

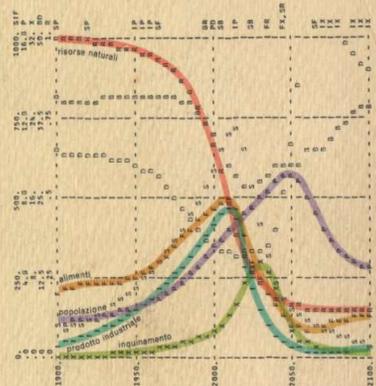


CdF - TORDINO
Cambiamenti climatici e SuDS
16 luglio 2024

Lino Ruggieri

DONELLA H. MEADOWS
DENNIS L. MEADOWS
JØRGEN RANDERS
WILLIAM W. BEHRENS III

prefazione di
AURELIO PECCEI



I LIMITI dello SVILUPPO

rapporto del System Dynamics Group
Massachusetts Institute of Technology (MIT)
per il progetto del Club di Roma
sui dilemmi dell'umanità

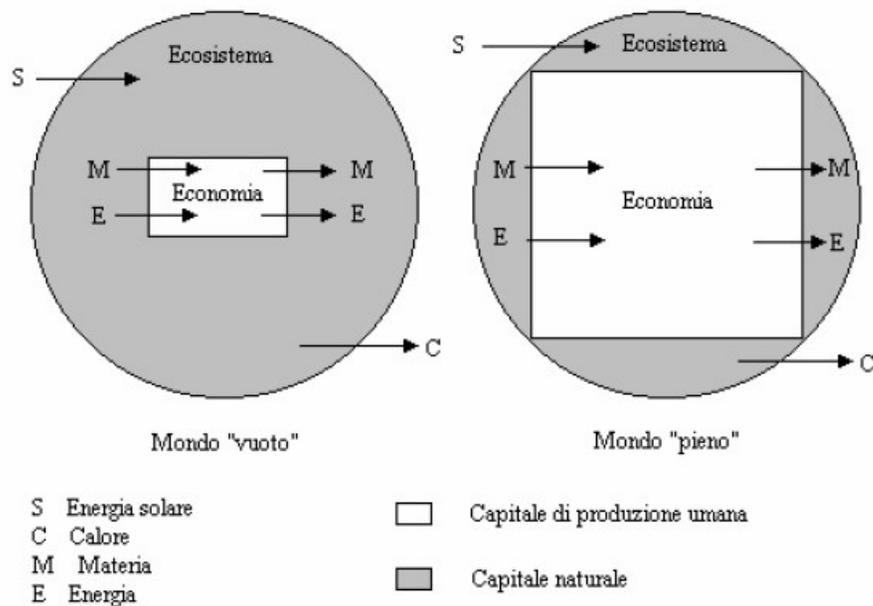


Biblioteca della EST
EDIZIONI SCIENTIFICHE E TECNICHE
MONDADORI

Le risorse sono esauribili

La crescita non può essere illimitata

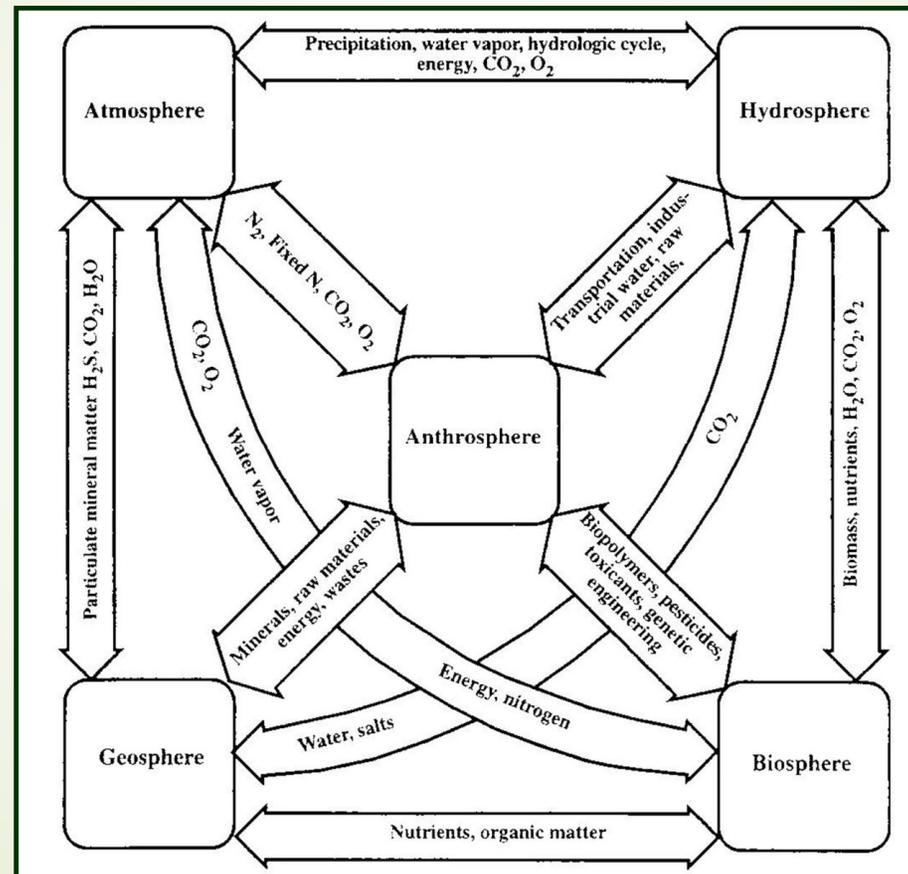
Evoluzione dell'economia

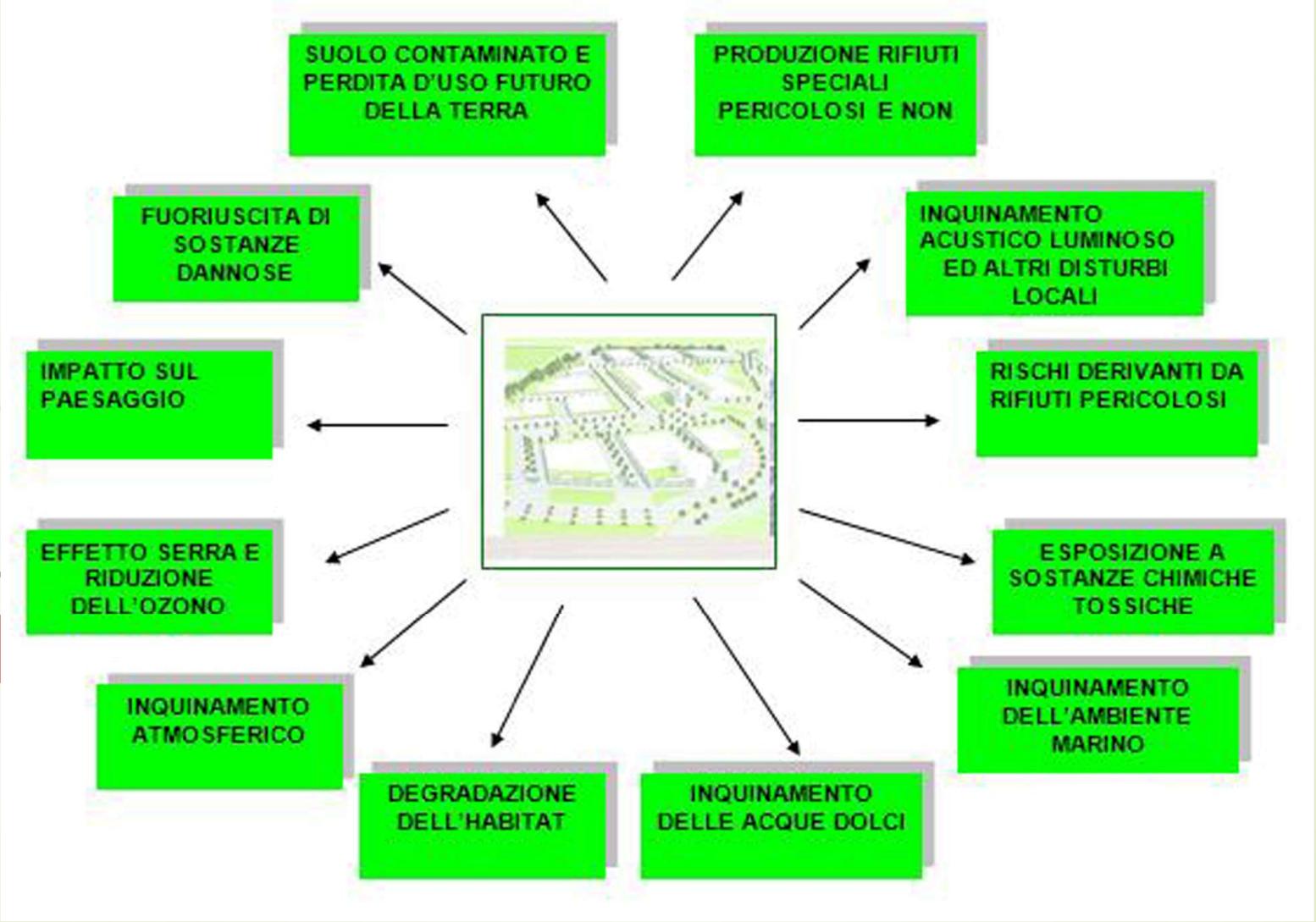


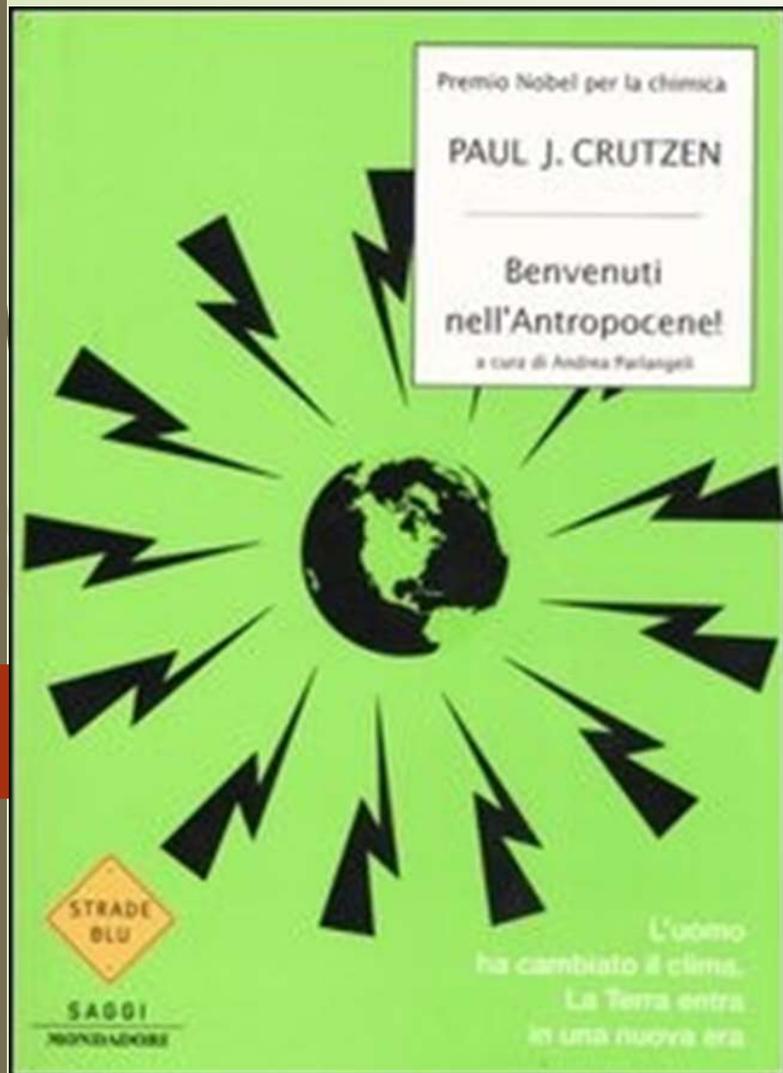
Le dimensioni dell'**antroposfera** (la società e l'economia da essa messa in moto) tendono sempre più a crescere, al contrario dell'ecosistema globale, che è finito.

Il fattore limitante la crescita diventa sempre di più il capitale naturale residuo

ANTROPOSFERA







L'impatto dell'uomo sull'ambiente ha determinato un cambiamento epocale stravolgendo i cicli naturali.

L'ANTROPOCENE

La terra entra in una nuova era



L'ANTROPOCENE

"Era" geologica o "evento" geologico?

Un'idea di «era geologica» che dura migliaia di anni spegne qualsiasi speranza di risolvere i problemi.

Un'idea di «evento» può attivare le migliori energie per affrontare e cercare di risolvere tali problemi.



L'Antropocene, come concetto-sintomo, nega la disuguaglianza tra i popoli, per cui responsabile della catastrofe che potrebbe porre fine al mondo sarebbe un astratto "*Anthropos*". (Jason W. Moore)

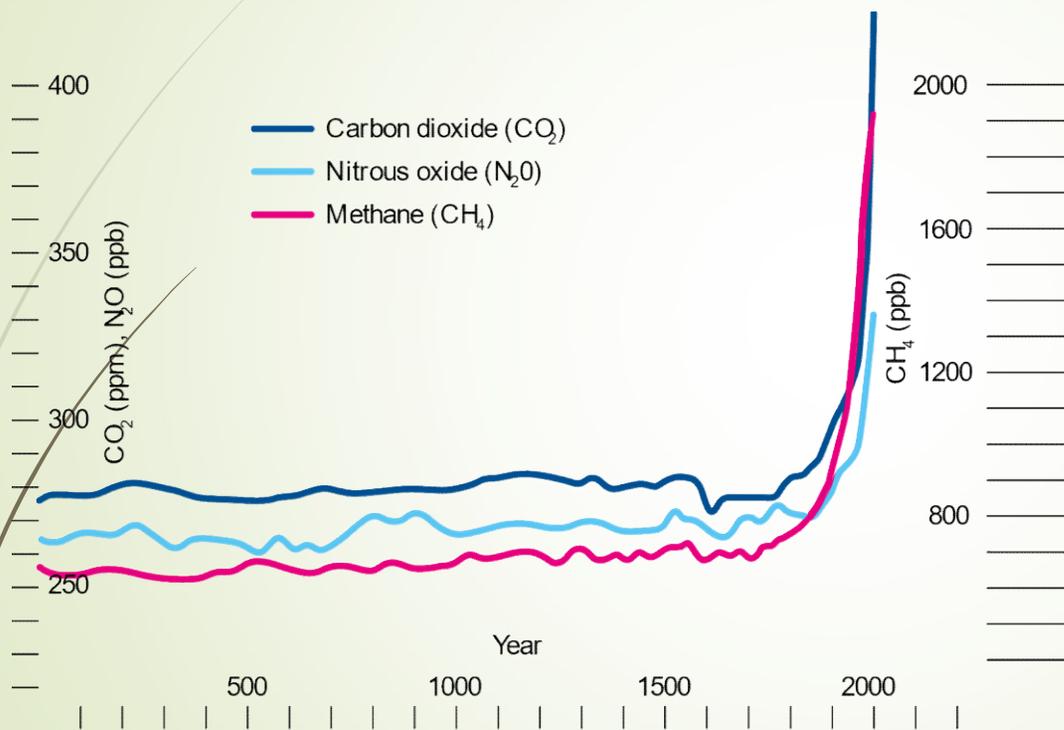
ANTROPOCENE o CAPITALOCENE?

Non tutti gli essere umani sono responsabili nello stesso modo dei danni causati dall'uomo all'ambiente.

La critica è rivolta ad un particolare modello di sviluppo che ha costituito la principale forza di cambiamento

CAMBIAMENTI CLIMATICI

Concentrazione atmosferica dei principali gas climalteranti



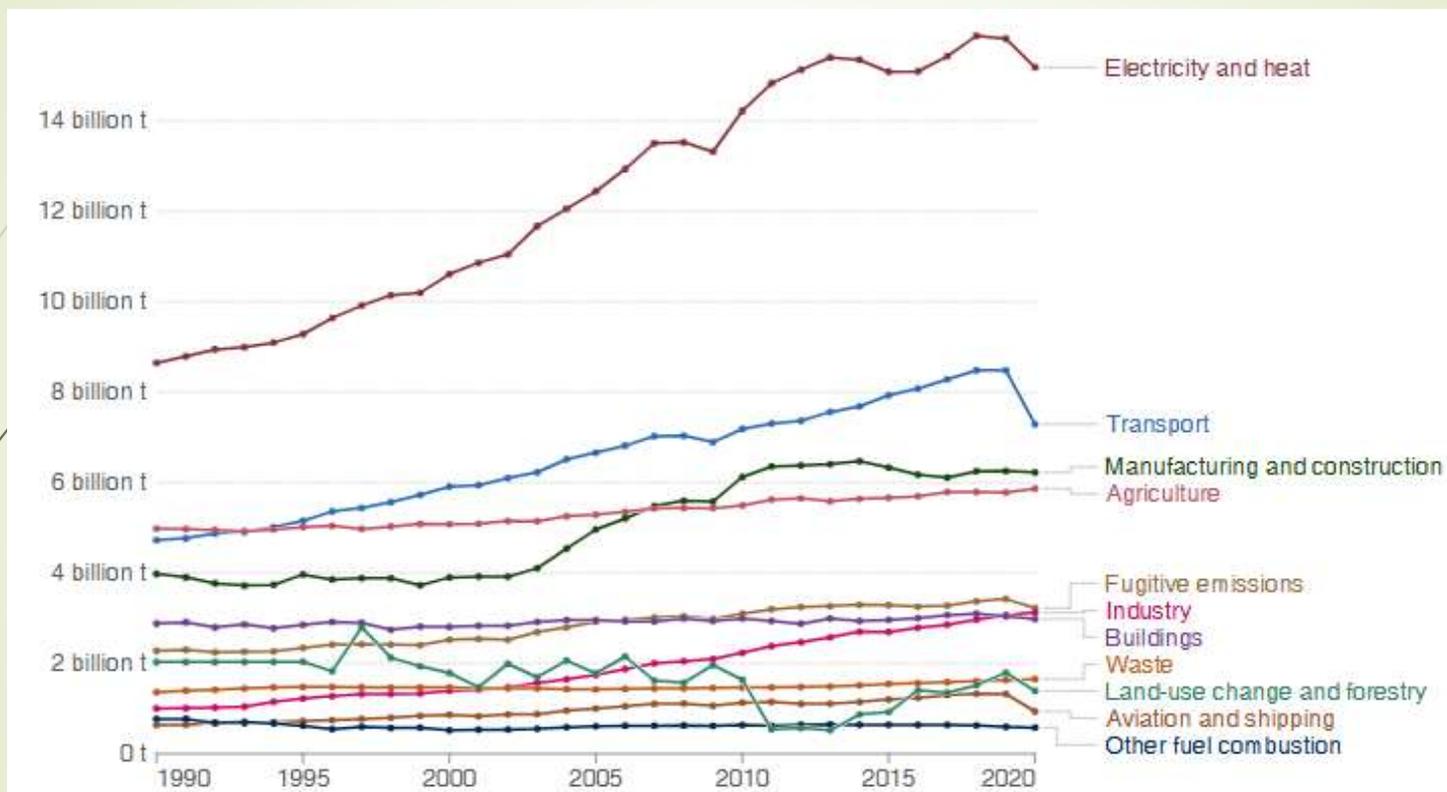
AI FINI DEL RISCALDAMENTO GLOBALE

unità di CH₄ = 21 unità di CO₂

unità di N₂O = 310 unità di CO₂

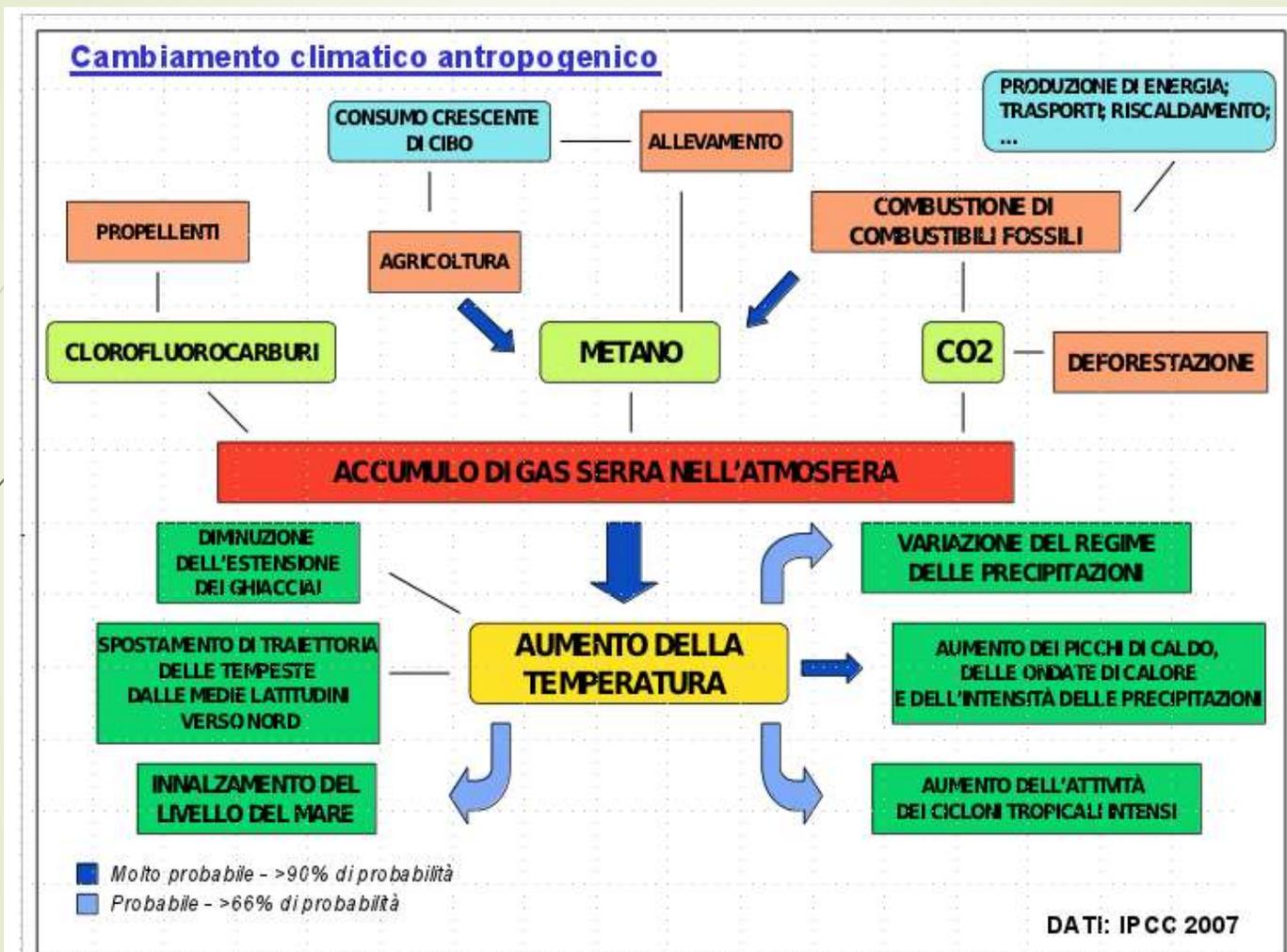
Fonte: "Fourth Assessment Report: Climate Change 2007", IPCC, 2007

Emissione antropogeniche globali di gas climalteranti



by H Ritchie - 2024

FATTORI CHE DETERMINANO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO



Le relazioni causali complesse, poco intuitive e parzialmente incerte non facilitano la comprensione del problema

Cambiamenti climatici

Incendi in Gran Bretagna, piogge intense in Austria

Incendi estivi: in Inghilterra si sono quadruplicati nel 2022



Maltempo Austria: alluvioni in Tirolo, strade come fiumi in piena (agosto 2022)



Emergenza incendi in Svezia, roghi anche nell'Artico

Estate rovente, brucia il Nord dalla Siberia all'Alaska



Elicottero antincendio a Ljusdal (Svezia) - © ANSA/EPA

SUDAFRICA. SICCATÀ: STA FINENDO L'ACQUA, MILIONI DI PERSONE A RISCHIO DI RAZIONAMENTO

14 gennaio 2018



Cambiamenti climatici: effetti sulla risorsa idrica

La crescita della popolazione e la **grande siccità** intensificata dai cambiamenti climatici, sono alla base di una delle crisi idriche urbane più drammatiche al mondo

Città del Capo
4 milioni di abitanti



La metropoli sudafricana colpita dalla peggiore siccità del secolo, ha annunciato nuove riduzioni della disponibilità d'acqua per i cittadini: La città sudafricana, a maggio, ridurrà la dose giornaliera di acqua potabile a solo **25 litri per persona** (Avvenire - 15 febbraio 2018)

Catalogna, emergenza siccità: acqua razionata a 6 milioni di persone, anche a Barcellona



Da «Il Fatto Quotidiano» del **01.02.2024**



Tempesta «VAIA» (29.10.2018)

- venti a circa 200 km/h
- **14 milioni di alberi abbattuti**
- 42.500 ettari di foreste di conifere distrutte (abeti)

Clima, nel Mediterraneo aumentano i tornado: colpa del riscaldamento globale

Ricerca Enea-Cnr: i fenomeni generati da celle temporalesche, chiamate supercelle, che si formano solo in determinate condizioni meteorologiche. Preso in esame il tornado che si è abbattuto su Taranto nel novembre 2012



Mediterranean hurricanes
MEDICANES



Il tornado che ha colpito Taranto nel novembre 2012 (YouTube)



La Grande Agonia

I ghiacciai delle Alpi più sottili di 5 metri e le valli con i bacini mai così secchi. Viaggio nel Nord Est già ostaggio della siccità. Con i primi comuni serviti dalle autobotti. E dove il paesaggio è già mutato e l'economia rischia il tracollo

La Repubblica 27-03-2023

Alluvioni e frane: nel 2022 record storico di eventi estremi in Italia

Nell'ultimo anno 310 fenomeni climatici, il 55% in più rispetto all'anno scorso (Il Giorno febbraio 2023).

Numero di eventi estremi registrati in Italia dal 2010 al 2022



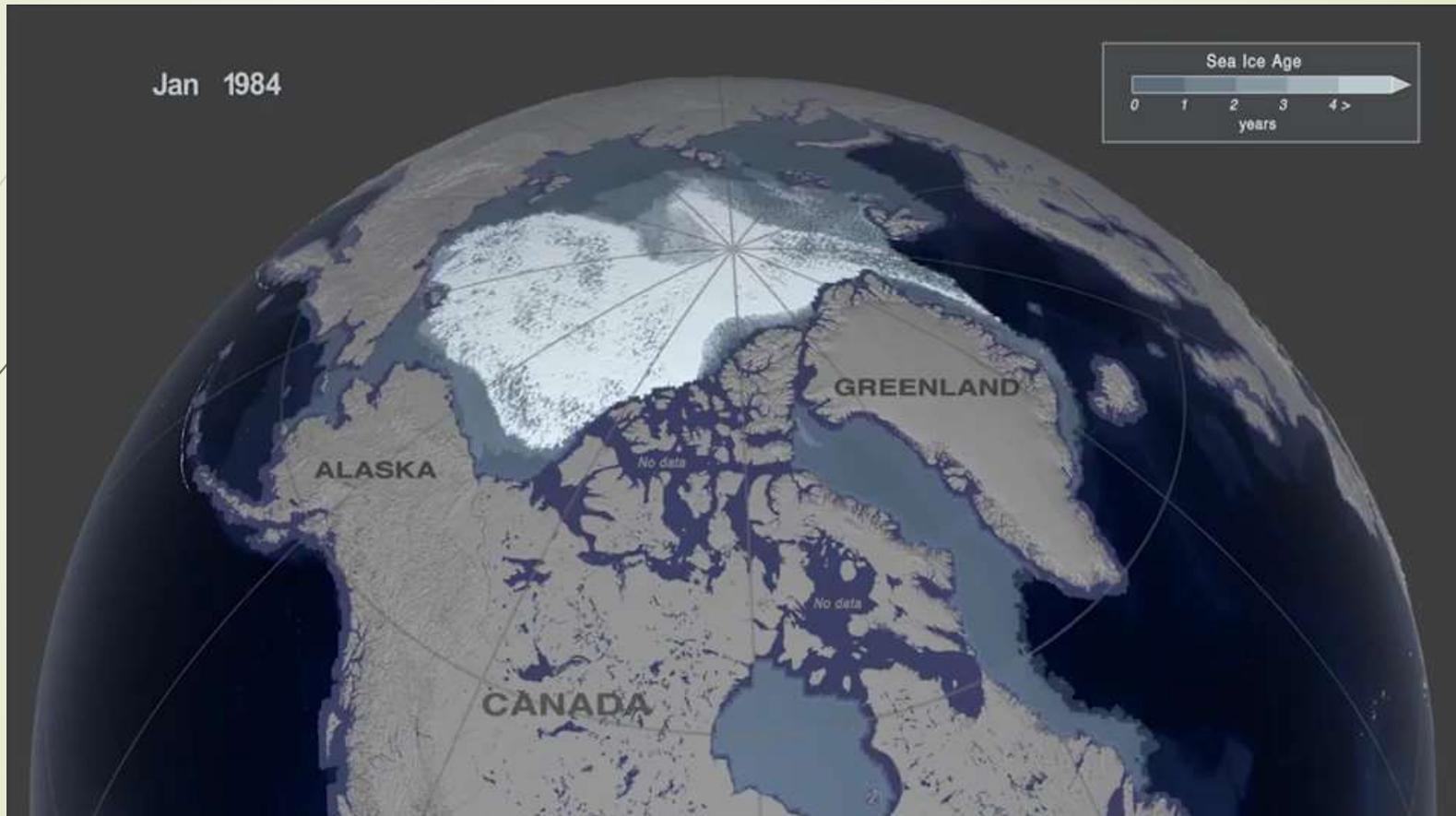
Grafico: Arnaldo Liguori • Fonte: [Legambiente](#) • Creato con [Datawrapper](#)



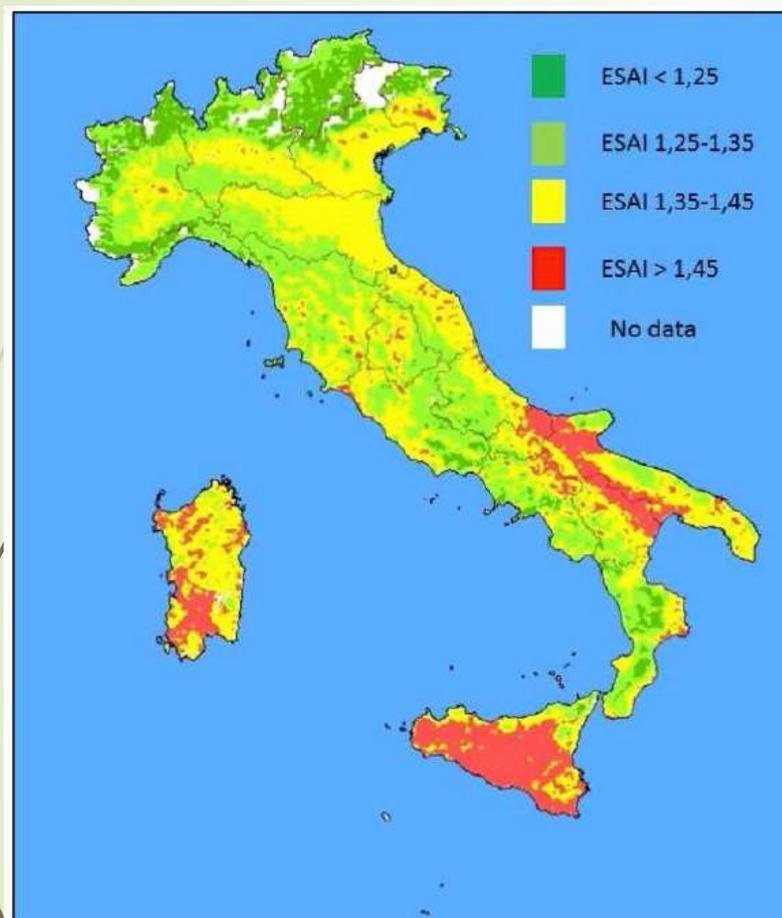
Frana di Casamicciola - Ischia

Cambiamenti climatici

Oggi i mutamenti del clima sono sempre più accelerati



CAMBIAMENTI CLIMATICI E RISORSA SUOLO



Mapa delle aree sensibili alla **desertificazione** individuate in base all'ESAI (Environmentally Sensitive Areas Index)

Nature Based Solutions



Negli ultimi anni è sempre più emerso che nella risoluzione delle problematiche ambientali, l'imitare e/o il riprodurre i processi naturali rappresentino **soluzioni più efficienti ed economiche** rispetto agli approcci tecnologici tradizionali.

Nature Based Solutions



Il termine specifico Nature-based Solutions compare solo alla fine della prima decade del 2000.

L'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN) definisce le **NBS** come “azioni per proteggere, gestire in modo sostenibile e ripristinare gli ecosistemi naturali o modificati, che affrontano le sfide sociali in modo efficace e adattivo fornendo al contempo benessere per gli esseri umani e benefici per la biodiversità.”

Nature Based Solutions

Soluzioni basate sulla natura

In un rapporto della **Commissione Europea del 2015** le **NBS** (soluzioni progettuali che imitano e/o si ispirano a **processi naturali** e in grado di fornire contemporaneamente benefici ambientali, sociali ed economici) vengono individuate come strumenti utili a perseguire obiettivi quali:

- **l'incremento della sostenibilità dei sistemi urbani**
- il recupero degli ecosistemi degradati
- **l'attuazione di interventi di mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici**
- riduzione dei rischi legati ai disastri naturali e antropici
- l'implementazione della resilienza degli ecosistemi interessati

Nature Based Solutions

Prendersi cura della natura con la natura

Le **NBS** supportano le principali politiche della UE, in particolare:

 Biodiversity	Strategia sulla biodiversità per il 2030
 Forests	Nuova strategia forestale per il 2030
 Climate change adaptation	Strategia sull'adattamento al cambiamento climatico
 Agriculture	PAC
 Water	Direttiva acque 2000/60/CE - Direttiva alluvioni 2007/60/ CE
 Disaster risk reduction	Riduzione del rischio di catastrofi (DRR)
 Land use and forestry	Uso del suolo, cambiamento di uso del suolo e silvicoltura (LULUCF)

Il termine **NBS** si pone come un grande “contenitore”, che comprende un insieme ampio di approcci e di tipologie di soluzioni che si caratterizzano per **imitare i processi naturali**, **produrre natura**, essere resilienti, **multifunzionali** e a **basso consumo di risorse e di energia**.

Fonte: Eurosite

Strategia sulla biodiversità per il 2030

2.2.7.RIPRISTINARE GLI ECOSISTEMI DI ACQUA DOLCE

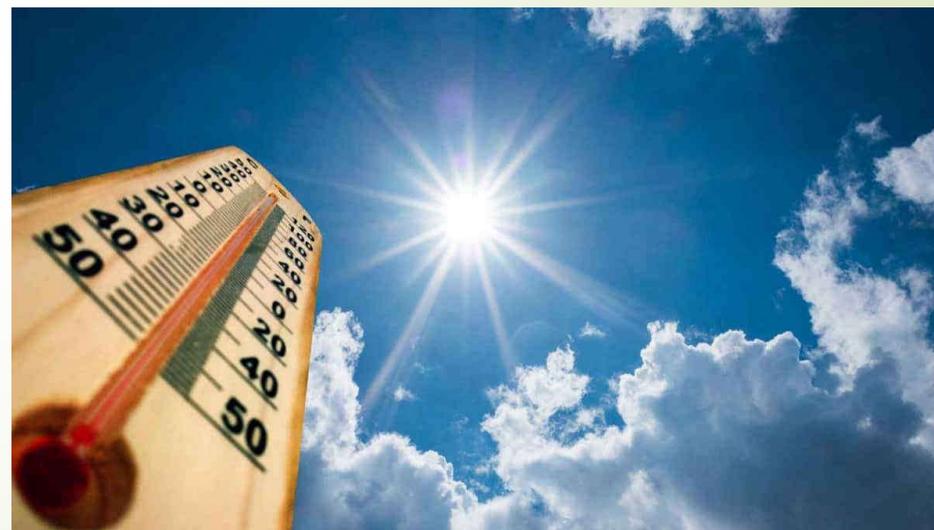
Al fine di conseguire gli obiettivi della direttiva quadro sulle acque occorre adoperarsi di più per **ristabilire gli ecosistemi di acqua dolce e le funzioni naturali dei fiumi**. Uno dei modi per farlo consiste **nell'eliminare o adeguare le barriere che impediscono il passaggio dei pesci migratori e nel migliorare il flusso libero dei sedimenti**: **s'intende così ristabilire lo scorrimento libero di almeno 25 000 km di fiumi entro il 2030**

Gli investimenti su larga scala nel ripristino dei fiumi e delle pianure alluvionali possono, nel complesso, dare un forte impulso al settore del ripristino e alle attività socioeconomiche locali, come il turismo e le attività ricreative, **migliorando al tempo stesso la regolazione delle acque**, la protezione dalle inondazioni, **gli habitat ittici di crescita del novellame** e l'abbattimento dell'inquinamento da nutrienti.

Cambiamenti climatici e ambiente urbano



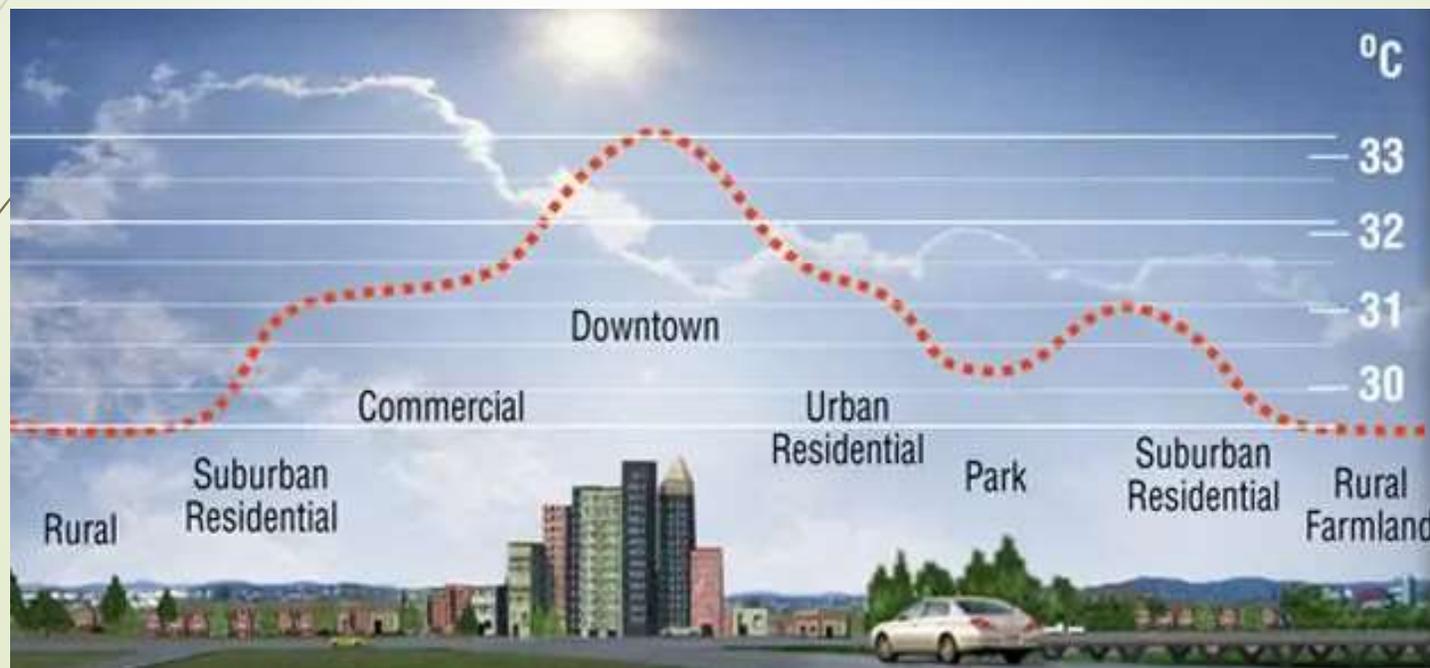
Città allagate



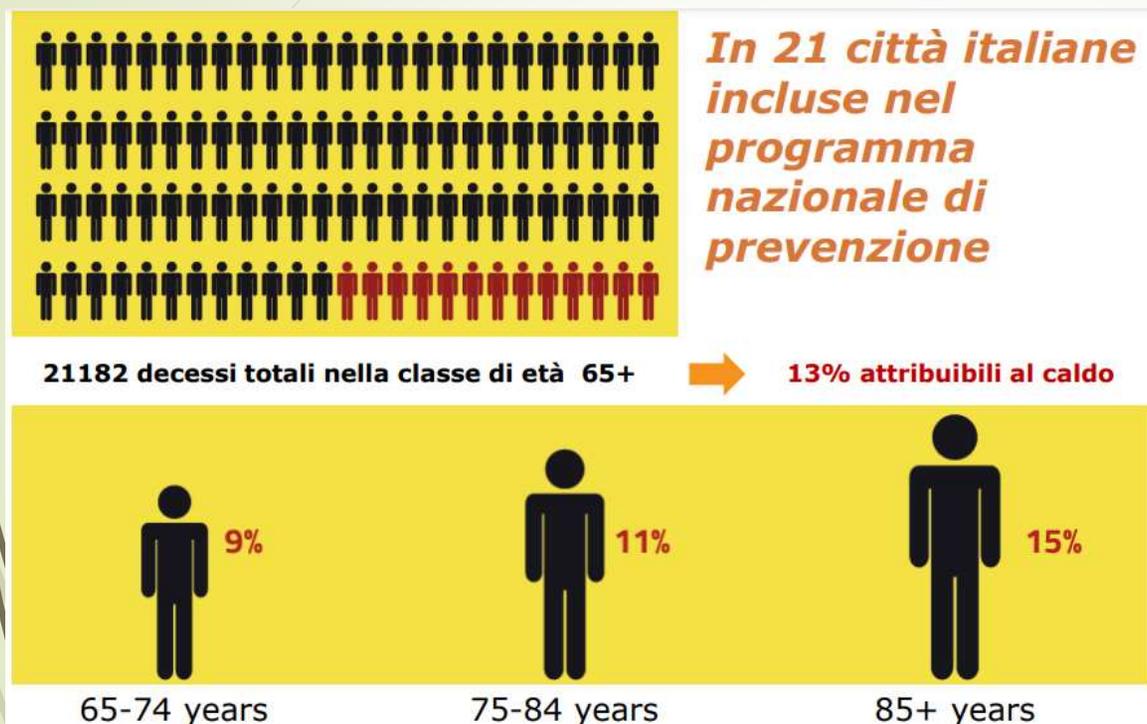
Isole di calore urbano

Urbanizzazione e impermeabilizzazione dei suoli

Isola di Calore Urbano - Urban Heat Island (UHI)



Urbanizzazione – Isola di calore urbano



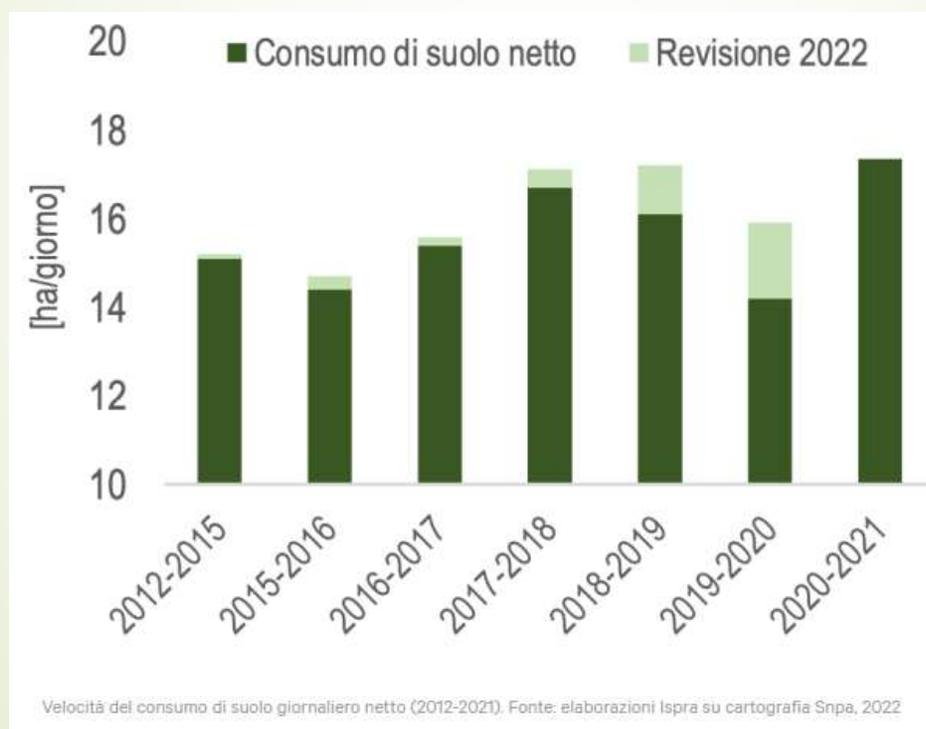
Decessi attribuibili agli effetti del caldo nell'estate 2015 in 21 città italiane

Gestione acque meteoriche in ambiente urbano

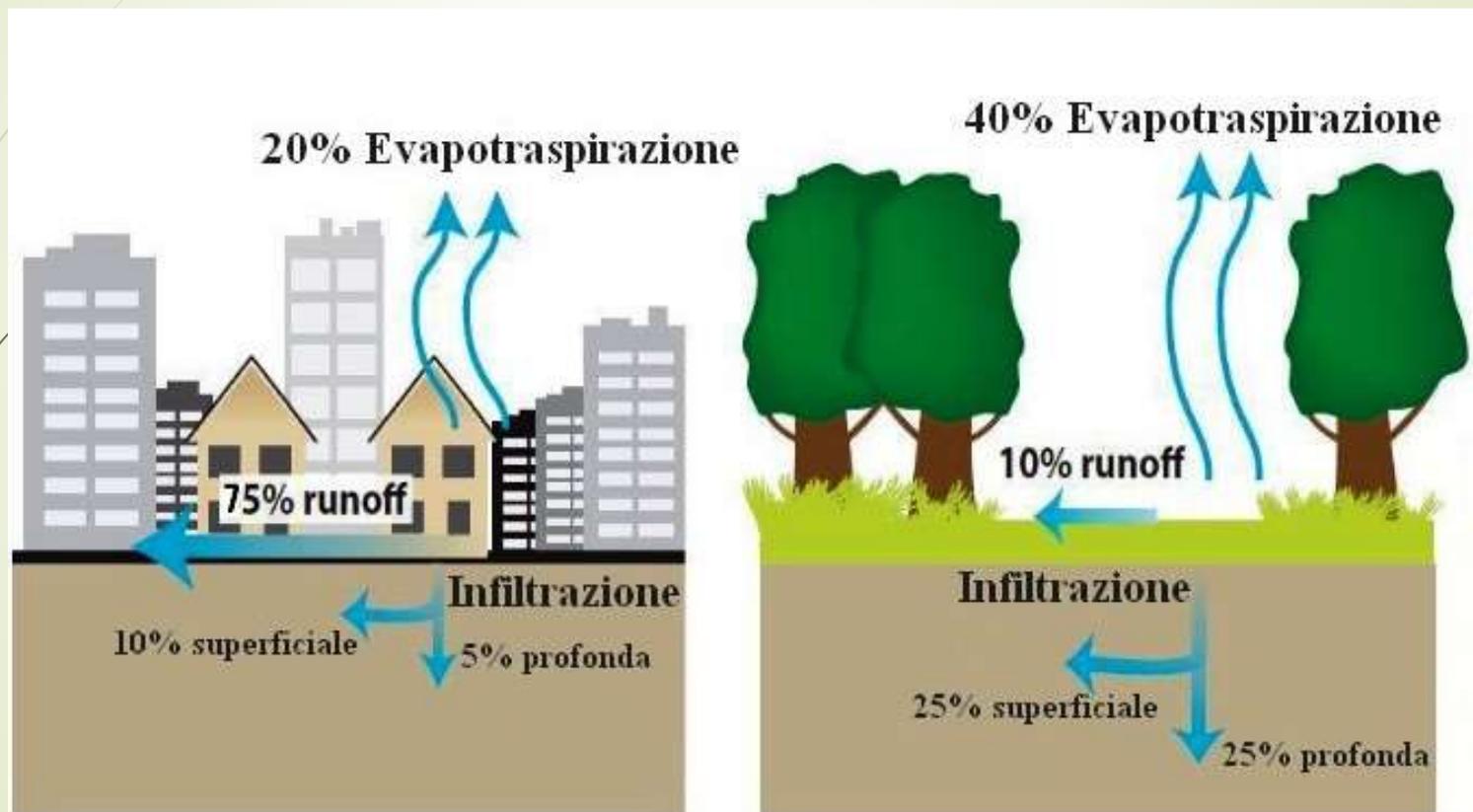


Urbanizzazione - impermeabilizzazione dei suoli

Consumo di suolo



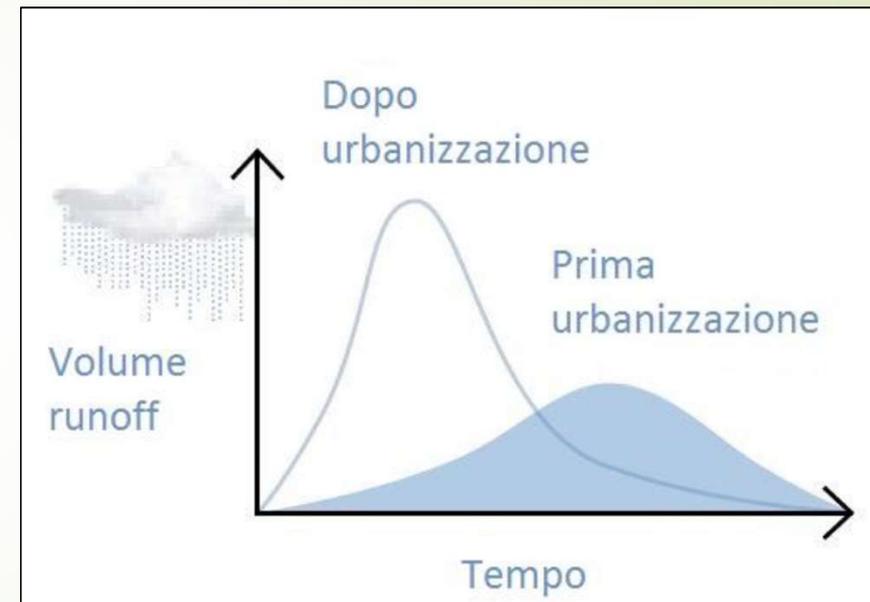
Urbanizzazione - impermeabilizzazione dei suoli



Urbanizzazione - impermeabilizzazione dei suoli



- Allagamento delle città
- **Disfunzione agli impianti di depurazione**
- **Impatti sui corpi recettori**



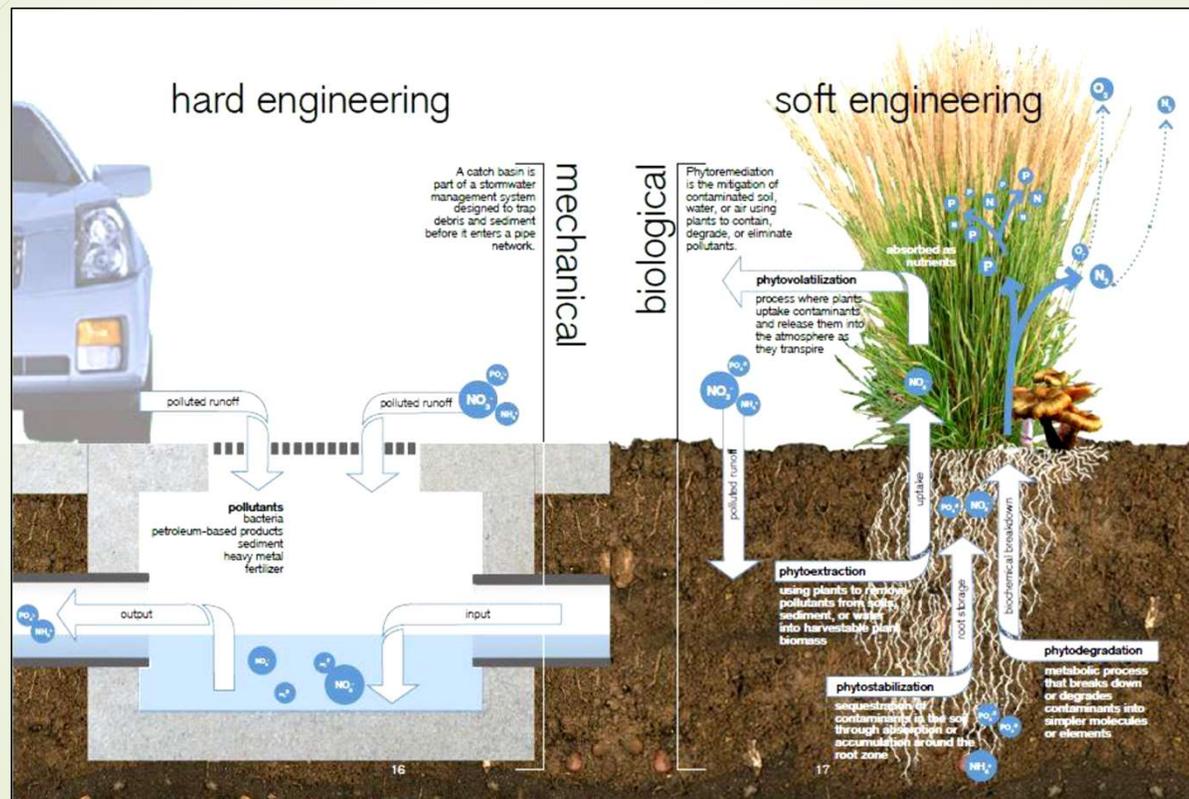
Rappresentazione qualitativa dei volumi di runoff scaricati nei fiumi prima e dopo l'urbanizzazione.
Fonte: Huber, J., 2010. *Low Impact Development: a Design Manual for Urban Areas* (riadattato)

Urbanizzazione - impermeabilizzazione dei suoli



Le aree perse in Italia dal 2012, per urbanizzazione, avrebbero garantito l'infiltrazione di oltre 360 milioni di metri cubi di acqua di pioggia che ora, scorrendo in superficie, non sono più disponibili per la ricarica delle falde e aggravano la pericolosità idraulica dei nostri territori

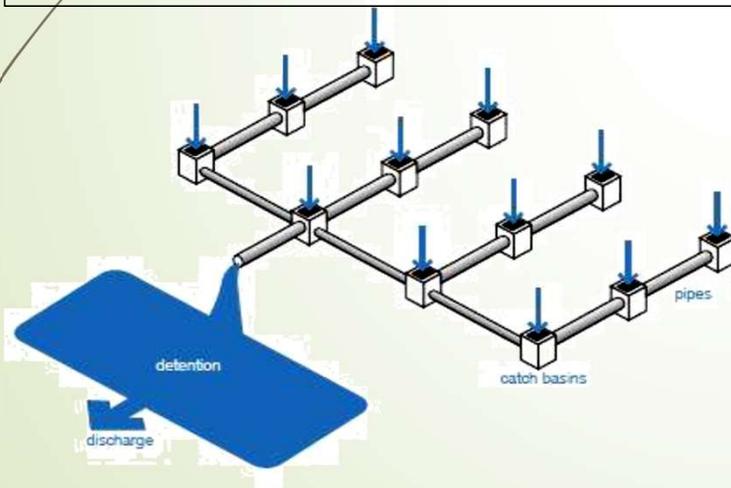
Urbanizzazione - impermeabilizzazione dei suoli



Fonte: Huber, J., 2010. *Low Impact Development: a Design Manual for Urban Areas*

Urbanizzazione - impermeabilizzazione dei suoli

La Soft Engineering adotta soluzioni naturali ingegnerizzate (**nature-based solutions**, **green and blue infrastructures**) per gestire il drenaggio urbano e sfruttare i diversi servizi ecosistemici (**ecosystem services**) da esse fornite (Huber, J., 2010; Masi et al., 2018)



Fonte: Huber, J., 2010. *Low Impact Development: a Design Manual for Urban Areas*

Drenaggio urbano sostenibile (SuDS - Sustainable Drainage Systems)



I **Gardens Parking** **contribuiscono**, grazie alla vegetazione presente, a ridurre le isole di calore estive aumentando la fruibilità dell'area e permettono inoltre di sfruttare al massimo i processi fitodepurativi che avvengono nelle aree di bio-ritenzione, riducendo al minimo il rischio di scarico di inquinanti nei corpi idrici.

Esempio di Garden Parking. Fonte: Huber, J., 2010. *Low Impact Development: a Design Manual for Urban Areas (riadattato)*

Drenaggio urbano sostenibile (SuDS - Sustainable Drainage Systems)

La gestione delle acque meteoriche in aree urbane, attraverso un insieme di strategie, tecnologie e buone pratiche volte a ridurre i fenomeni di allagamento urbano e a contenere gli apporti di acque meteoriche agli impianti di depurazione e ai corpi idrici recettori, **mediante il controllo in situ** delle acque meteoriche



Pavimentazioni drenanti



rain garden

Interventi:

- trincee filtranti
- gardens parking
- aree di ritenzione vegetale
- zone umide e stagni di ritenuta
- sistemi di fitodepurazione
- rain garden (giardini pluviali)
- pavimentazioni drenanti
- cisterne di stoccaggio
- verde pensile intensivo/estensivo
- vasche per la raccolta delle acque

Nature Based Solutions in ambiente urbano



Stagni di accumulo



Aree umide periferia



Tetti verdi



Cunette inerbite



Aree di infiltrazione

Nature Based Solutions in ambiente urbano



Green systems – NBS

- mitigare l'effetto dell'isola di calore urbano
- migliorare la permeabilità delle superfici urbane
- ridurre i rischi di alluvione
- migliorare la qualità dell'aria
- mitigare gli impatti estetici
- aumentare la biodiversità
- migliorare la salute dei cittadini
- fornire benessere e identità locale
- consentire nuove economie

Strategia sulla biodiversità per il 2030

2.2.8. INVERDIRE LE ZONE URBANE E PERIURBANE

.....
La promozione di ecosistemi integri, infrastrutture verdi e soluzioni basate sulla natura dovrebbe essere sistematicamente integrata nella pianificazione urbana, compreso di spazi pubblici e infrastrutture, così come nella progettazione degli edifici e delle loro pertinenze.

Per riportare la natura nelle città e ricompensare l'azione delle comunità, la Commissione invita le città europee di almeno 20.000 abitanti a elaborare entro la fine del 2021 **piani ambiziosi di inverdimento urbano**, che includano misure intese a **creare in città boschi, parchi e giardini accessibili e ricchi di biodiversità**, orti, tetti e pareti verdi, **strade alberate**, prati e siepi, e che contribuiscano anche a migliorare i collegamenti tra gli spazi verdi, eliminare l'uso di pesticidi, limitare la falciatura eccessiva degli spazi verdi urbani e altre pratiche dannose per la biodiversità.

La realizzazione di questi piani potrebbe mobilitare strumenti politici, regolamentari e finanziari.

Strategia Nazionale del Verde Urbano

Già nel 2018 la Prima Strategia Nazionale del Verde Urbano fissa criteri e linee guida per la promozione di foreste urbane e periurbane, basandola su **tre principi essenziali**, prevedendo **competenze multidisciplinari per sviluppare policy pubbliche** e indirizzare le amministrazioni comunali verso la realizzazione di piani e progetti basati su **servizi ecosistemici**, **green infrastructures** e **Nature based Solutions**.





**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE**

e-mail ruggieri.lino51@gmail.com