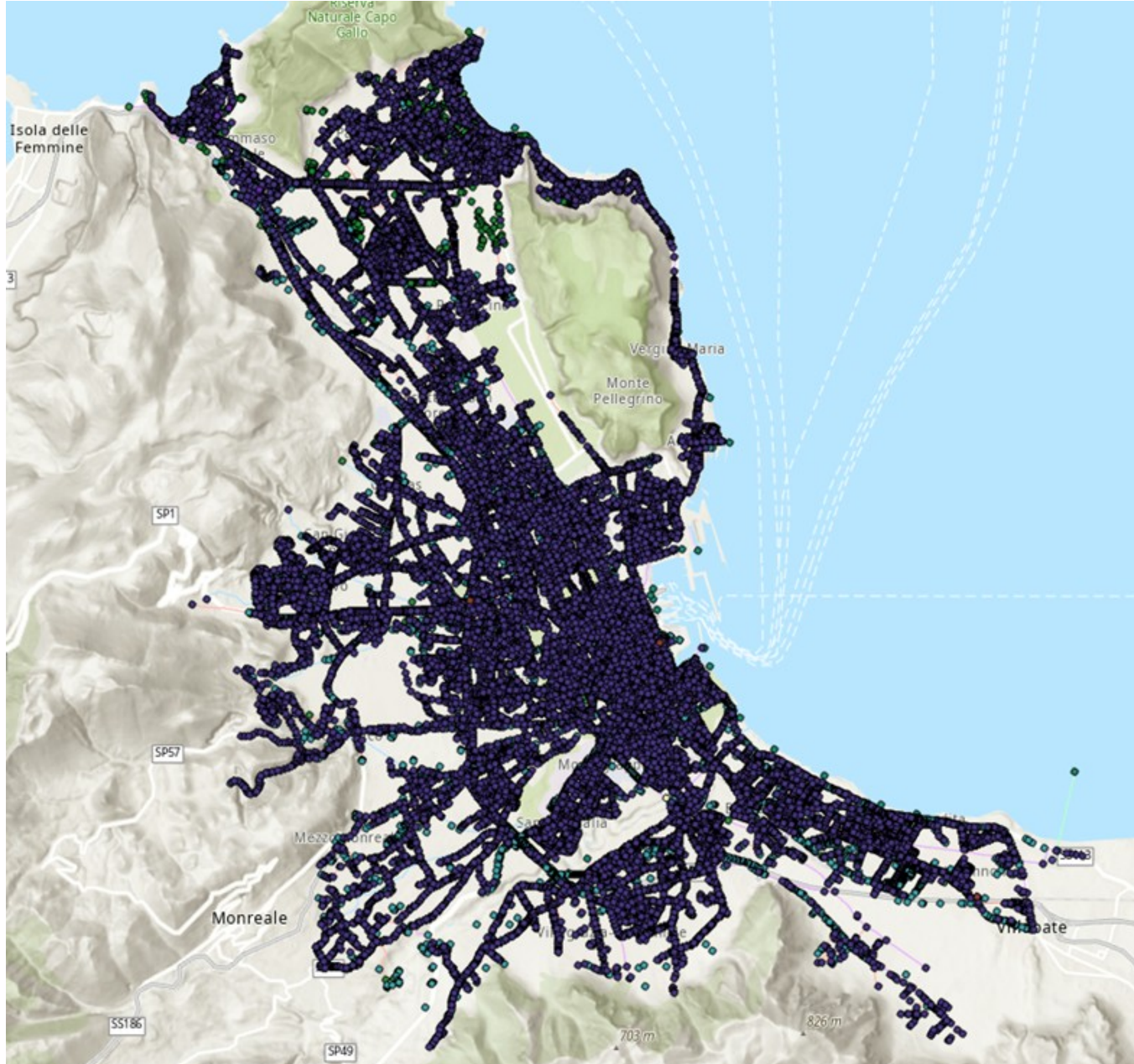
Opportunities offered by the Digital Twin:

- Real-time network **monitoring**;
- Optimization of **maintenance** and network **improvement interventions**;
- Simulation of scenarios for **flood mitigation**;
- Identification of **strategic points** for installing new sensors;
- Minimization of operating costs;
- Identification of areas potentially affected by **parasitic infiltration**;
- Better understanding of flow rates arriving at treatment plants;
- Documentation of critical incidents and service statuses.



Sistema di drenaggio della città di Palermo - Digital Twin

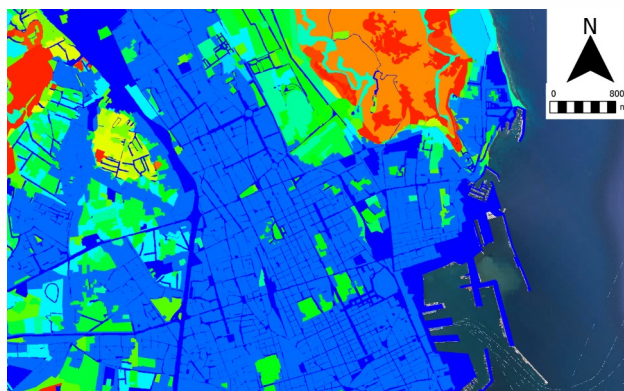
Dal **GeodatabaseAMAP** al
modello **Infoworks ICM**



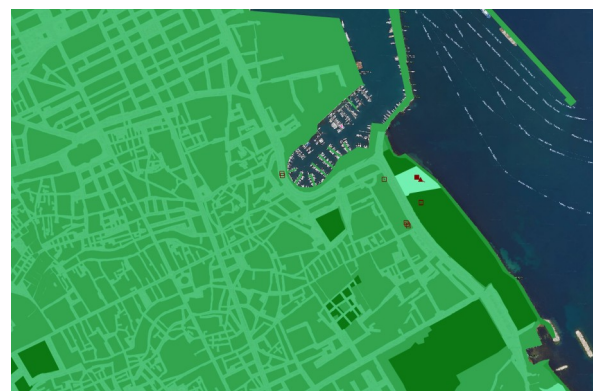
Modello superficiale del Digital Twin



3D model created in InfoWorks ICM



CN (updated at 2021)



Manning's roughness



Buildings (updated at 2013)

“I Mercoledì del Parco per l'Ambiente”



CALENDARIO ATTIVITA'

Mercoledì 29 ottobre 2025
Mercoledì 5 novembre 2025
Mercoledì 12 novembre 2025
Sabato 15 novembre 2025
Mercoledì 19 novembre 2025
Mercoledì 26 novembre 2025

Evento mattutino (10:00 - 13:00):

Presso i gazebo allestiti nel parco, verranno svolte attività di informazione e sensibilizzazione ambientale con la partecipazione di esperti, tecnici e operatori del settore.

Evento pomeridiano (15:00 - 18:00):

Laboratori ludico-didattici destinati ai bambini, con attività pratiche e creative volte a educare divertendo.

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Programma sperimentale di interventi per l'adattamento ai cambiamenti climatici in ambito urbano - Decreto Direttoriale n. 117 del 15/04/2021 - III C - Misure di sensibilizzazione, formazione, partecipazione sull'adattamento a livello locale e sulla riduzione della vulnerabilità specifica per gli operatori locali e per la rete dei portatori di interesse.

I MERCOLEDÌ DEL PARCO PER L'AMBIENTE

AREA DELLE POLITICHE AMBIENTALI
Villa Trabia, Palermo



Esperto Junior: Ing. Francesco Alongi
Studenti PhD coinvolti:

Caterina Alonzo, Marco Avanti, Francesco Castaldo, Diego Ciriminna, Calogero Mattina, Caterina Miranti, Giorgio Gullotti, Giorgia Patti



Giornata sulla sostenibilità ambientale

GIORNATA DELLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Scopri la foce del fiume Oreto ed il suo ecosistema!

15 ottobre presso Ecomuseo Mare Memoria Viva

09:30 - Accoglienza
10:30 - Visita e laboratori
13:00 - Pausa
14:30 - Visita e laboratori
16:30 - Saluti conclusivi

MMV

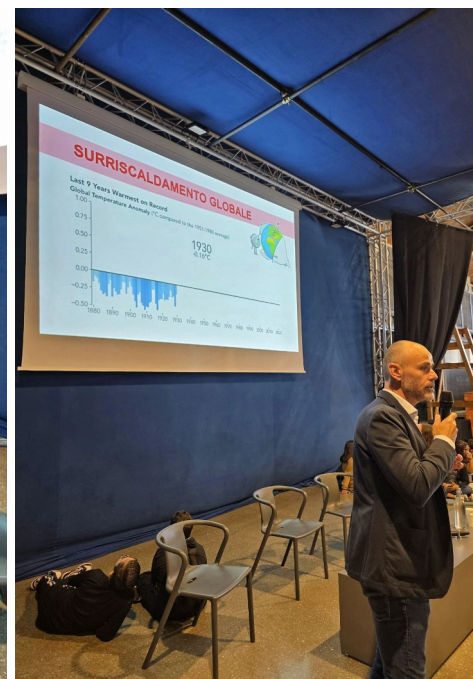
Programma sperimentale di interventi per l'adattamento ai cambiamenti climatici in ambito urbano. Misure di sensibilizzazione, formazione, partecipazione ed adattamento - III C - ai sensi del Decreto Direttoriale n.117 del 15 aprile 2021 del MASE.

Esperto Senior: Prof. Antonio Francipane
Esperto Junior: Ing. Francesco Alongi

GIORNATA DELLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

15 Ottobre 2025
Ecomuseo Mare Memoria Viva

IL CAMBIAMENTO CLIMATICO



Webinar tematici

Corso online



Prof.ssa Sonia Longo
Università degli studi di Palermo
"Cambiamenti climatici ed economia circolare"



Prof. Antonio Francipane
Università degli studi di Palermo
"Nature-Based Solutions e cambiamenti climatici: esempi di resilienza urbana"

- **Video Talk**



Prof. Michele Torregrossa
Università degli studi di Palermo
"Come comportarsi in modo sostenibile per il riciclo dei rifiuti"



Prof. Leonardo V. Noto



Ing. Dario Treppiedi

Università degli studi di Palermo
"Azioni da mettere in atto per fronteggiare i cambiamenti climatici"

Video educativi per le scuole di ogni ordine e grado



**Università
degli Studi
di Palermo**

*IL CAMBIAMENTO
CLIMATICO*

SCUOLE PRIMARIE



Ing. Caterina Alonzo

*Università degli Studi di Palermo
Dipartimento di Ingegneria*



**Università
degli Studi
di Palermo**

*IL CAMBIAMENTO
CLIMATICO*

*SCUOLE SECONDARIE DI
PRIMO GRADO*



Ing. Caterina Miranti

*Università degli Studi di Palermo
Dipartimento di Ingegneria*



**Università
degli Studi
di Palermo**

*IL CAMBIAMENTO
CLIMATICO*

*SCUOLE SECONDARIE
DI SECONDO GRADO*



Ing. Giorgia Patti

*Università degli Studi di Palermo
Dipartimento di Ingegneria*

Supporto aggiornamento “Relazione sullo Stato dell'Ambiente”

Aggiornamento della Relazione sullo Stato dell'Ambiente della Città di Palermo per la redazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima.

I TEMI DI INDAGINE

1. L'AMBIENTE URBANO
2. ATTIVITÀ PRODUTTIVE, TURISMO E AGRICOLTURA
3. ARIA
4. ACQUA
5. SUOLO
6. AMBIENTE NATURALE E VERDE URBANO
7. ENERGIA
8. ELETTROMAGNETISMO
9. RUMORE
10. RIFIUTI

*Aggiornamento dei contenuti con dati recenti
(2020 – 2024)*



Relazione sullo Stato dell'Ambiente

CITTÀ DI PALERMO

Conclusioni

Situazioni climatiche in evoluzione verso un'**intensificazione del ciclo idrologico** e delle precipitazioni, con un **aumento delle ondate di calore**.

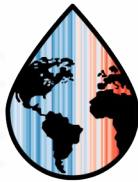
È necessario rinaturalizzare il territorio, **promuovere infrastrutture verdi** e adottare un **approccio resiliente**.

Occorre ripensare i **sistemi di drenaggio urbano come strutture multifunzionali** e definire criteri di progettazione e pianificazione **orientati allo sviluppo sostenibile**.

Le **soluzioni basate sulla natura** (NBS) e le **infrastrutture verdi** (GI) rappresentano un'alternativa, un'integrazione o una possibile sostituzione dei sistemi di drenaggio urbano tradizionali.

È indispensabile un **approccio multidisciplinare** per una progettazione e gestione efficaci delle **infrastrutture blu-verdi**.

Grazie

HYCLIC 
Hydrology & Climate Change Impacts Lab

CONVEGNO

Nuovi ecosistemi per ambienti urbani in equilibrio climatico Costruire il Piano di adattamento della Città di Palermo

12 novembre 2025 - ore 8.30

via E. Basile ed.7, Dipartimento di Ingegneria, UNIPA-aula Capitò

Rainfall Harvesting Systems

