



La scienza a scuola

100 incontri per capire come la scienza
cambia il mondo

Alberi e foreste

alleati per le tre crisi del nostro tempo



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO

LA STATALE

Giorgio Vacchiano

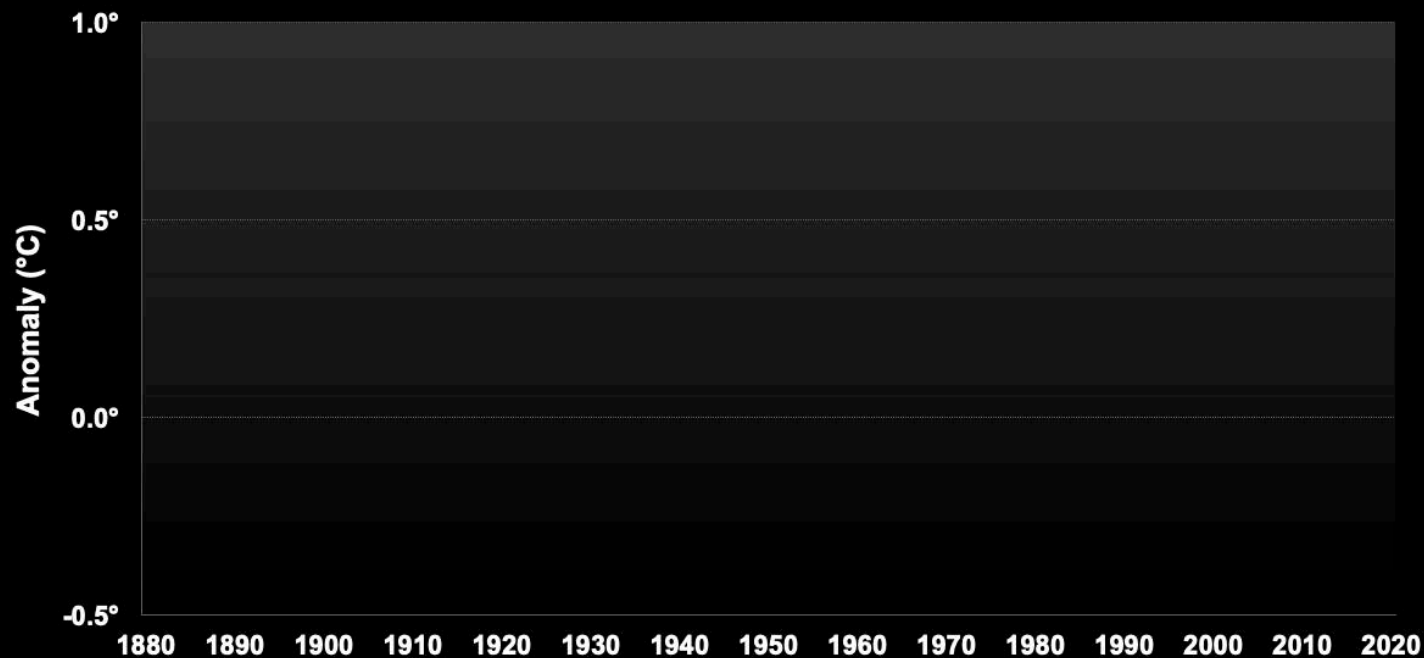
Ricercatore in gestione forestale

- 1. Qual è oggi la nostra relazione con le foreste?**
- 2. Le foreste sono minacciate?**
- 3. Come fanno gli alberi a essere resilienti?**
- 4. Come possono aiutarci gli alberi contro la crisi climatica?**



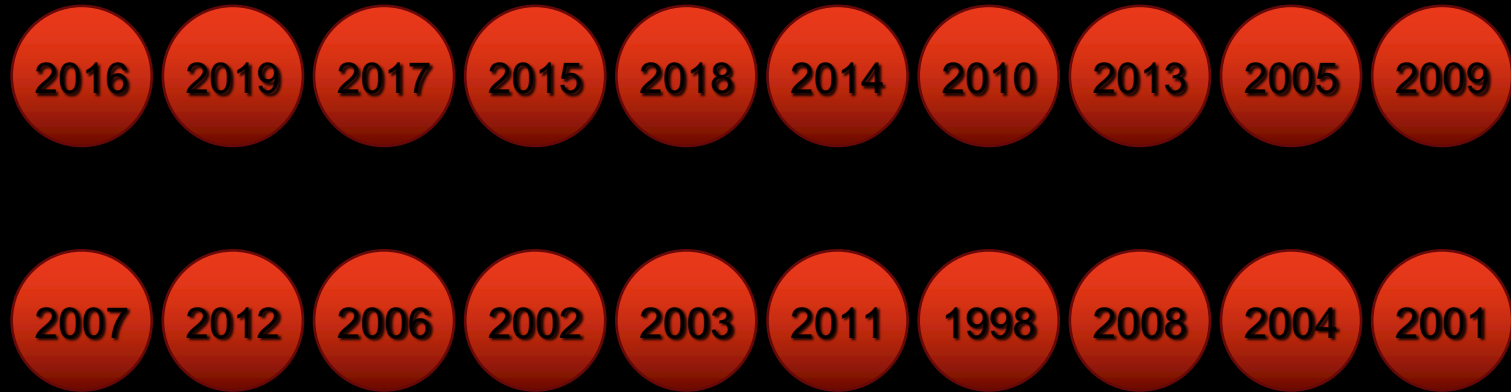
Temperatura globale – Deviazione dalla media

1880 – 2019

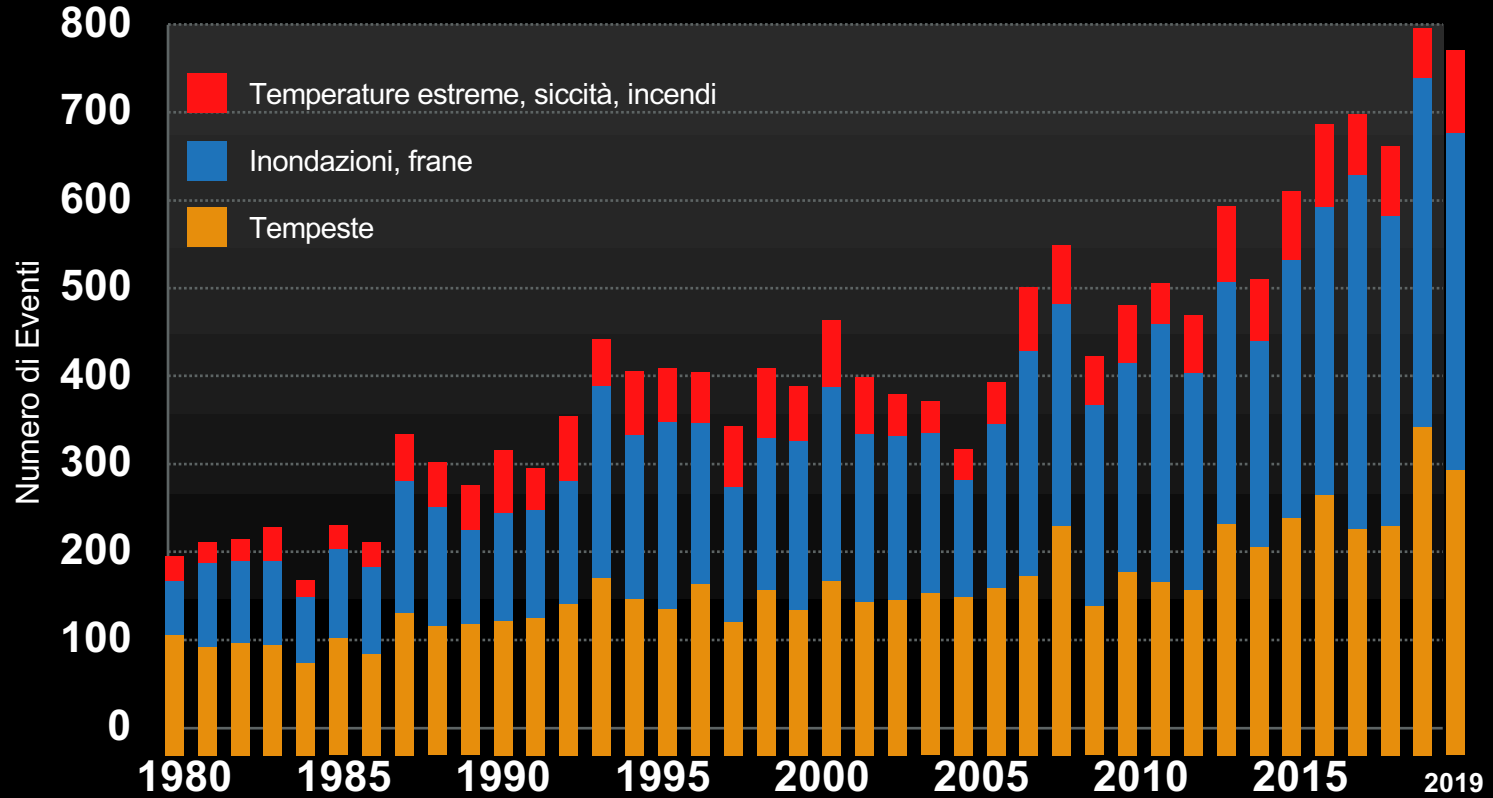


Data: NASA/GISS

I 19 del 2019 tutti sono stati registrati in 5 anni
verificati dopo il 2001

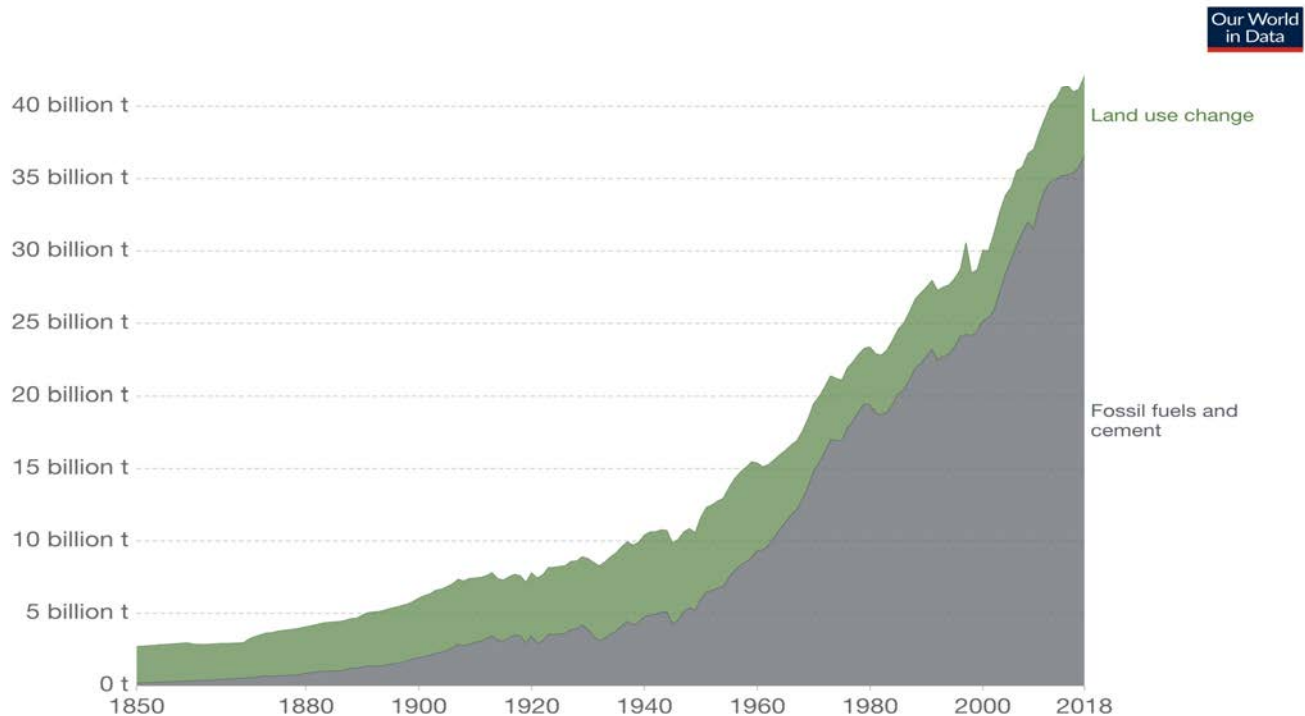


Catastrofi meteorologiche in tutto il mondo



Data: 2017 Munich Re, Geo Risks Research, NatCatSERVICE, As of January 2018.

Emissioni di CO₂ da combustibili fossili e uso del



Source: Global Carbon Project (GCP)

OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions • CC BY

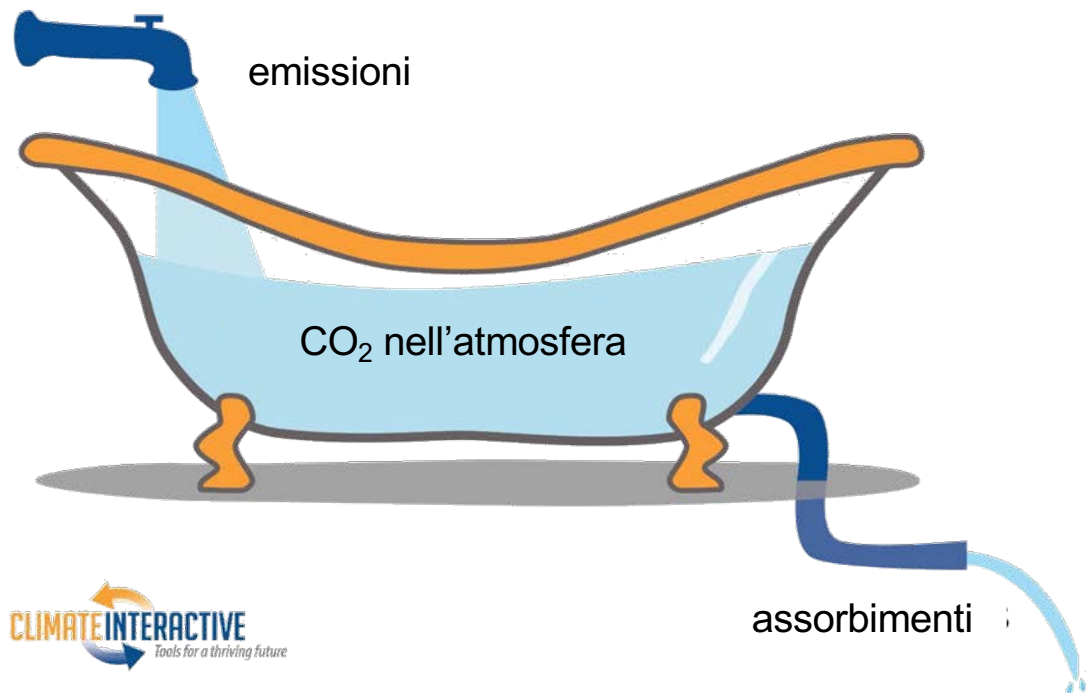
Atmosfera e oceani più caldi generano eventi estremi

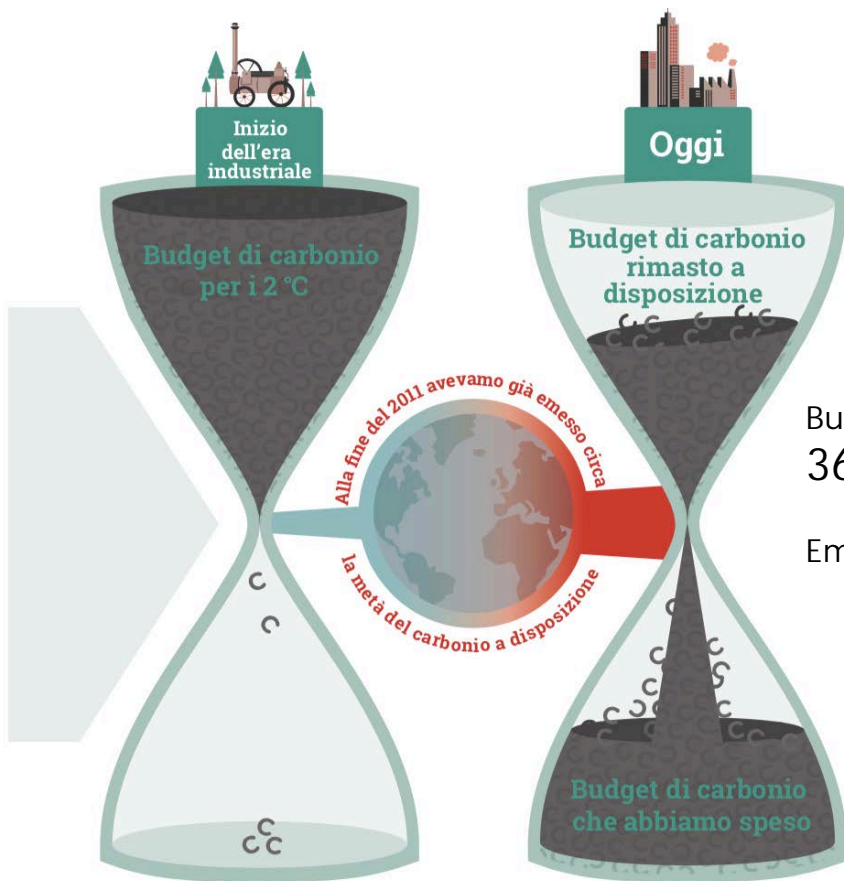


Egna (BZ), 30 agosto 2020



Altofonte (PA), 30 agosto 2020





Budget residuo per <math><1.5^{\circ}\text{C}</math> (67% di probabilità):
360 miliardi di t CO_2 (luglio 2019)

Emissioni anno 2018: 40 Mt CO_2

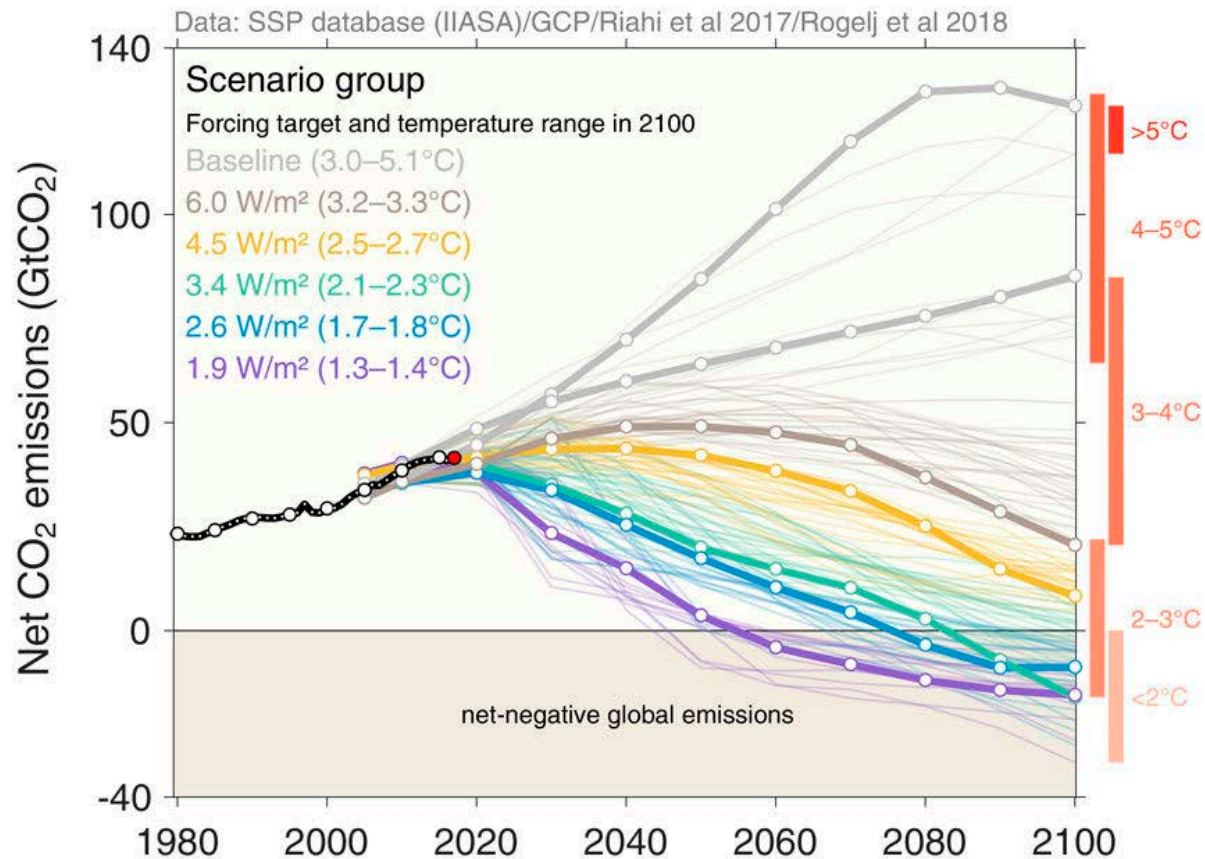
2015: Accordo di Parigi



197 Paesi ratificanti su 198

Limitare l'aumento della temperatura globale a +2° C rispetto ai livelli pre-industriali

Emissioni di CO₂ 2020 – 2100 (miliardi di t) e scenari di riscaldamento globale



1. Qual è oggi la nostra relazione con le foreste?

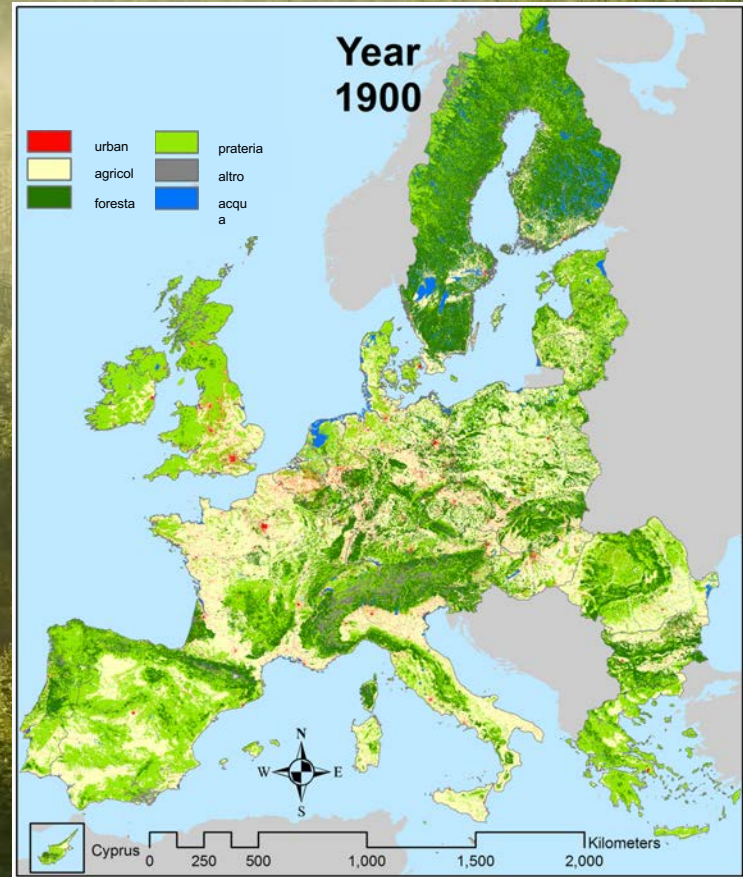




Variazione netta di superficie forestale 2000-2020



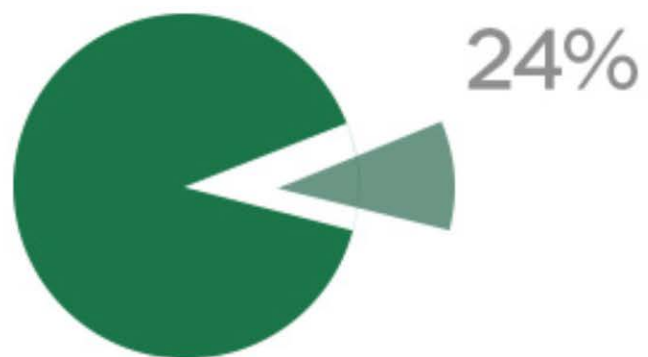
In Europa le foreste si
espandono di 800.000
ettari ogni anno





% DI PRELIEVO RISPETTO ALL'INCREMENTO

ITALIA



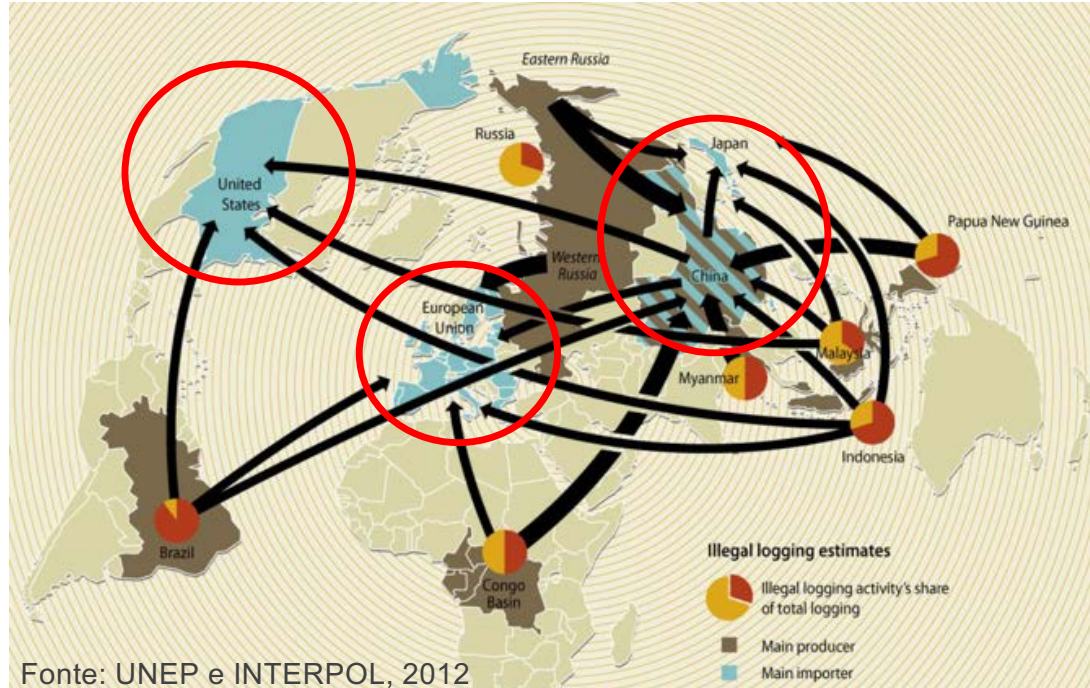
EUROPA





Photo: Roberto Mercurio

Commercio internazionale di legname di origine illegale



15-30%

volume commercializzato su scala globale (50-90% in alcuni paesi tropicali)

30-100 Mld USD/anno =

10-30%

valore del commercio globale

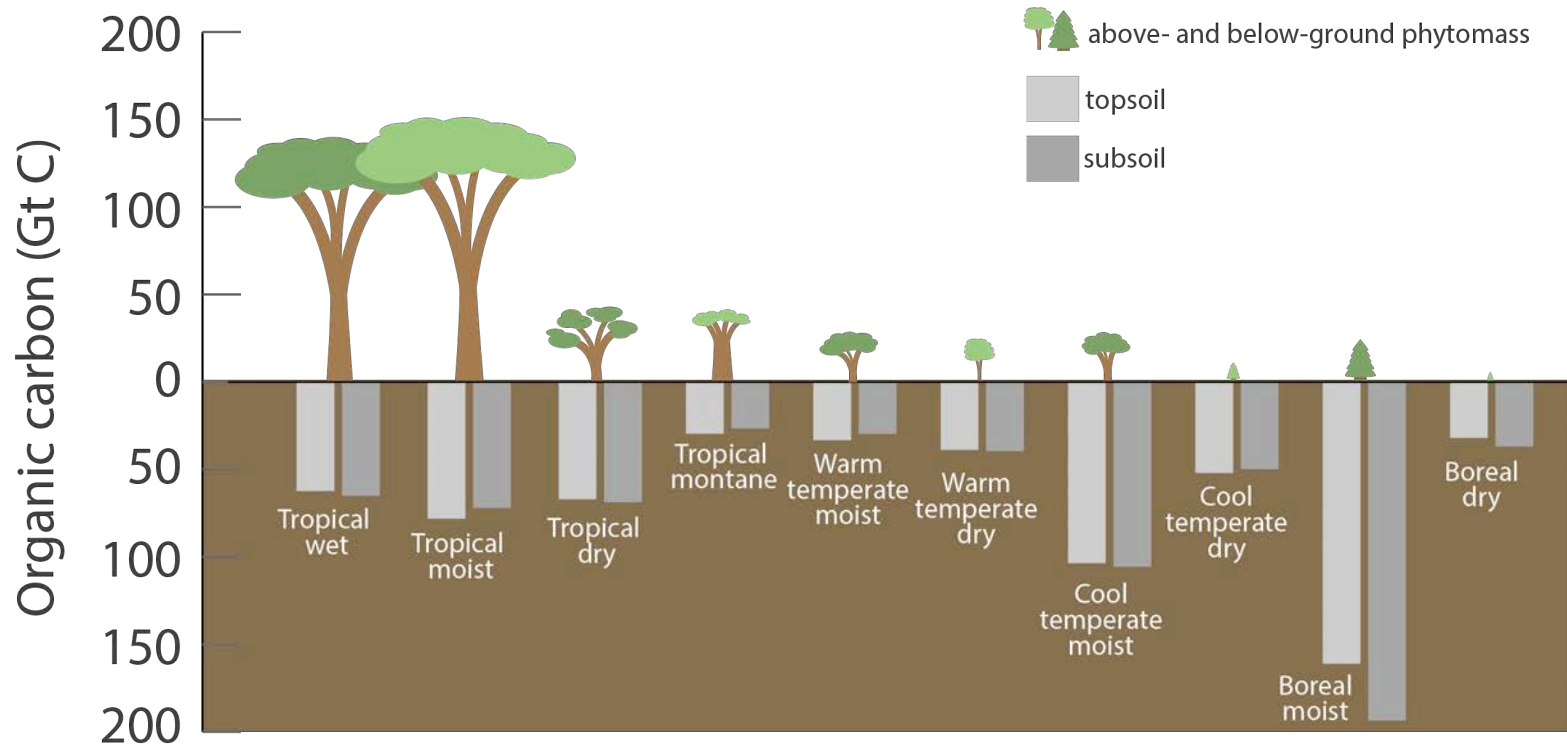


Emissioni da deforestazione

2.9 Gt CO₂ all'anno

29-39% per beni esportati all'estero

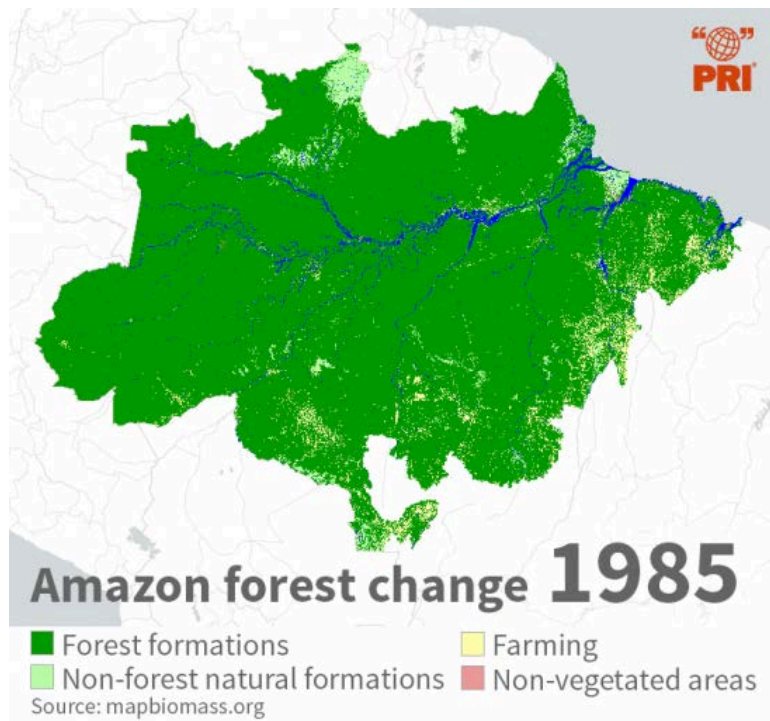
Pendrill et al. 2019, Glob Env Change



Scharlemann et al. 2014, Carbon Management



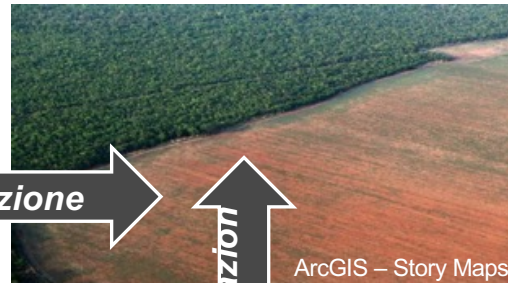
Deforestazione in Amazzonia (1970-2019): 17% della superficie
Punto di non ritorno per la perdita della foresta: 25-40%



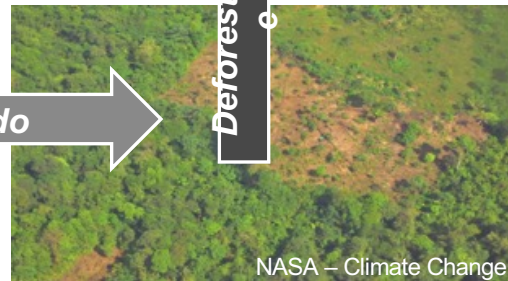
«Oggigiorno, le foreste del pianeta corrono gravi pericoli a causa della deforestazione e del degrado forestale» Commissione Europea (CE) COM(2019) 352, p.1



Deforestazione



Degrado

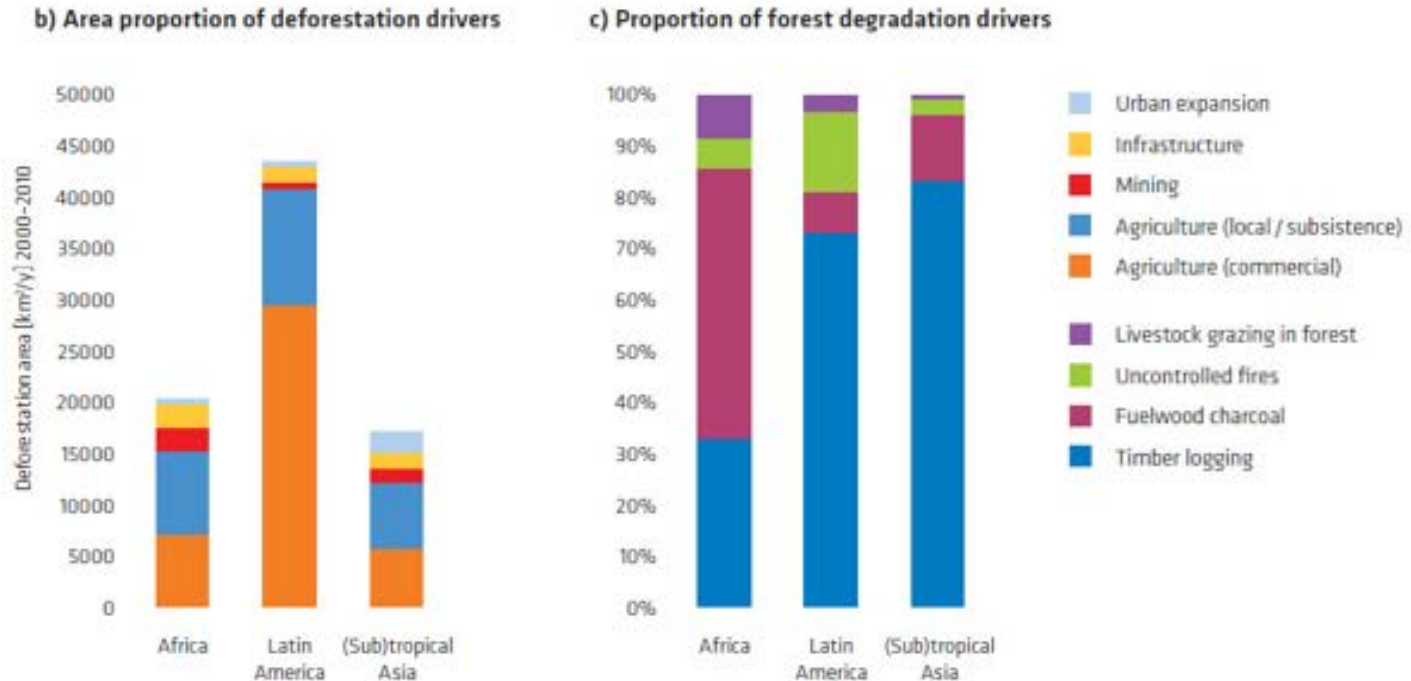


Deforestazione

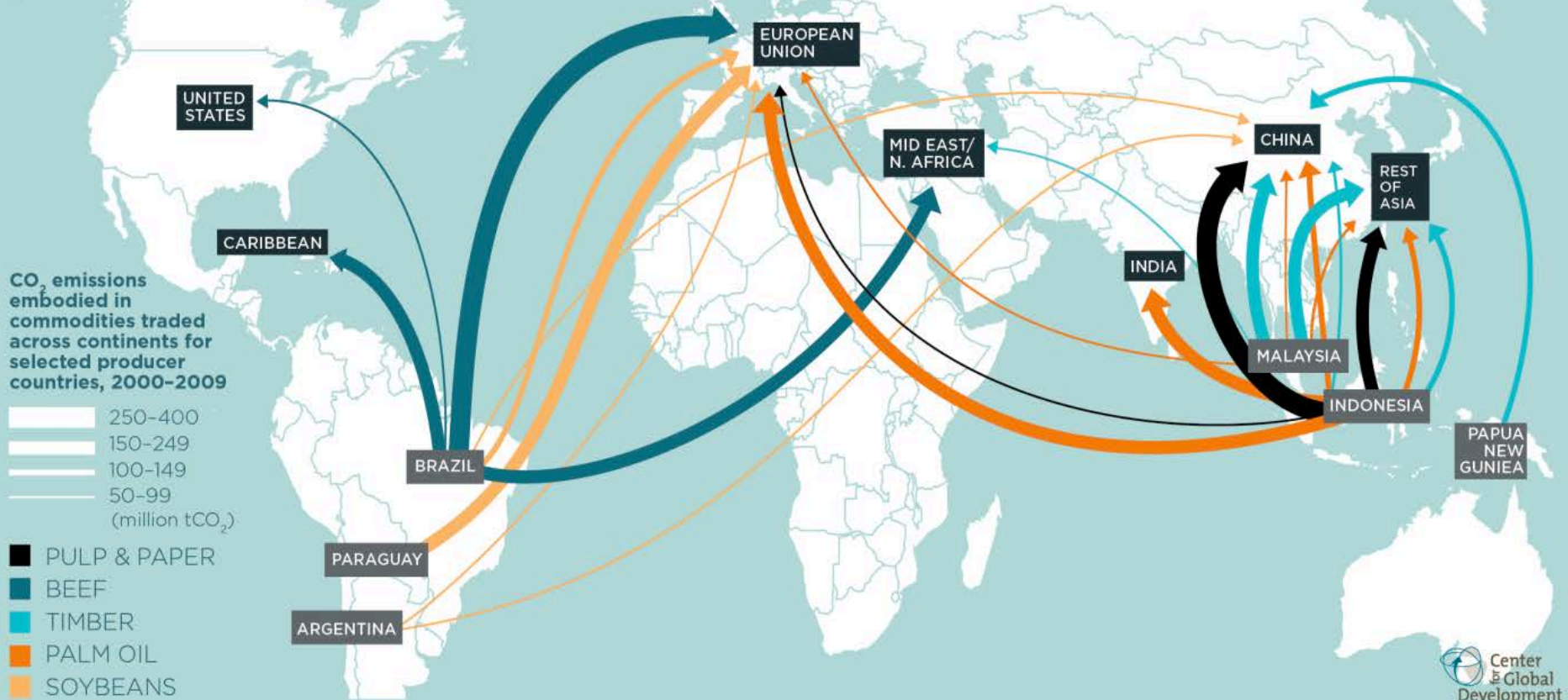
→ **Variazione della forma d'uso del suolo** = perdita di superficie forestale

→ **Riduzione della funzionalità** (= della capacità di fornire prodotti e servizi) della foresta

Cause (*driver*) dirette di deforestazione e degrado delle foreste



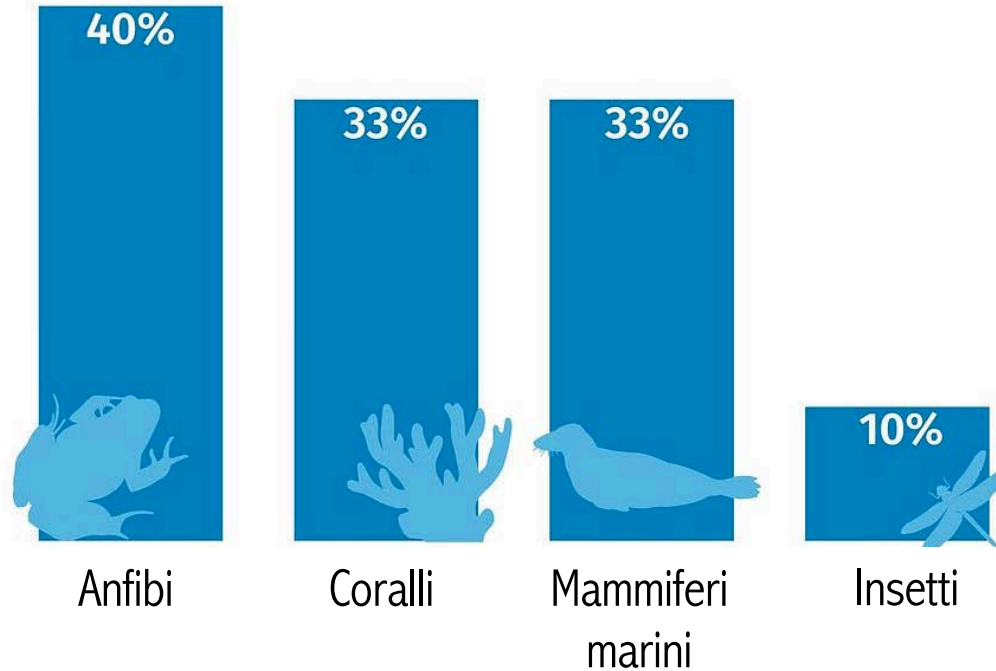
Flussi commerciali di beni a rischio di deforestazione



Source: Persson et al. (2014)

Specie minacciate di estinzione

Fonte: IPBES, Rapporto 2019



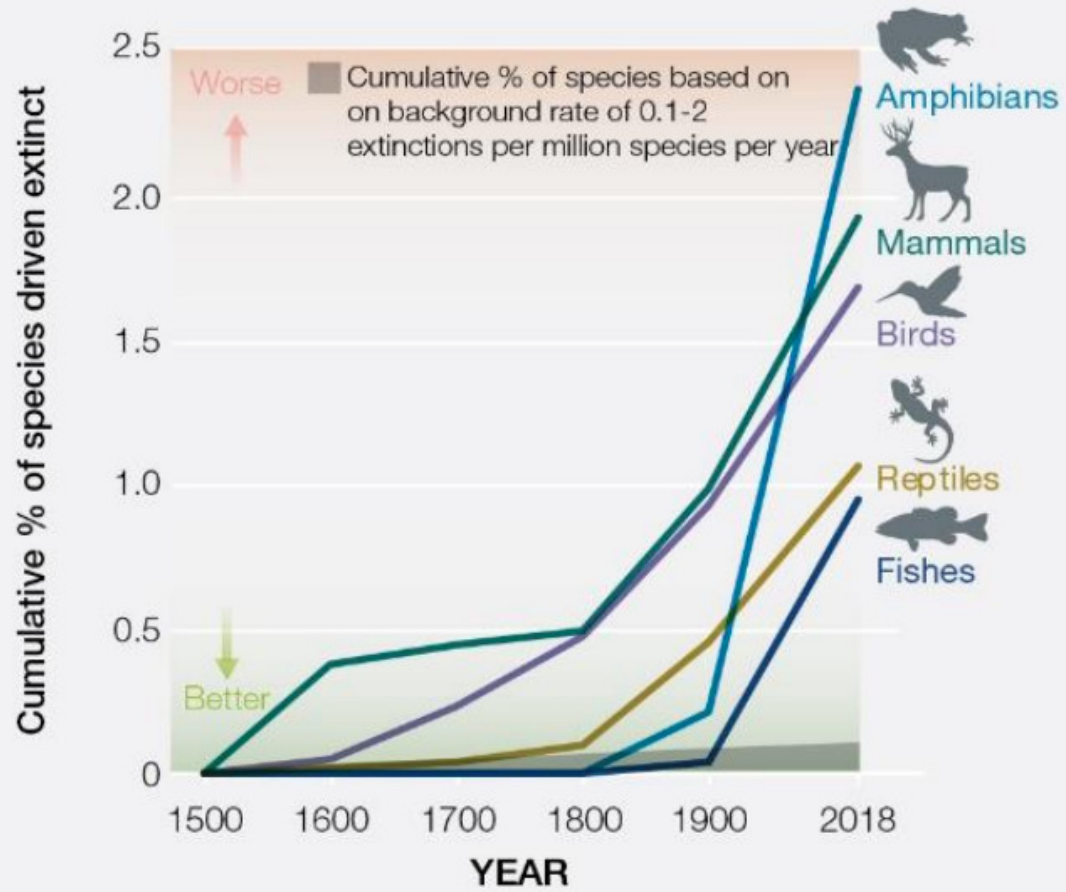
Fonte: Griscom et al. 2017



160 specie estinte nel 2019

B

Extinctions since 1500





8.7 milioni di specie



1
million

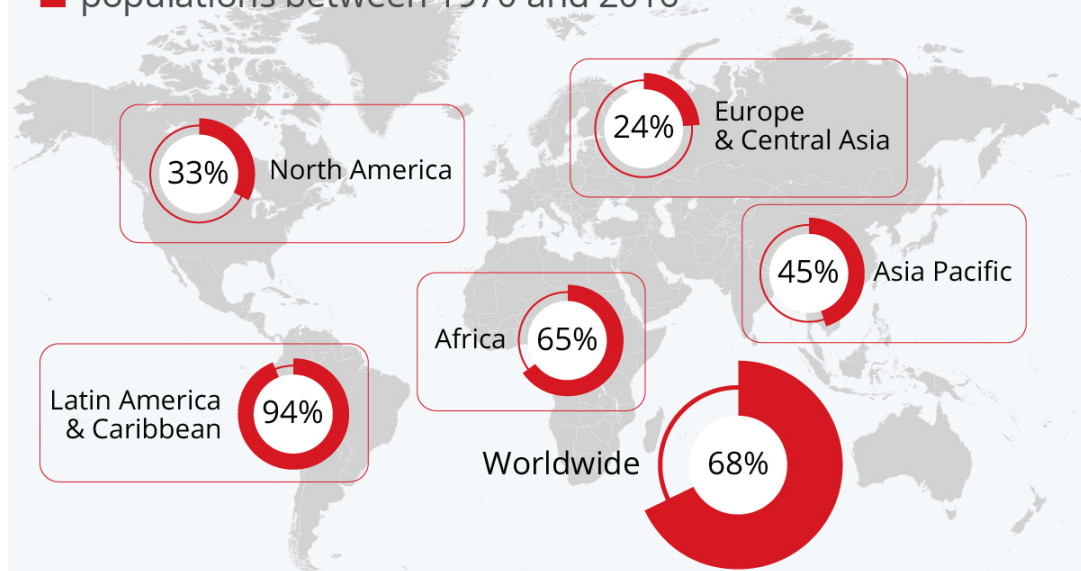
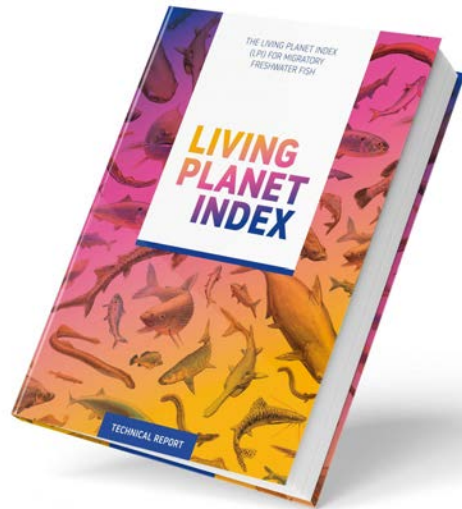
species under
threat of extinction

75%

of land “severely
altered” by
human actions

Global Wildlife Populations Suffer Catastrophic Collapse

Decline in monitored vertebrate species populations between 1970 and 2016*



* Based on 20,811 populations of 4,392 species (mammals, birds, amphibians, reptiles and fish).

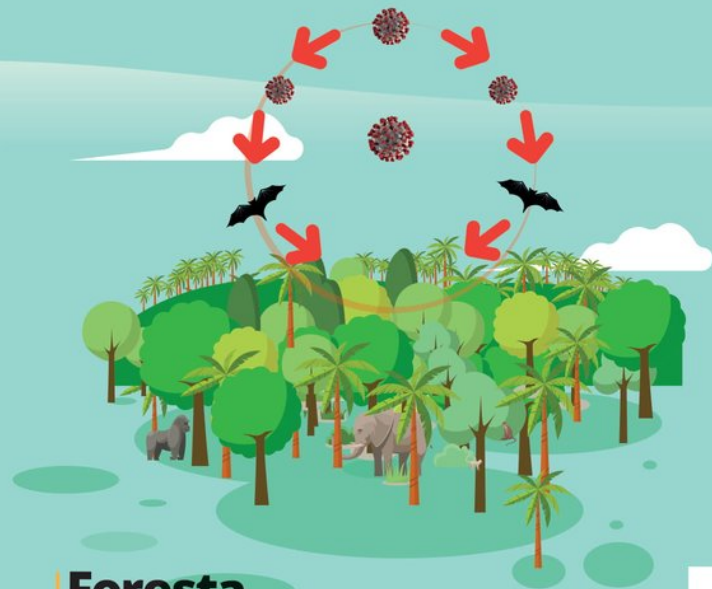
Source: 2020 Global Living Planet Index





BIODIVERSITY
MATTERS

Foreste: Il nostro Antivirus



Foresta Integra

I VIRUS SONO IN EQUILIBRIO
CON L'AMBIENTE
E LE DIVERSE SPECIE



Foresta Degradata

I VIRUS INCONTRANO
NUOVE SPECIE
E SI DIFFONDONO
GENERANDO EPIDEMIE



25%





\$577 miliardi in
produzione agricola
a rischio per la perdita
di impollinatori



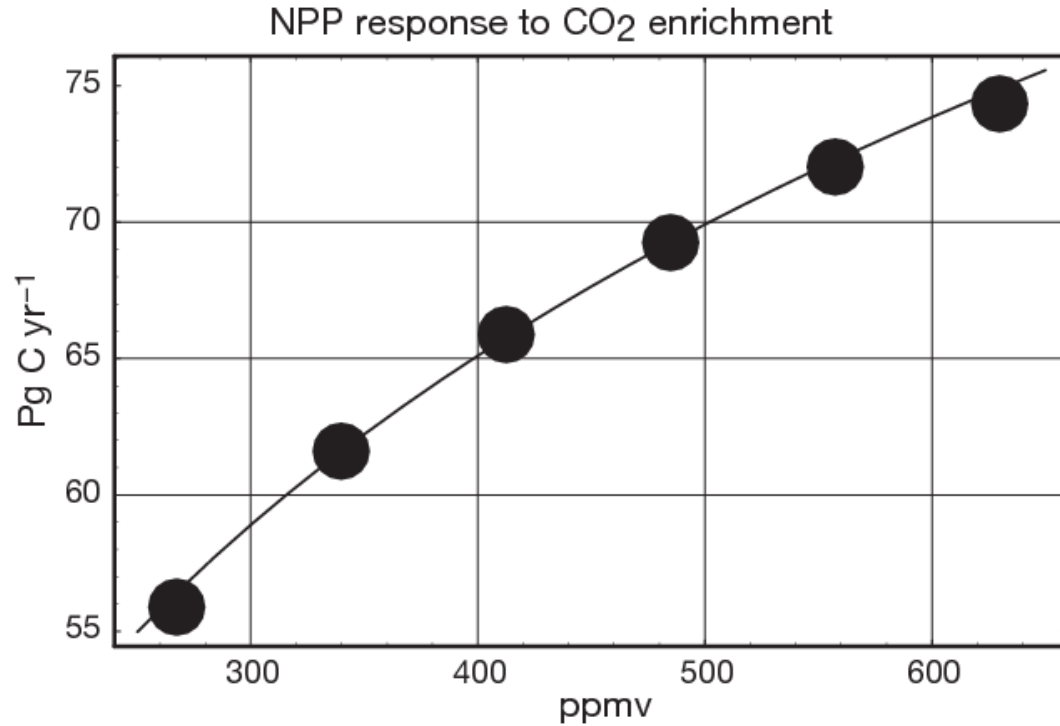


2. Le foreste sono minacciate?

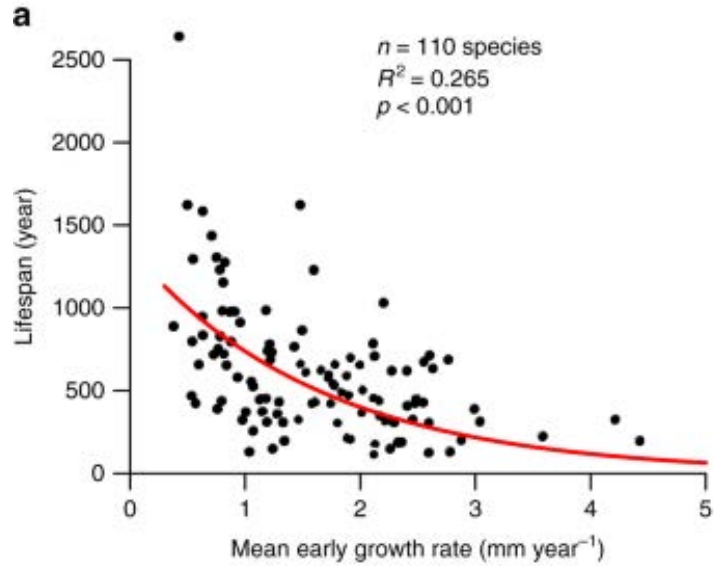
“Fertilizzazione” da CO₂?”



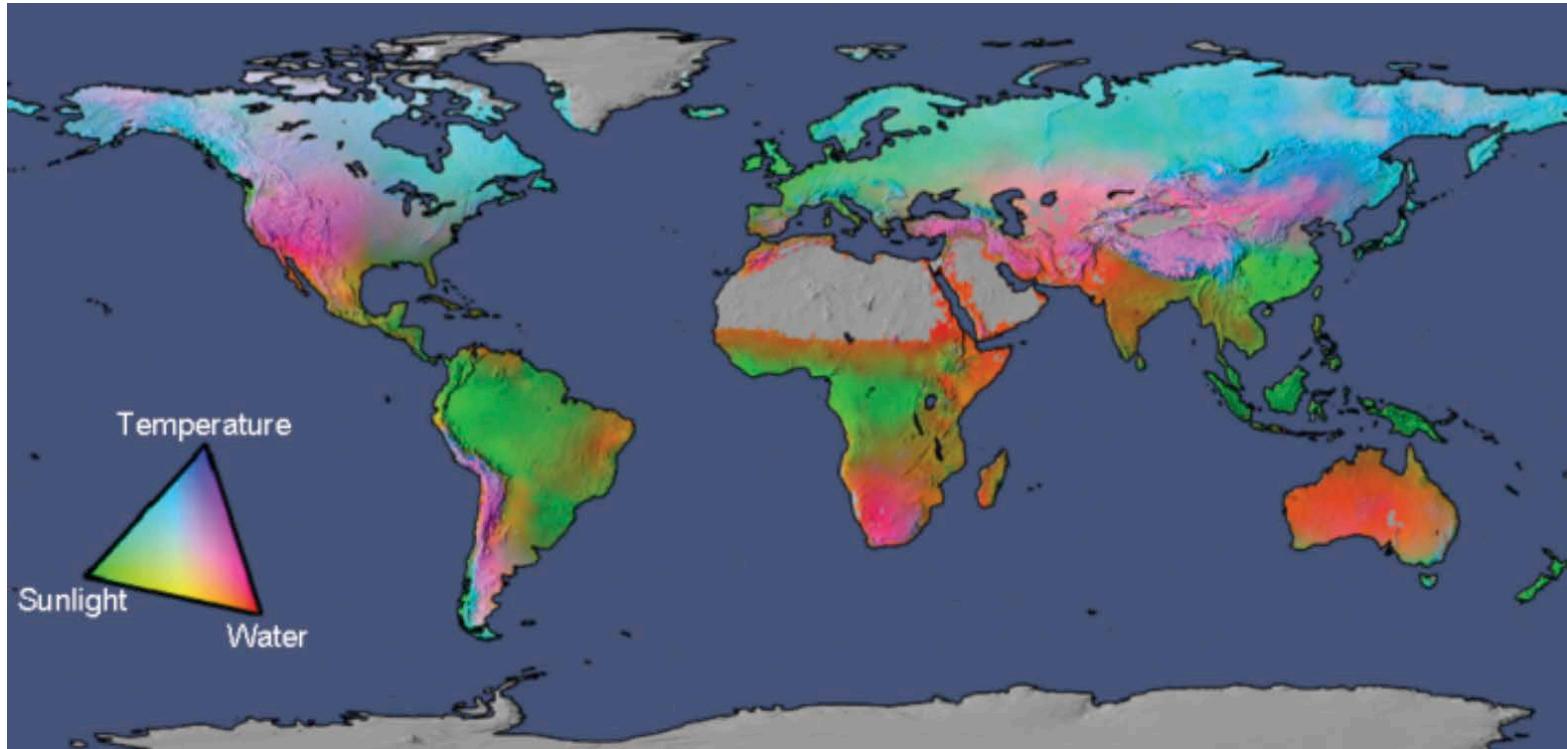
“Fertilizzazione” da CO₂?”



Crescita più rapida = vita più breve

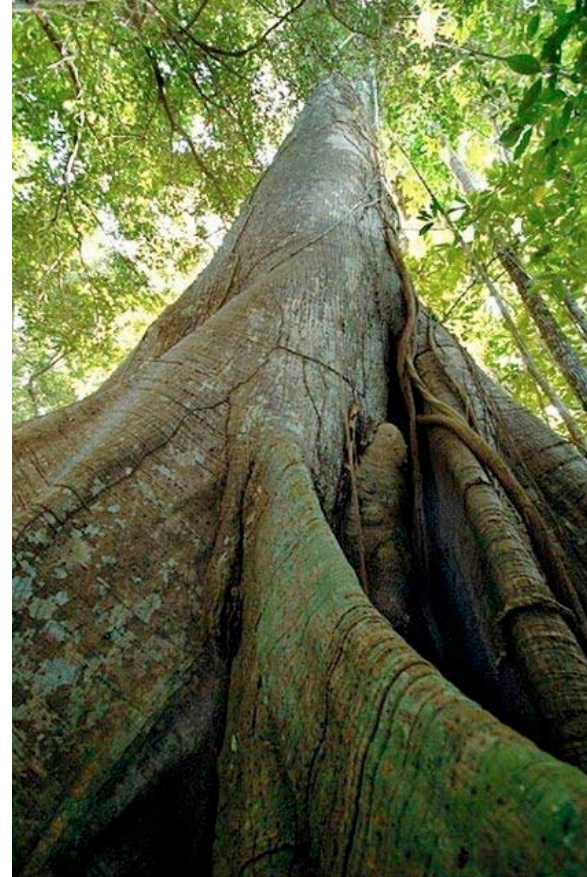
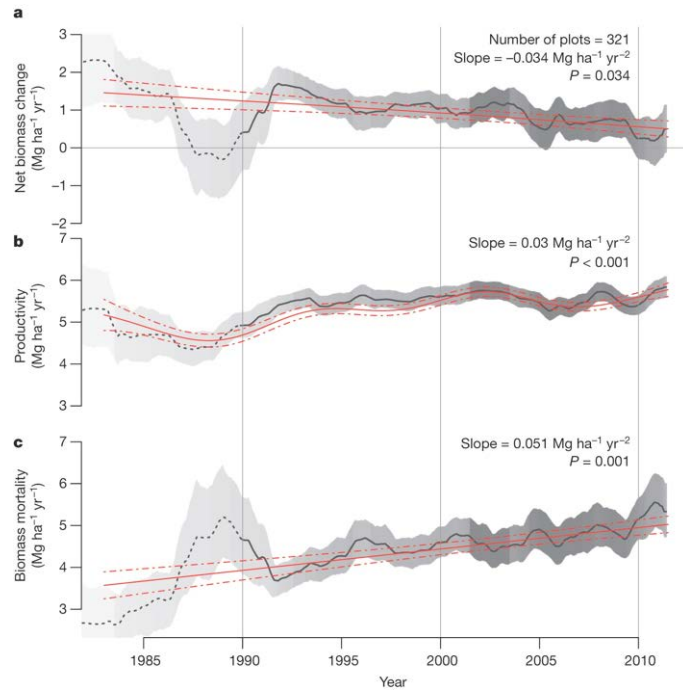


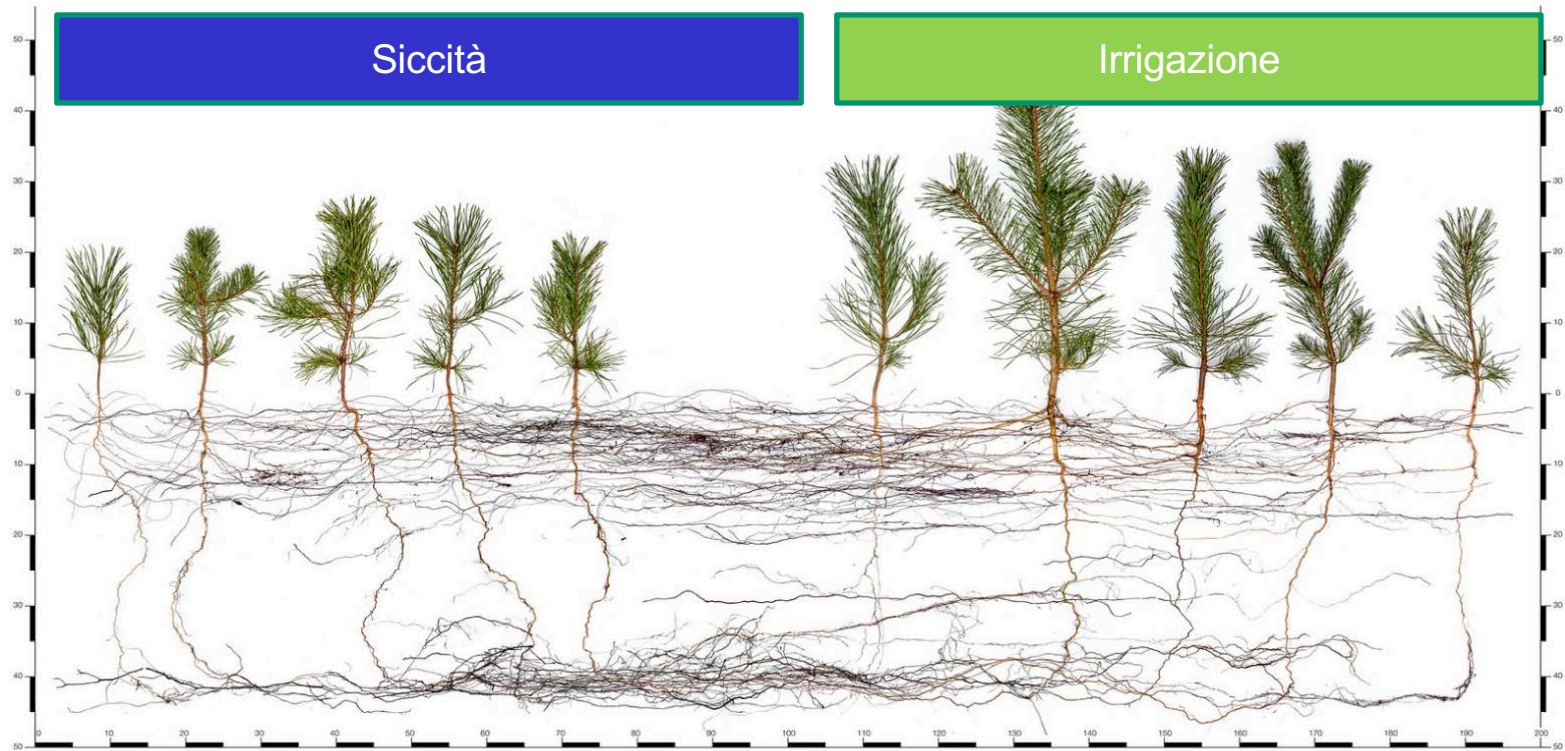
<https://www.nature.com/articles/s41467-020-17966-z>



Limiti fisiologici alla fotosintesi

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2486.2006.01134.x>

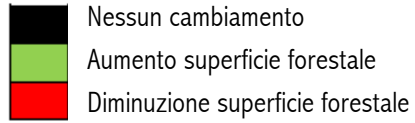




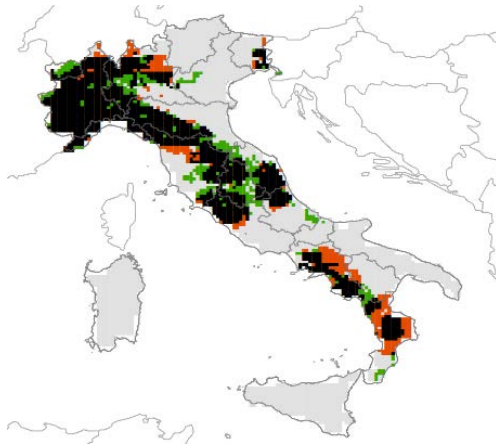
Semenzali di pino silvestre (© Christoph Bachofen, WSL)

<https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/ecs2.2108>

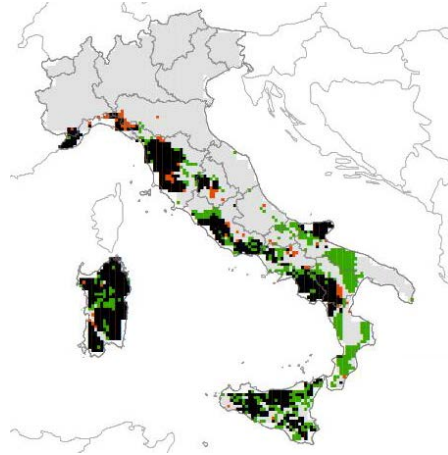
Le foreste migrano!



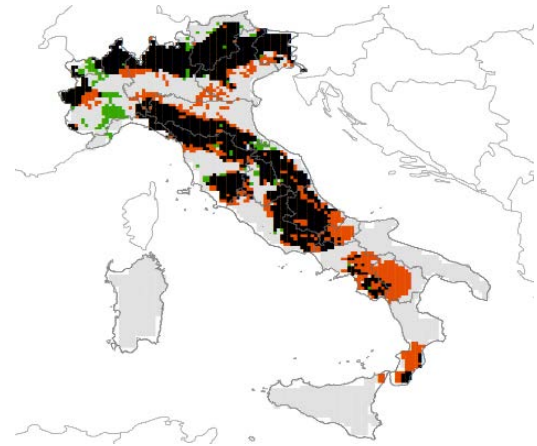
Castagneti



Macchia mediterranea

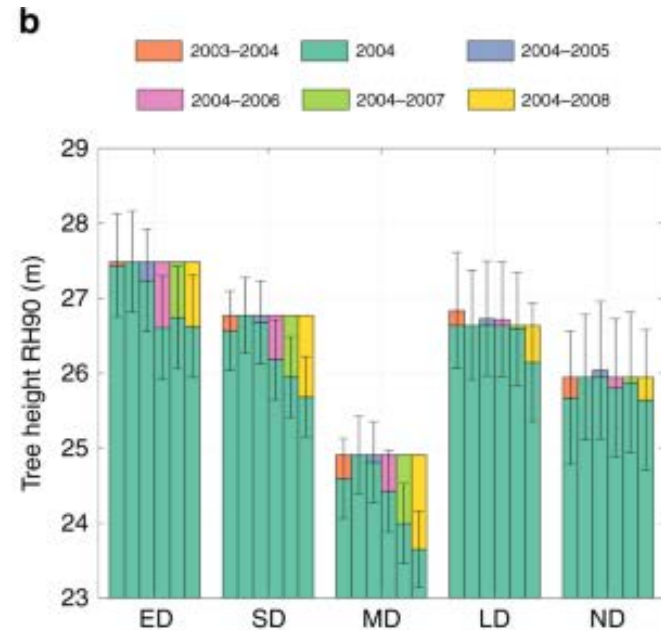
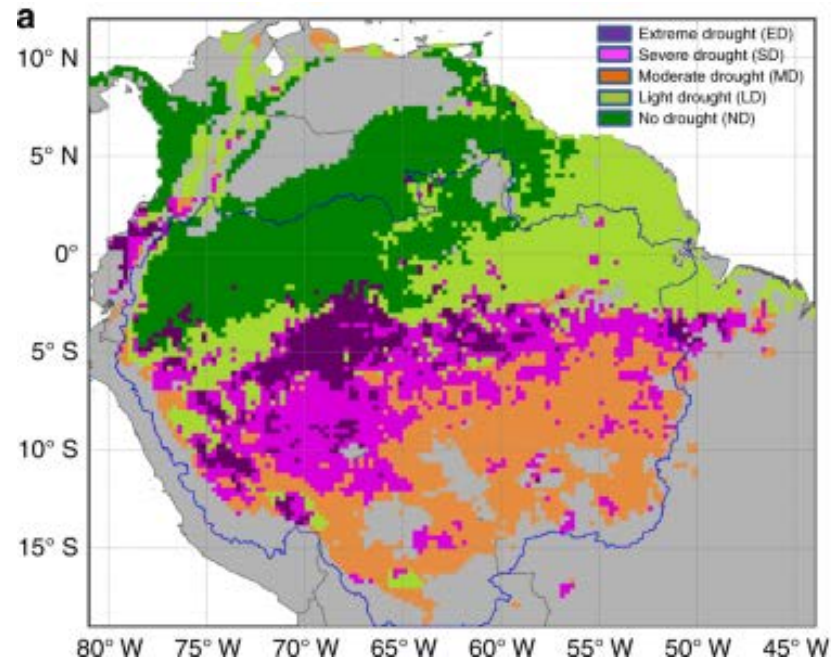


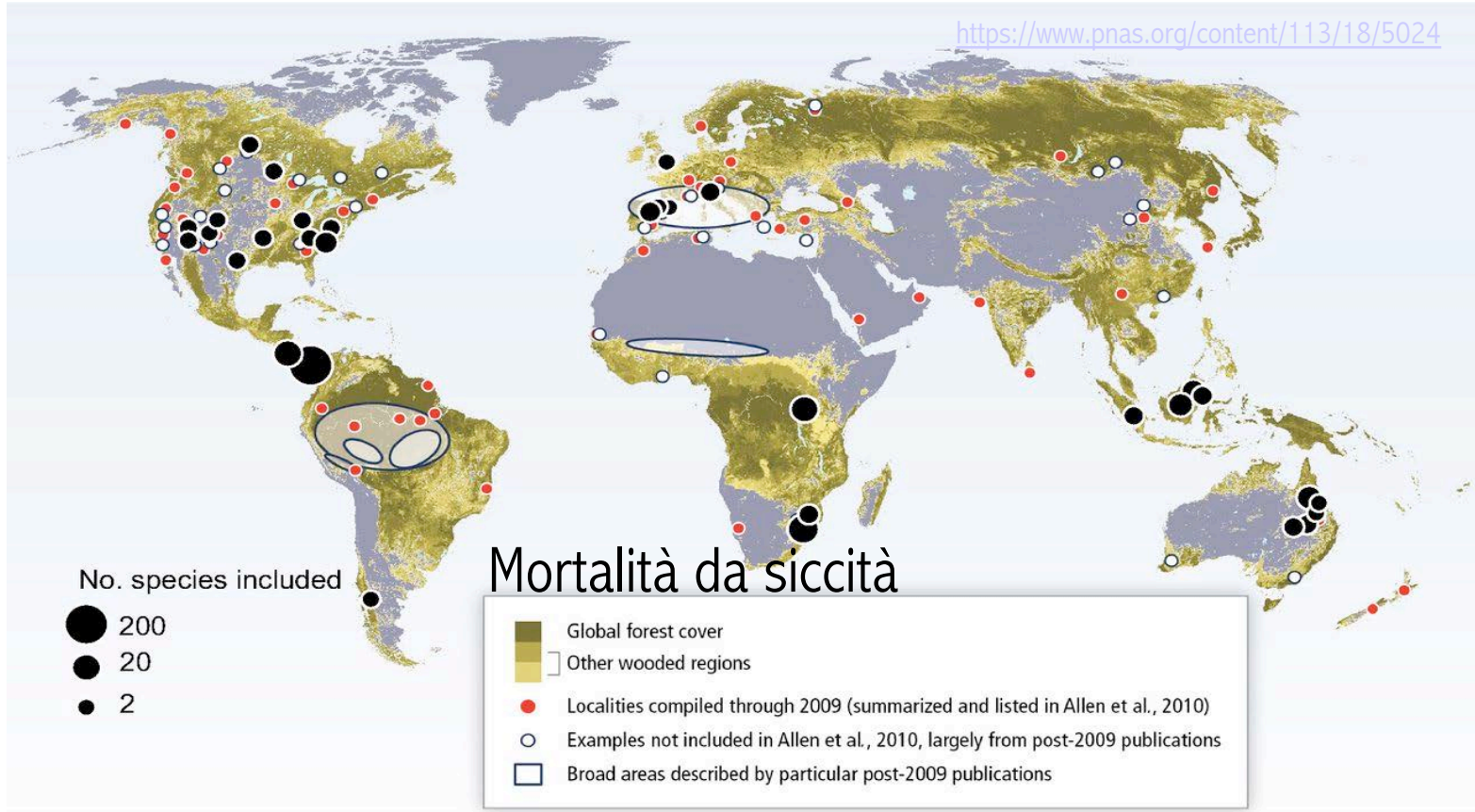
Faggete



L'Amazzonia... si abbassa!

<https://www.nature.com/articles/s41467-018-05668-6>







Emissioni da incendi
7.3 Gt CO₂ all'anno

Van der Werf et al. 2010, Atmos Chem Phys

Milioni di m³ di foreste danneggiate da eventi estremi
Aumento previsto: +1 Milione m³ all'anno

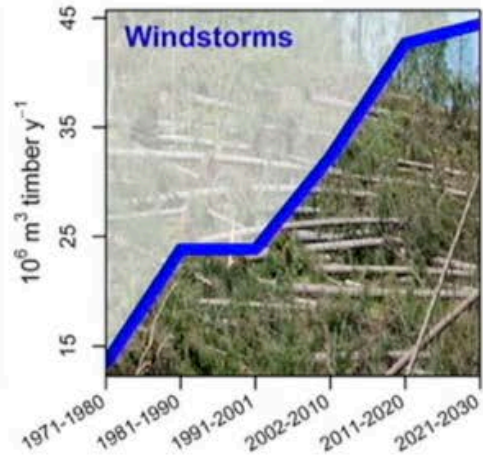
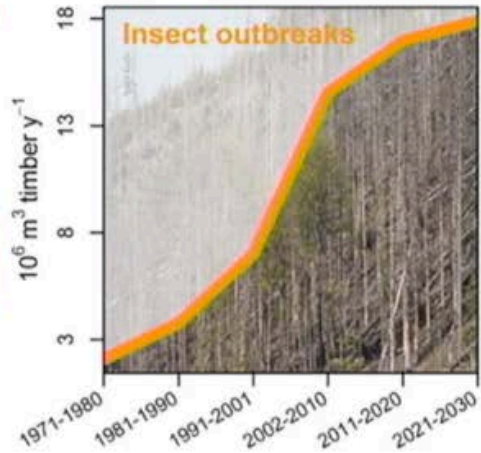
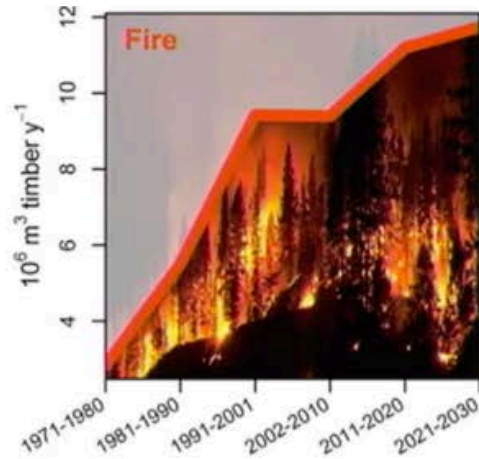
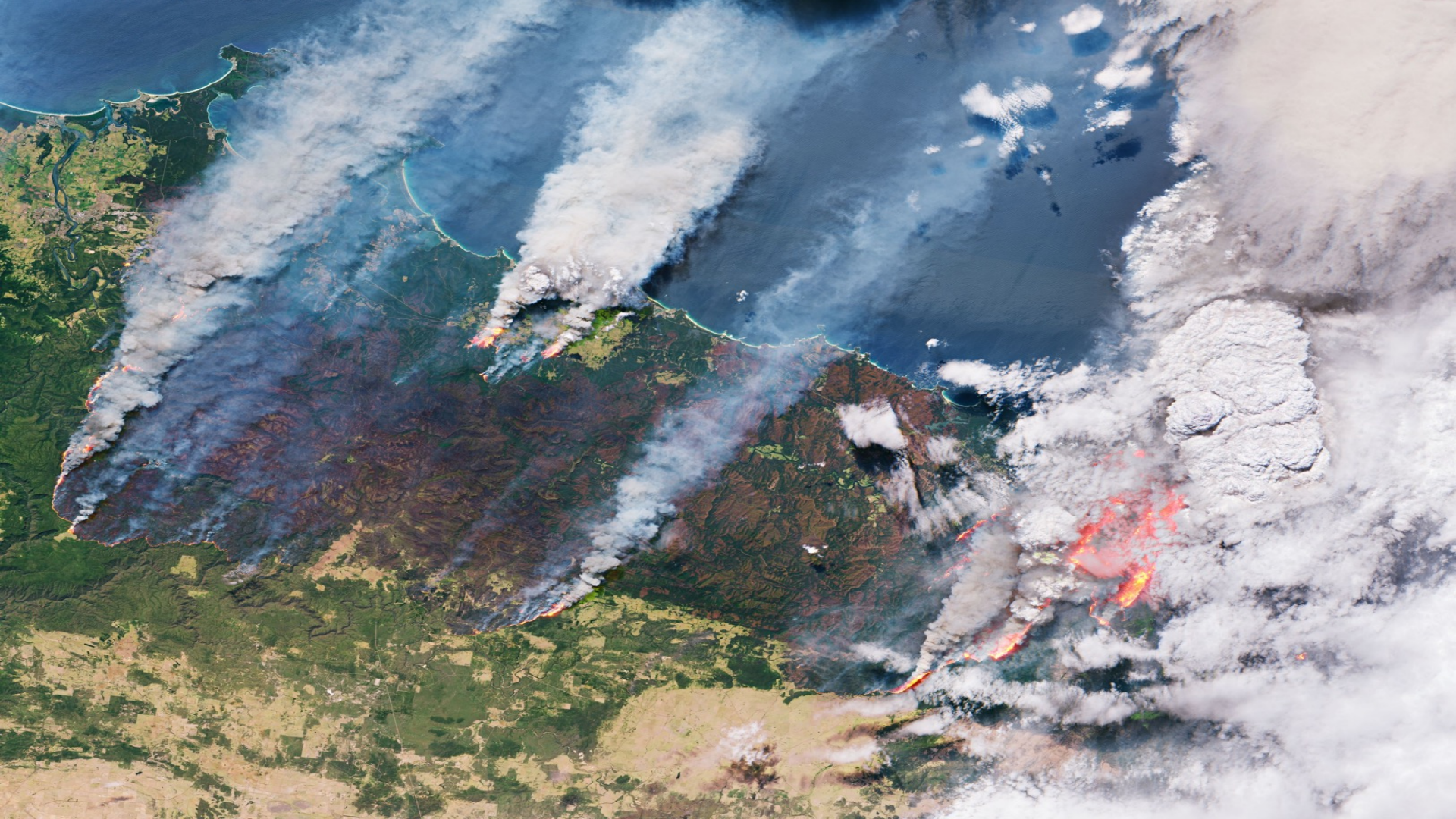


Figure credit: S. Thorn

Resistenza e
resilienza



3. Come fanno gli alberi a essere resilienti?





GONDWANA



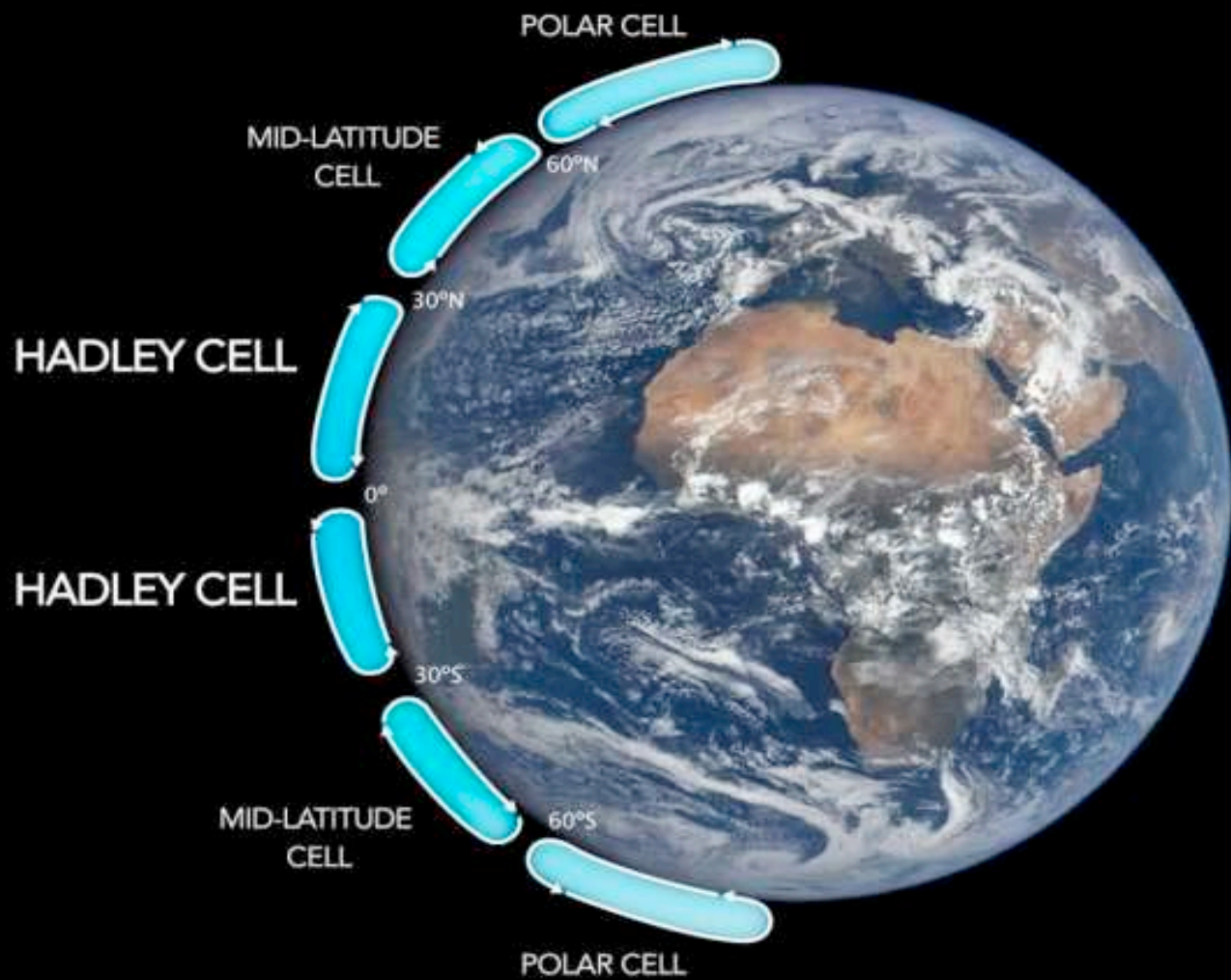






















Photo: Ulrich Wasem/WSL

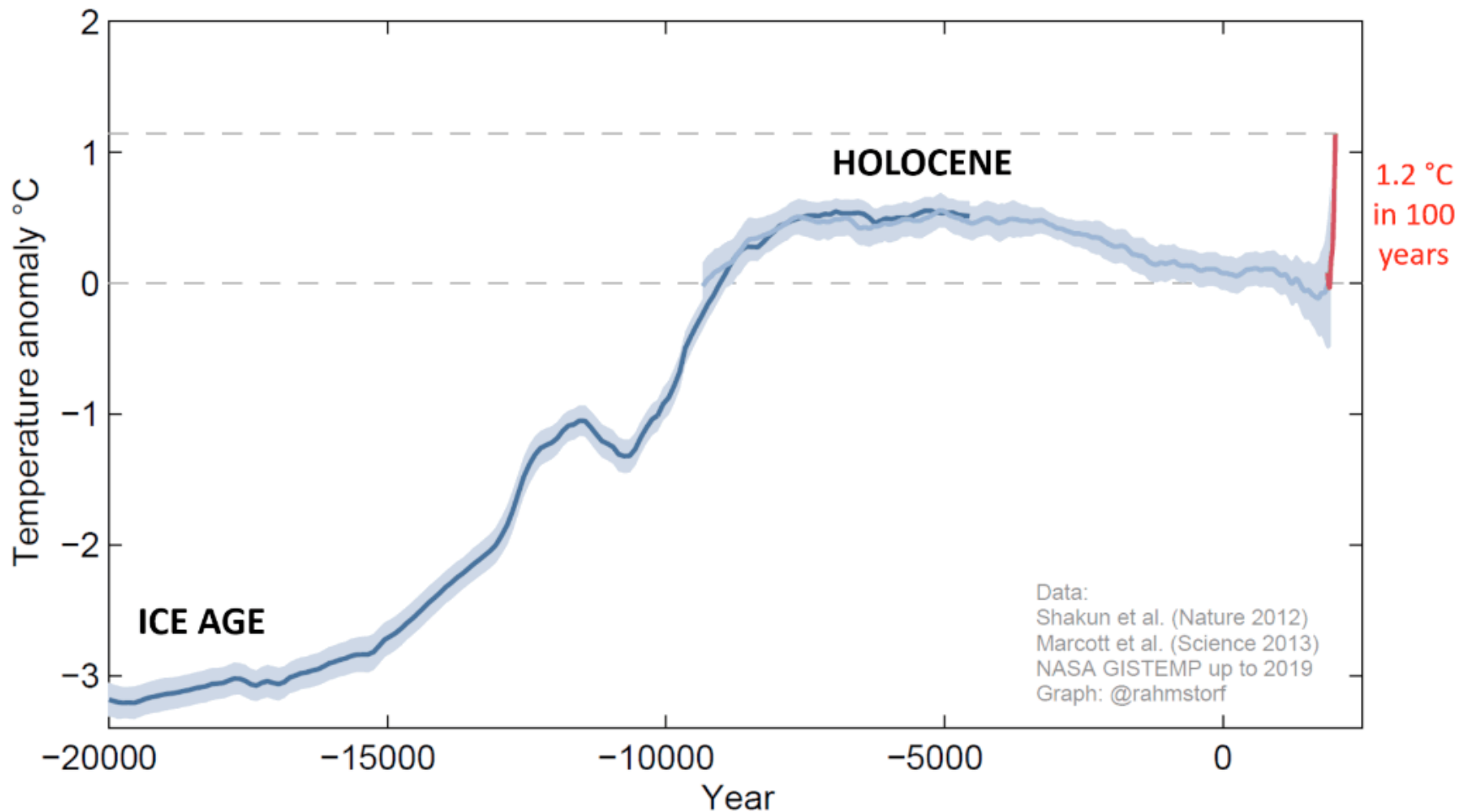




Photo: Pixabay

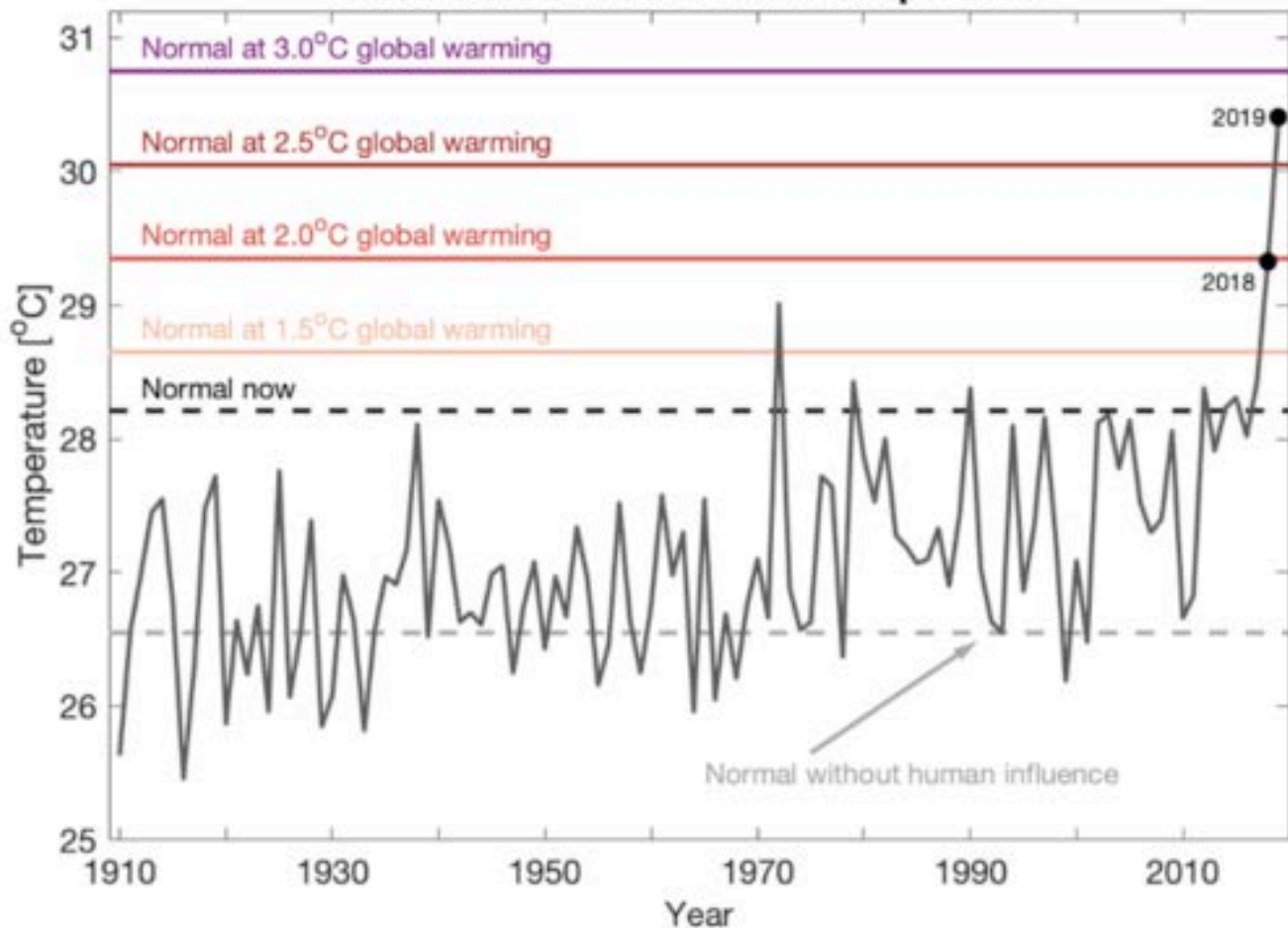


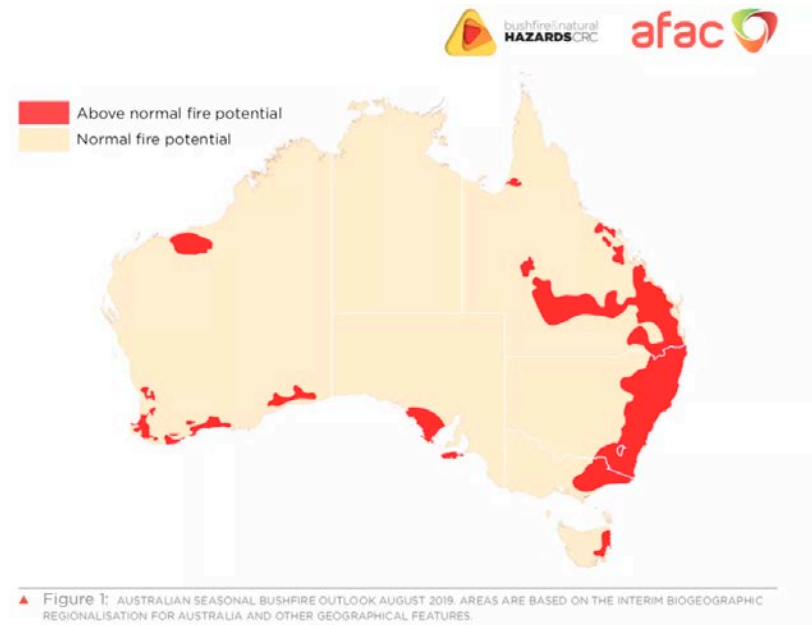
Photo: Giovanni Bidi; Flickr

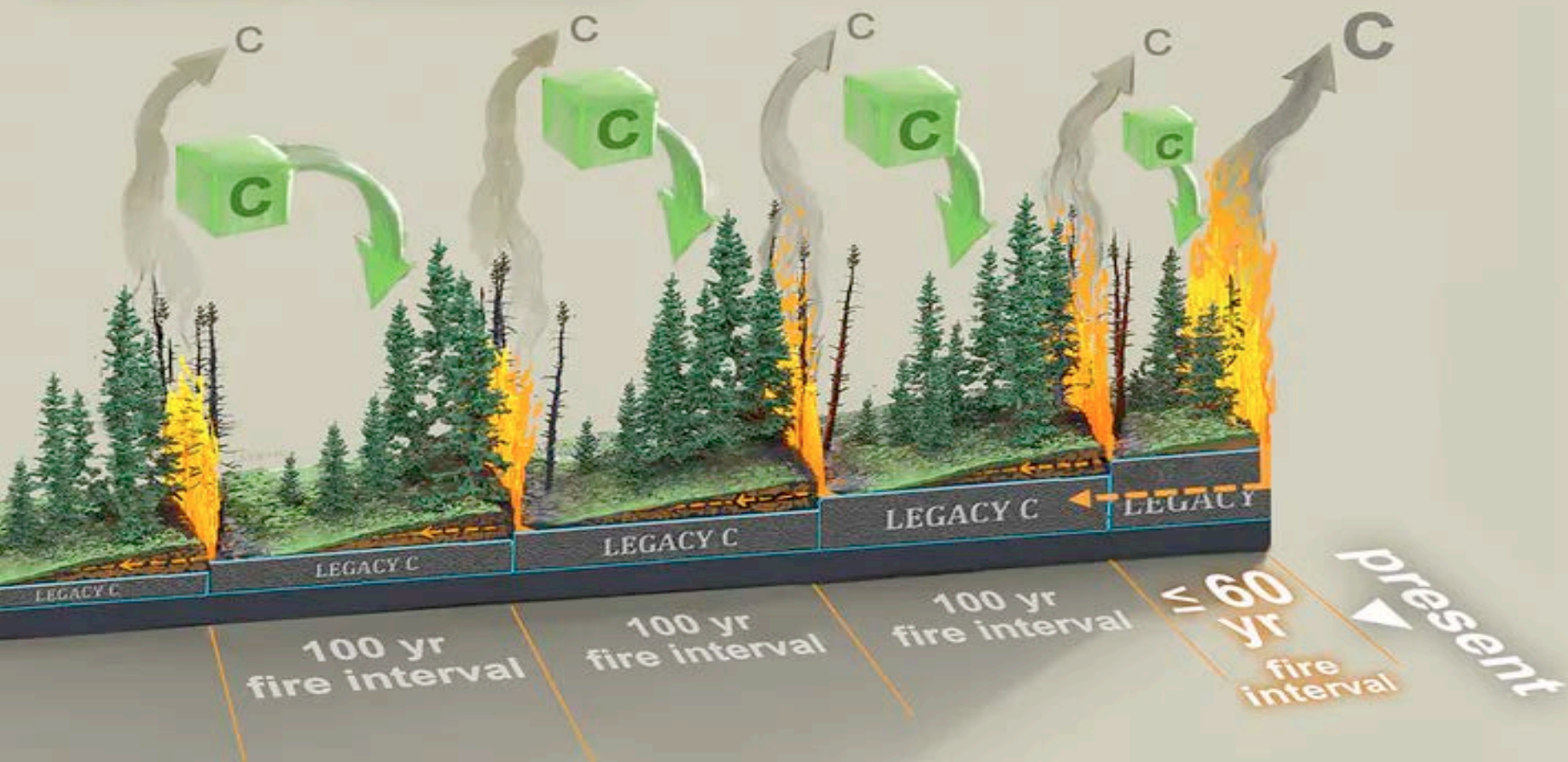


Andamento temperature globali dall'ultima Era Glaciale ad oggi

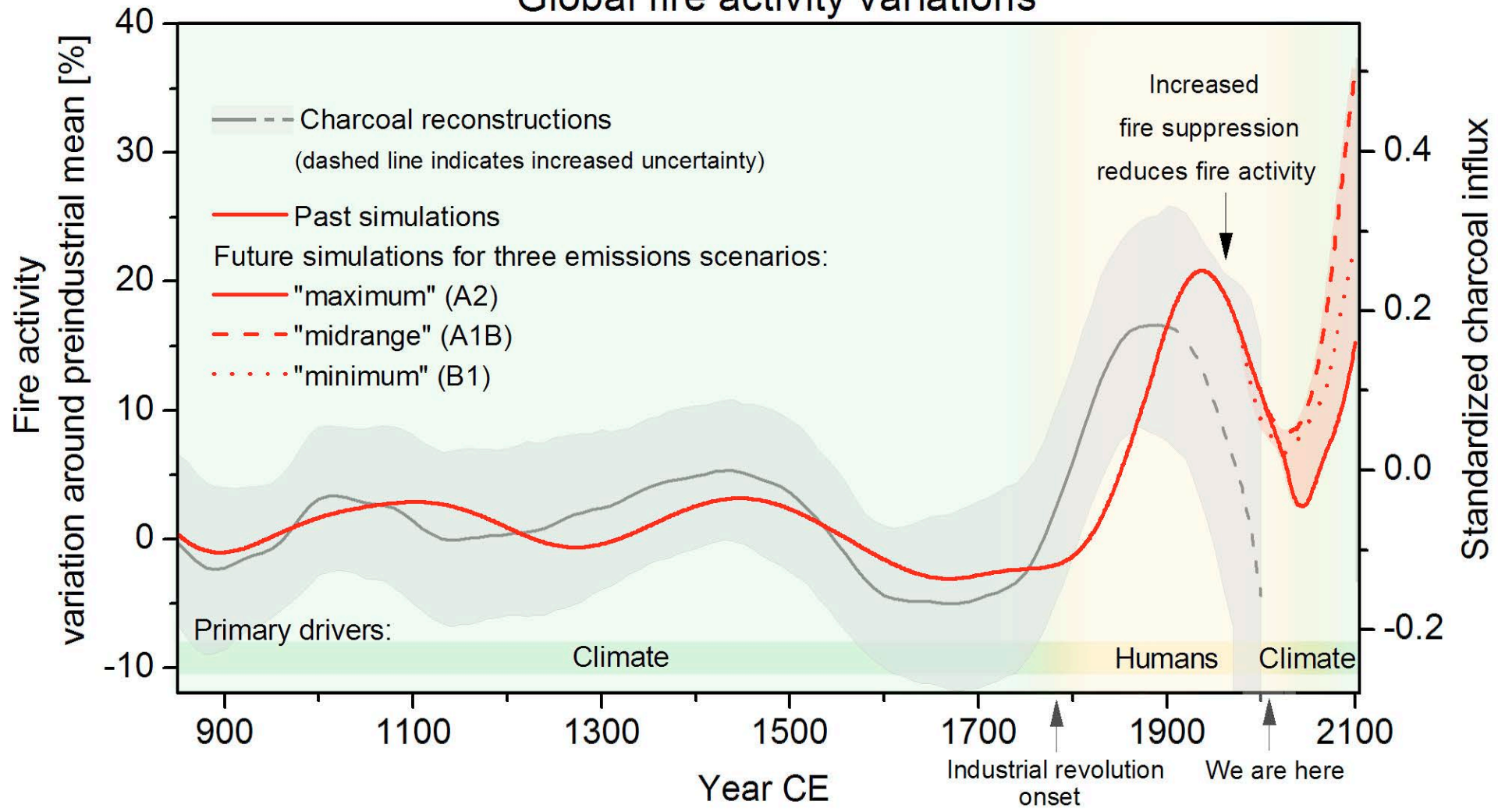
Australia December mean temperature





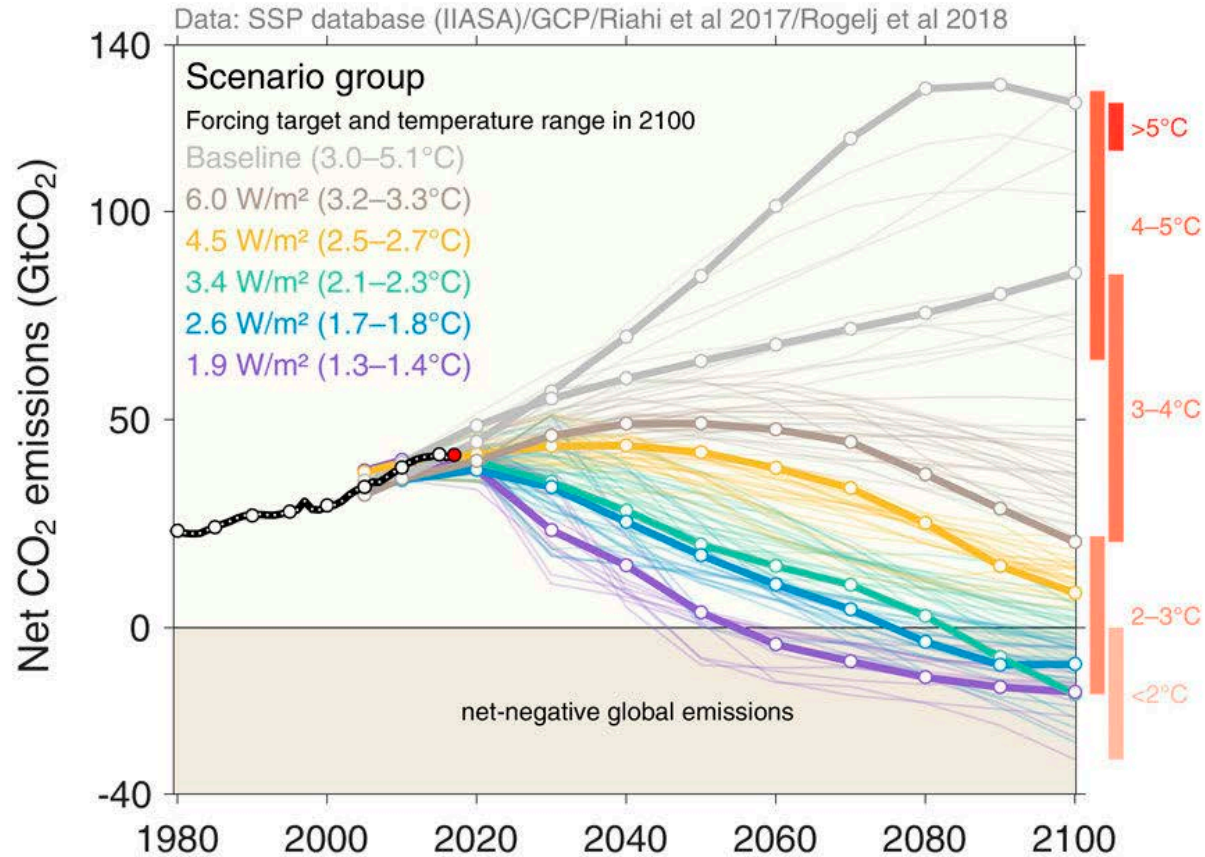


Global fire activity variations



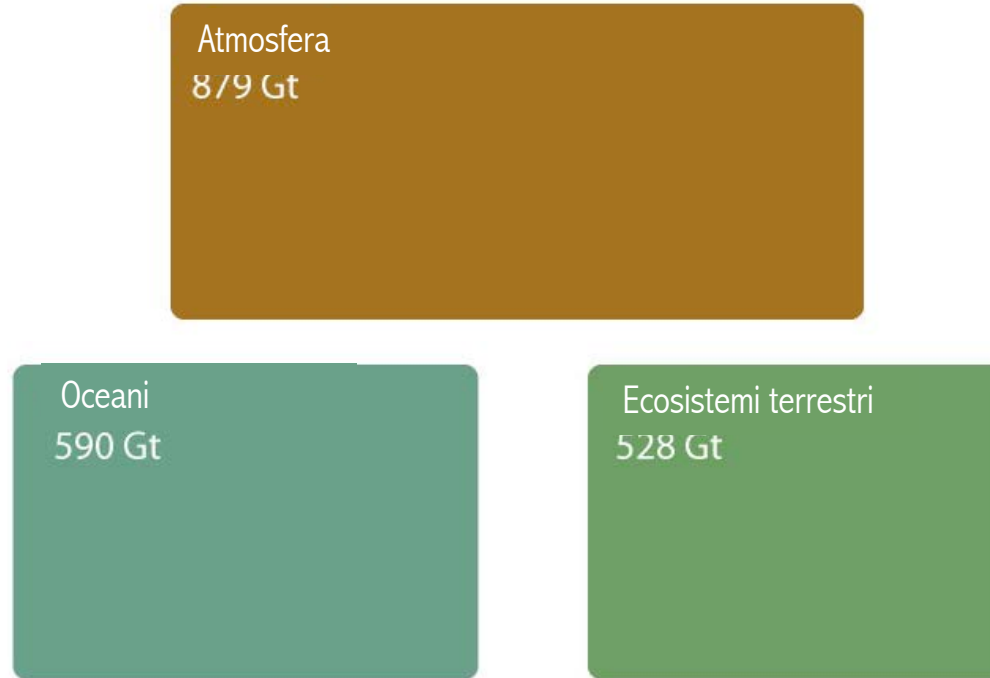
4. Come possono aiutarci gli alberi contro la crisi climatica?

Emissioni di CO₂ 2020 – 2100 (miliardi di t) e scenari di riscaldamento globale

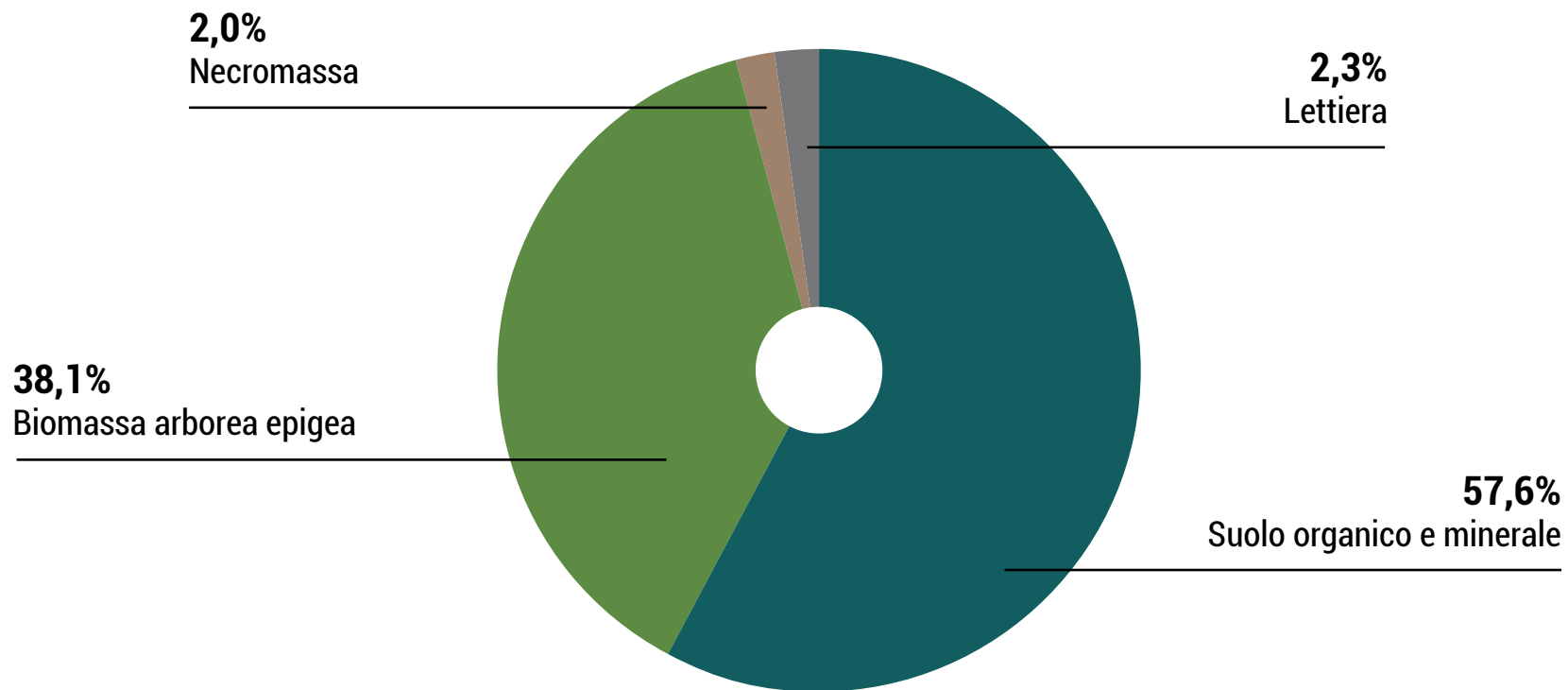


Destinazione della CO₂ emessa dal 1750 al 2012 (in miliardi di t)

Fonte: Global Carbon Project







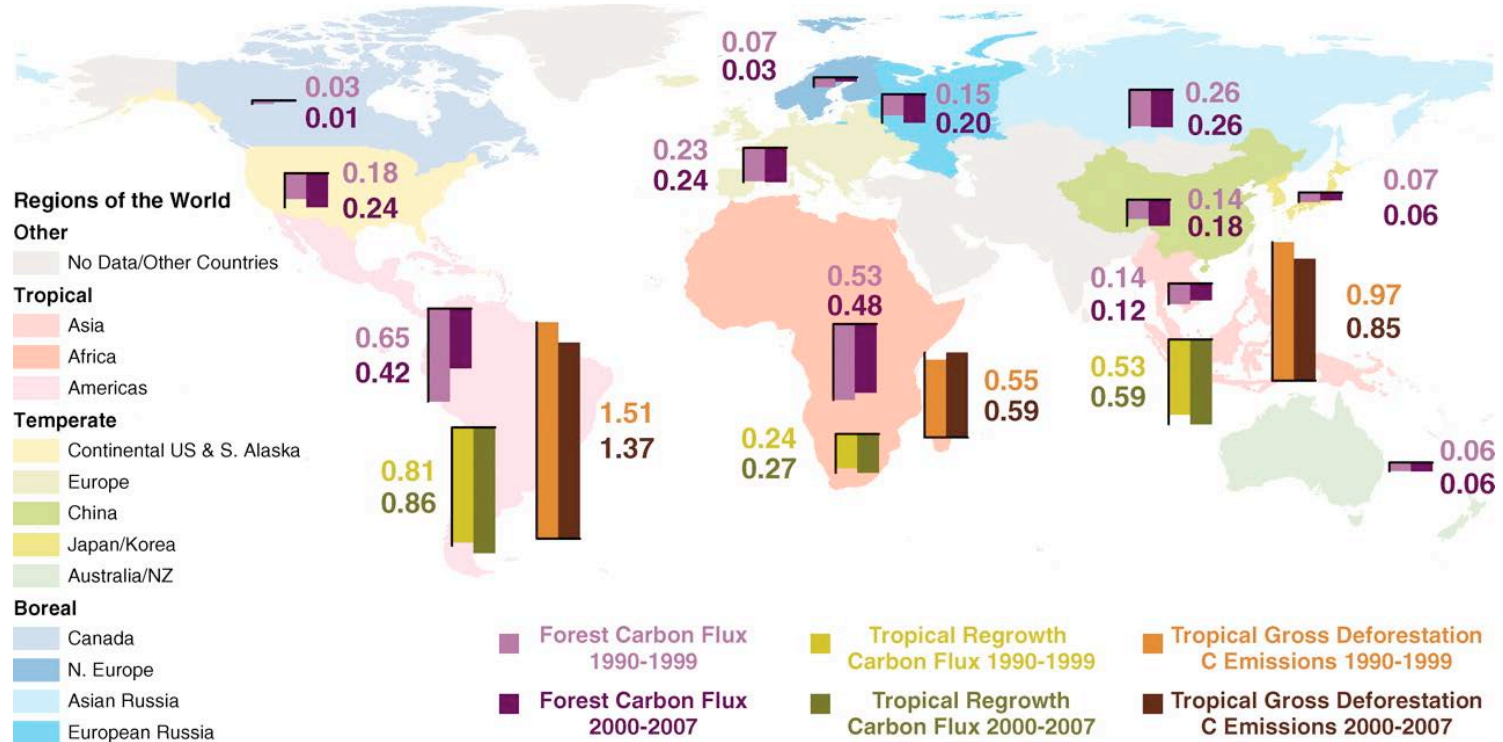
Bilancio di CO₂ in Italia 1990-2017

Assorbimento medio foreste: 2.3 tCO₂/ha all'anno

GHG categories	2005	2010	2015	2016	2017
<i>Gg CO₂ equivalent</i>					
1. Energy	479,675	418,615	352,832	350,284	345,852
2. Industrial Processes and Product Use	47,152	36,748	32,576	32,556	32,827
3. Agriculture	31,893	30,012	30,065	31,000	30,780
4. LULUCF	-28,377	-34,674	-39,608	-36,558	-18,379
5. Waste	21,880	20,399	18,571	18,278	18,249
6. Other	NO	NO	NO	NO	NO
Total (including LULUCF)	552,223	471,099	394,436	395,561	409,329

Flussi di carbonio negli ecosistemi forestali

Assorbimento netto = 4.0 ± 2.0 Gt CO₂ all'anno



Lo stress climatico può ridurre la produttività delle foreste del 5.8 – 6.6% annuo

Riduzione del sink di 1,9 – 2.2 Mt di CO₂/anno

Fonte: Lobianco et al. 2016 J. For. Economics (Francia)

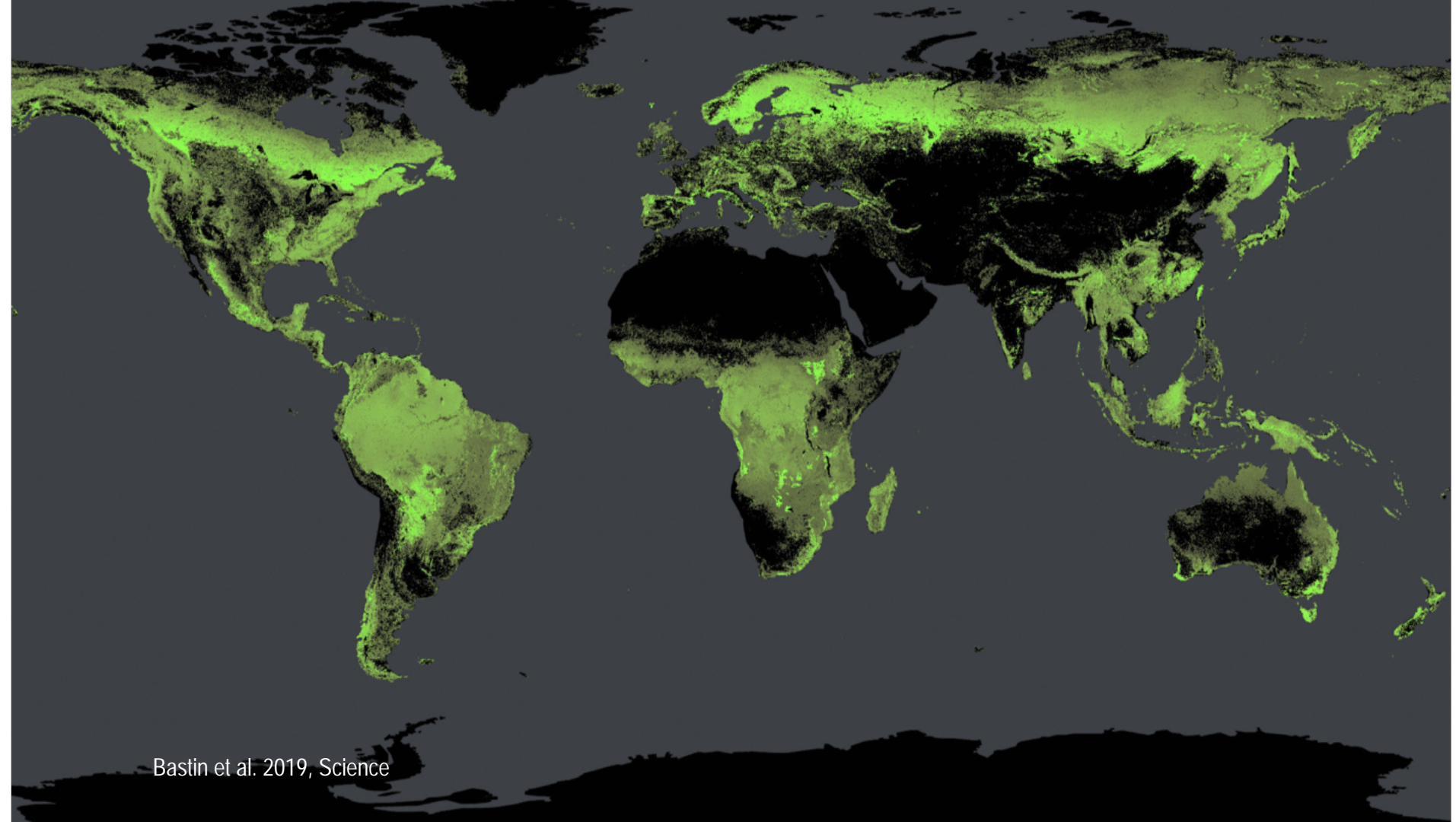
Le superfici percorse da incendi potrebbero aumentare del 21-43%

Riduzione del sink di 2,1 – 4,3 Mt di CO₂/anno

Fonte: CMCC 2020, Rapporto sui Cambiamenti Climatici in Italia

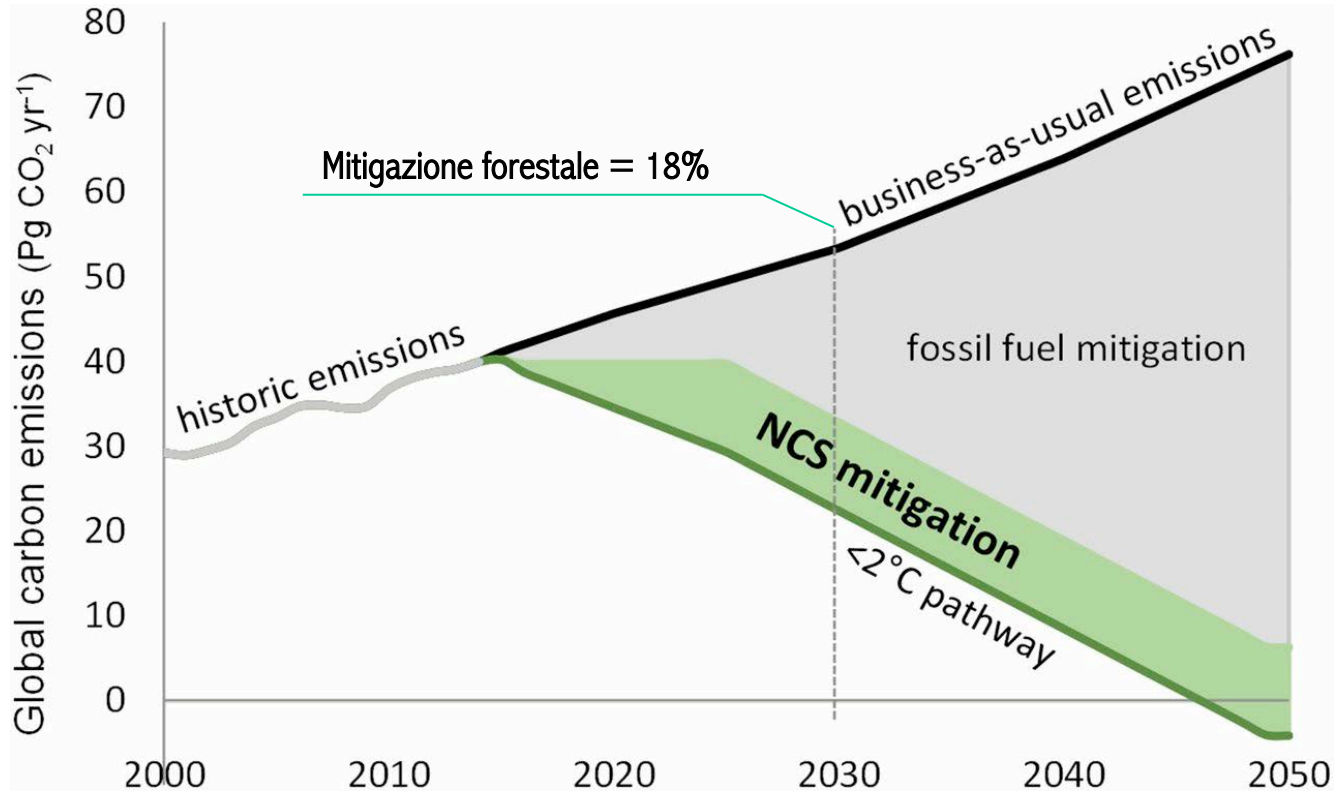






Bastin et al. 2019, Science

Mitigazione con soluzioni basate sulla natura

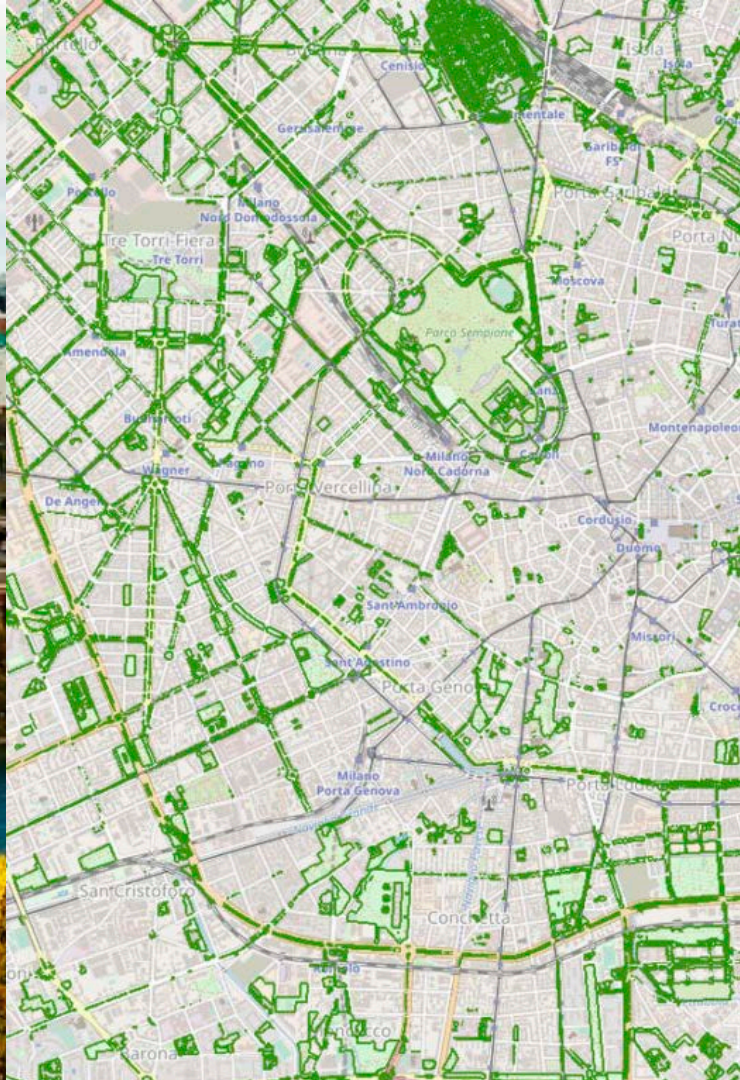


Principi per lottare contro la crisi climatica piantando alberi

Piantare alberi, da solo, non basta.

Incomincia dal ridurre il più possibile le tue emissioni di gas climalteranti, impegnandoti a farlo per sempre.

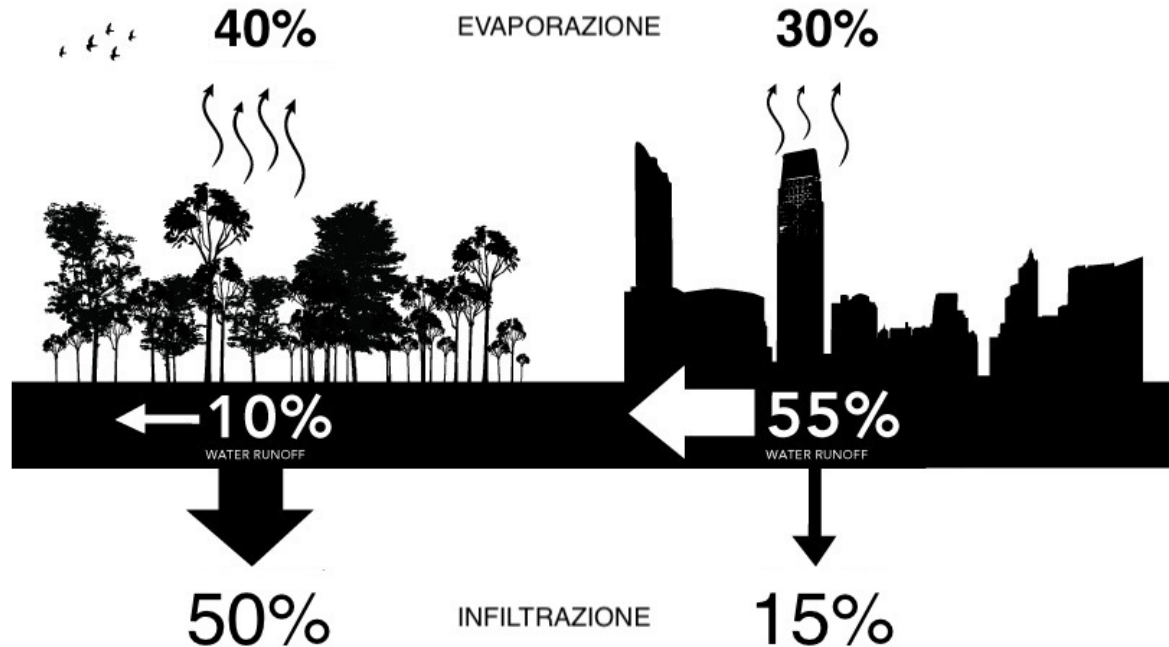






1- Regolazione del deflusso idrico

Gli alberi aumentano l'**infiltrazione** al suolo, **intercettano** la precipitazione rallentandone il **deflusso**

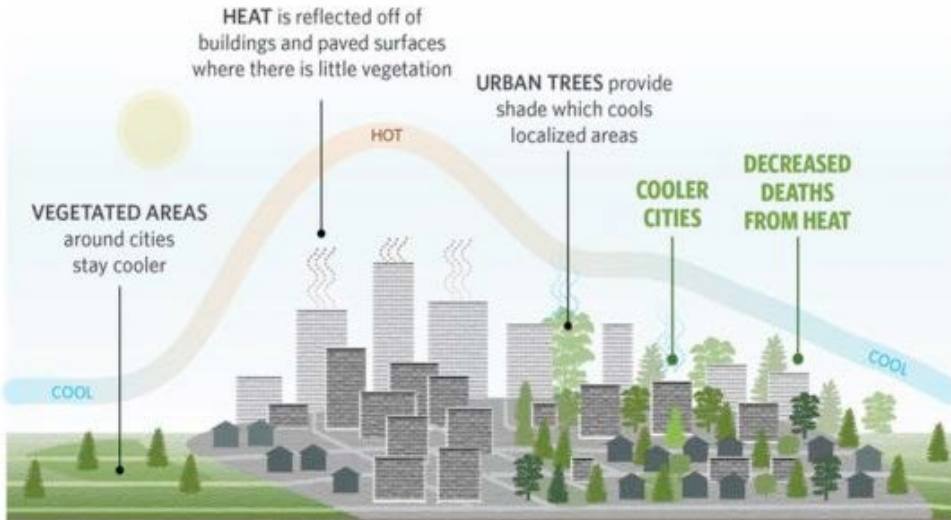




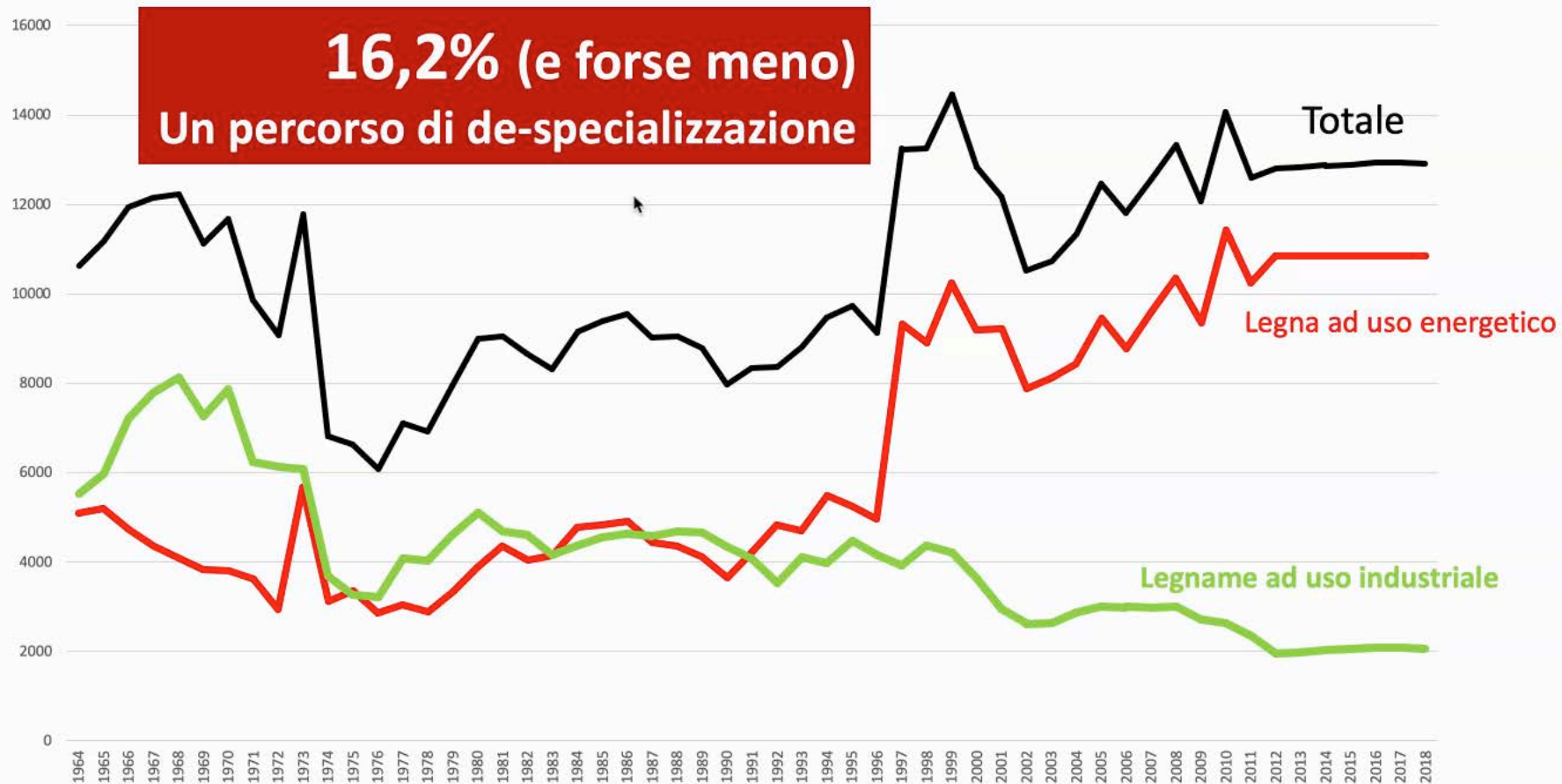
2- Mitigazione dell'effetto isola di calore

Evapotraspirazione

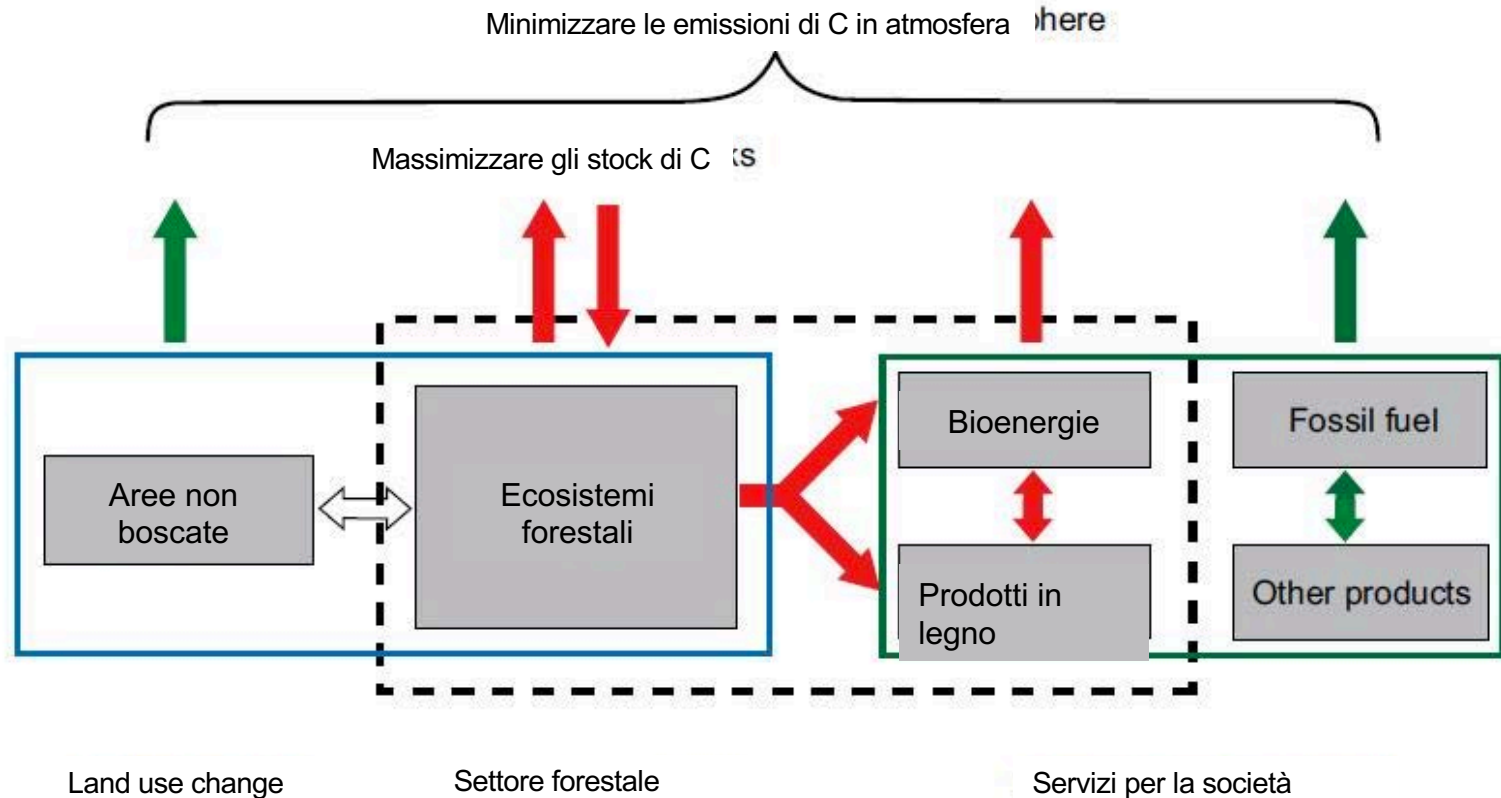
Ombreggiamento



Andamento dei prelievi in Italia (1964-2018)



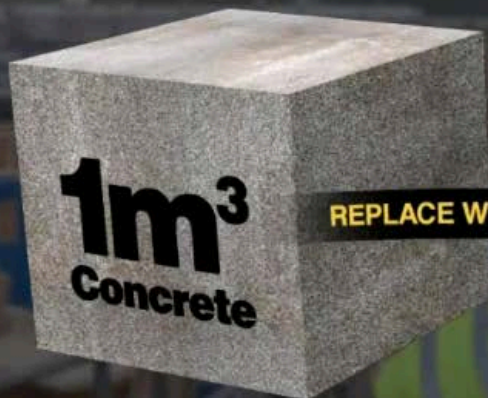
Gestione forestale climaticamente intelligente



Effetti di sostituzione

Legno per usi materiali





REPLACE WITH



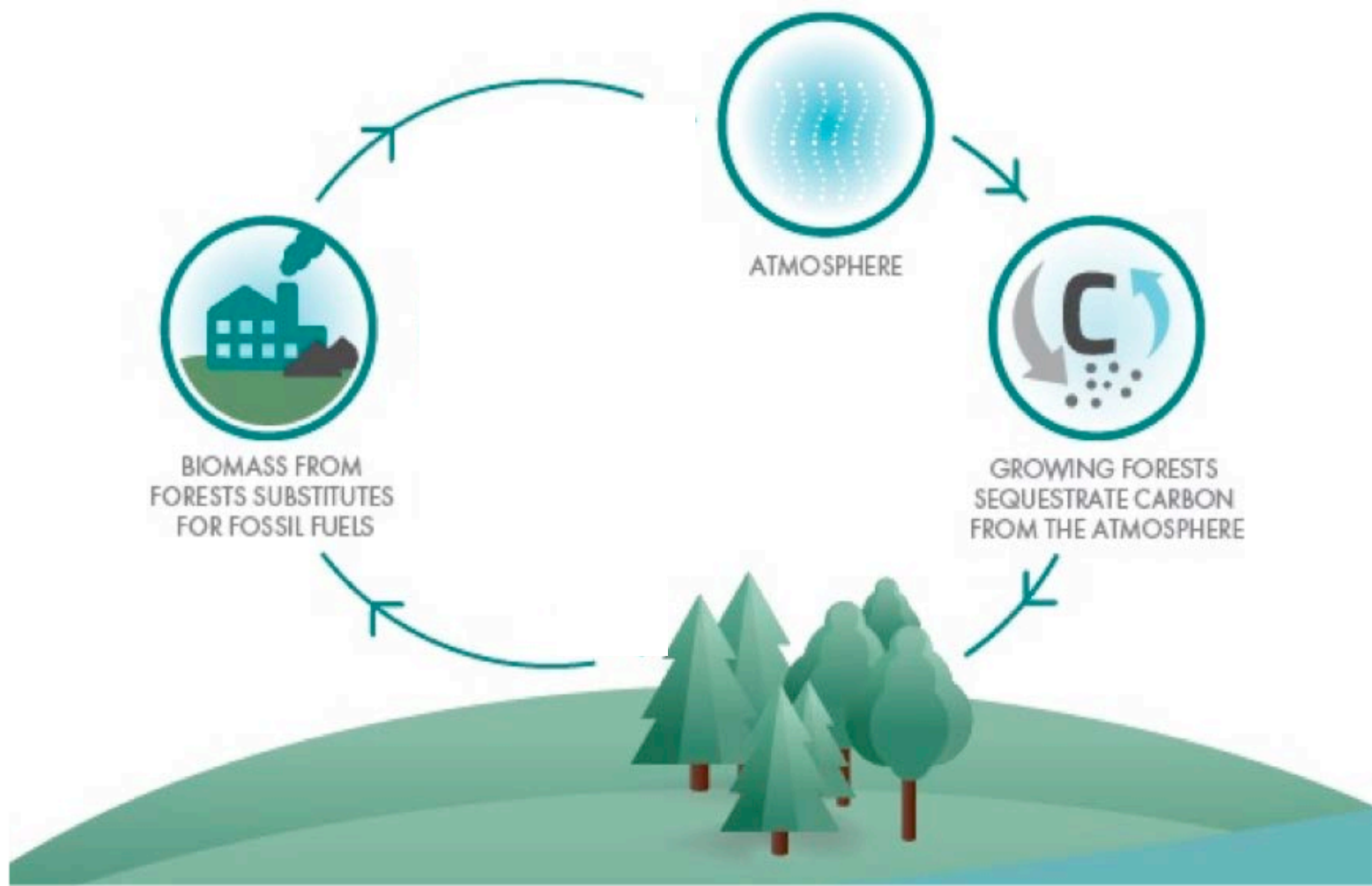
=



Effetti di sostituzione

Legno(residuo) per energia





Servizi delle foreste





Assorbimento CO₂

Salute fisica e mentale

Qualità
dell'acqua

Materie
prime

Habitat

Ricreazione

Protezione
dal dissesto

Paesaggio
e memoria

Produzione



Regolazione

Cultura



SERVIZI ECOSISTEMICI



Gestione forestale sostenibile



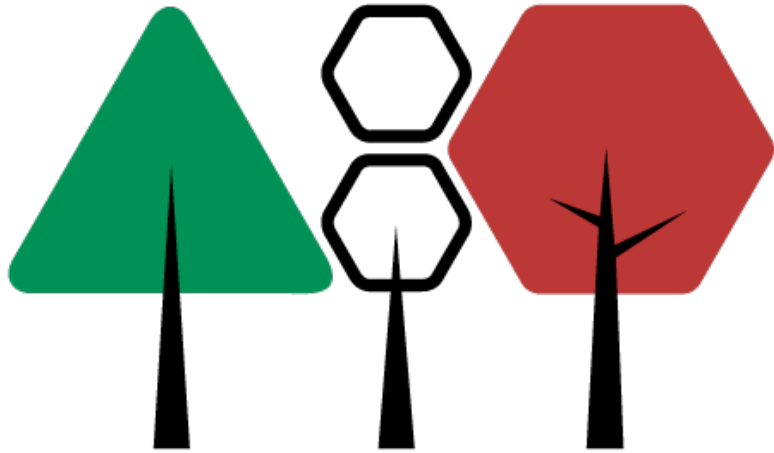




Migrazione assistita

Pianificazione
forestale

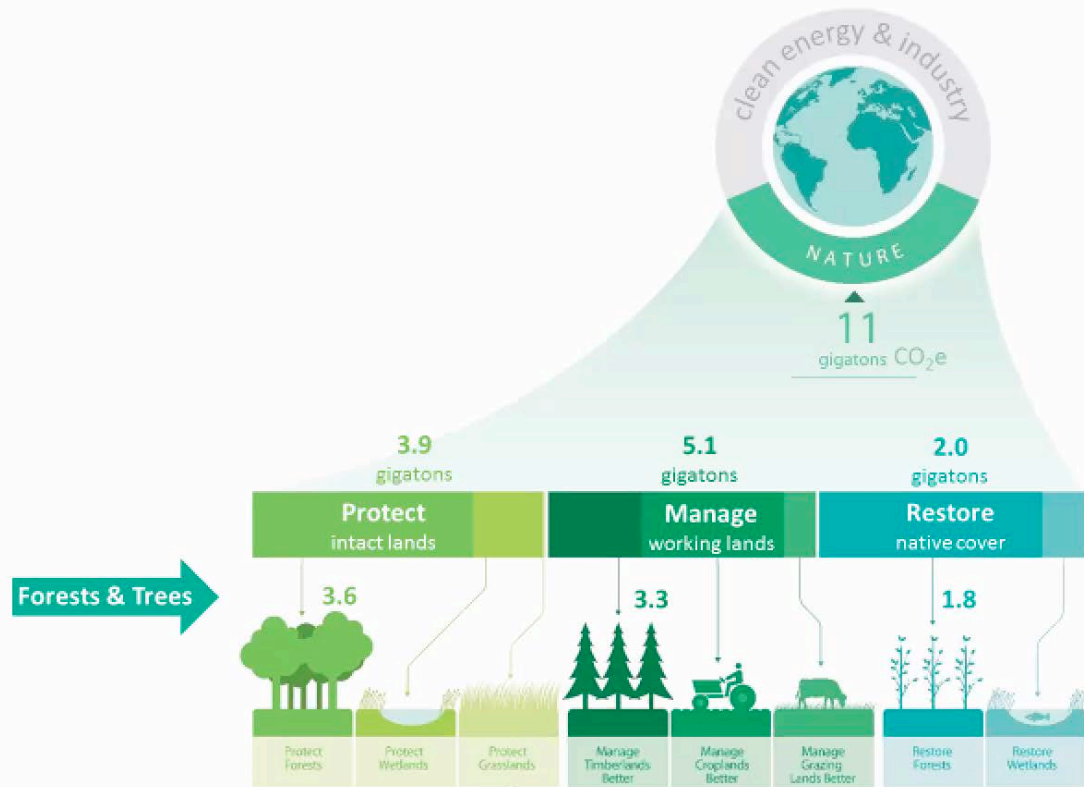




Strategia Forestale Nazionale

Consultazione pubblica

<https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/15339>



Source: Griscom et al., PNAS (2017) and Griscom et al., 2020 Philosophical Transactions of the Royal Society B. Graphics from Nature Conservancy magazine and 5W Infographics

Tutto è connesso a tutto
Tutti sono connessi a tutti





Photo: Murray Foubister







Photo: Tavish Campbell



Photo: Brodie Guy



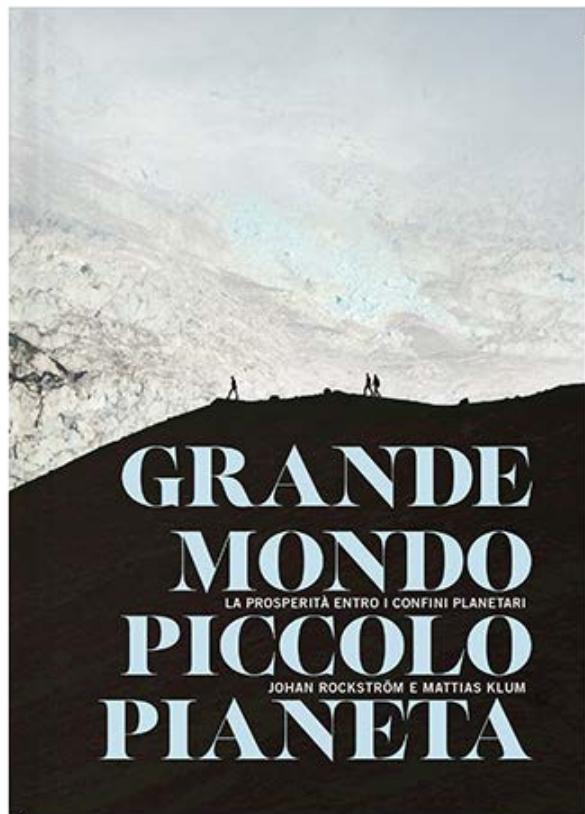
“La nostra cultura è fondata sul rispetto e l'intimità con la terra, con il mare e con l'aria attorno a noi.

“La nostra cultura è fondata sul rispetto e l'intimità con la terra, con il mare e con l'aria attorno a noi.

Come le foreste, le nostre radici sono così profondamente intrecciate che gli eventi più gravi non potranno sopraffarci.”







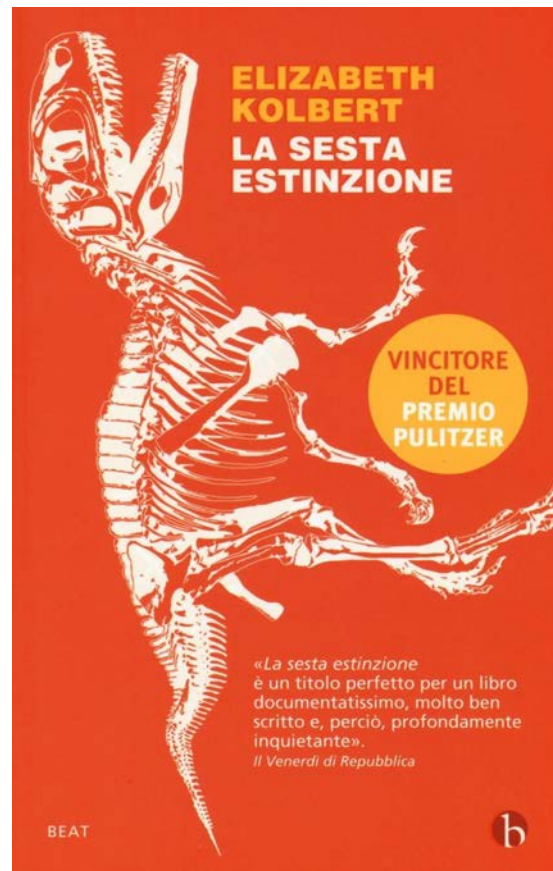
David
Wallace-Wells

UNA STORIA DEL FUTURO

La Terra
inabitabile



MONDADORI







N



DAVID ATTENBOROUGH
A LIFE ON OUR PLANET

BEFORE THE FLOOD

Featuring **Leonardo DiCaprio**

Climate Change^o

THE **LADbible**



**NATIONAL
GEOGRAPHIC**



COMBATTI COME SE IL MONDO
DIPENDESSE DA QUESTO

una scomoda verità 2

UN FILM DI BONNI COHEN E JON SHENK