

la SCUOLA **e**

12 marzo 2021





Segnali dalla Terra:

clima, biodiversità, inquinamento ci
interpellano

Luca Mercalli

SEGNALI DALLA TERRA

Luca Mercalli

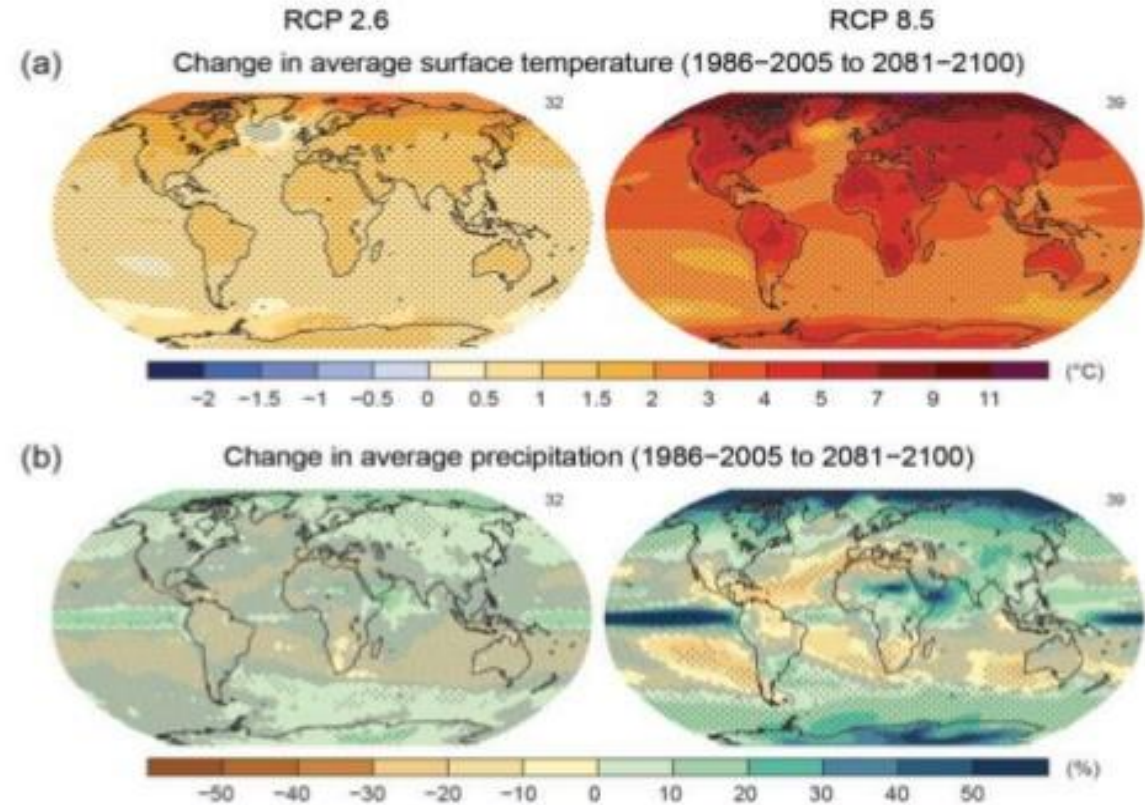
Società Meteorologica Italiana

www.nimbus.it

Figure SPM.8a,b

Maps of CMIP5 multi-model mean results

All Figures © IPCC 2013



IPCC AR5 Working Group I
Climate Change 2013: The Physical Science Basis

ipcc
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

IL MONITO DI 11.000 SCIENZIATI SULL'EMERGENZA CLIMATICA

Article Contents

Energy

Short-lived pollutants

Nature

Food

Economy

Population

Conclusions

Contributing reviewers

Funding

Project website

Supplemental material

References cited

World Scientists' Warning of a Climate Emergency

FREE

William J Ripple ✉, Christopher Wolf ✉, Thomas M Newsome, Phoebe Barnard,
William R Moomaw Author Notes

BioScience, biz088, <https://doi.org/10.1093/biosci/biz088>

Published: 05 November 2019



PDF

Split View

Cite

Permissions

Share ▼

Issue Section: [Viewpoint](#)

Scientists have a moral obligation to clearly warn humanity of any catastrophic threat and to “tell it like it is.” On the basis of this obligation and the graphical indicators presented below, we declare, with more than 11,000 scientist signatories from around the world, clearly and unequivocally that planet Earth is facing a



View Metrics

Email alerts

Support the Guardian
Available for everyone, funded by readers

Contribute → Subscribe →

Search jobs Sign in Search International edition

The Guardian

News Opinion Sport Culture Lifestyle More

Environment ▶ Climate change Wildlife Energy Pollution

Environment

This article is more than 2 months old

Humanity is waging war on nature, says UN secretary general

António Guterres lists human-inflicted wounds on natural world in stark message

- World is 'doubling down' on fossil fuels despite climate crisis - UN report

Fiona Harvey
Environment correspondent

Wed 2 Dec 2020
14.24 GMT

f t e

3093



Exclusive features for you, independent journalism for everyone

Become a digital subscriber now →

50%
off for three months

The Guardian

most viewed

 Donald Trump takes up a post-presidency hobby: revenge

 **Live** Coronavirus live news: international travel 'biggest factor in death rate'; German doctors help hard-hit Portugal

Support the Guardian

Available for everyone, funded by readers

Contribute → Subscribe →

Search jobs Sign in Search

The Guardian International edition v

News Opinion Sport Culture Lifestyle More v

Environment ► Climate change Wildlife Energy Pollution

The age of extinction
Environment

The age of extinction is supported by

About this content

Phoebe Weston

@phoebe0

Wed 13 Jan 2021 05:01 GMT

f t e 16k

Top scientists warn of 'ghastly future of mass extinction' and climate disruption

Sobering new report says world is failing to grasp the extent of threats posed by biodiversity loss and the climate crisis



I migliori scienziati avvertono del "terribile futuro dell'estinzione di massa" e del cambiamento climatico

NATURE - UNO SPAZIO OPERATIVO SICURO PER L'UMANITÀ

Rockstrom et al., 2009

9 LIMITI PLANETARI

Cambiamento del clima

Ciclo del fosforo e dell'azoto

Perdita di biodiversità

Acidificazione degli oceani

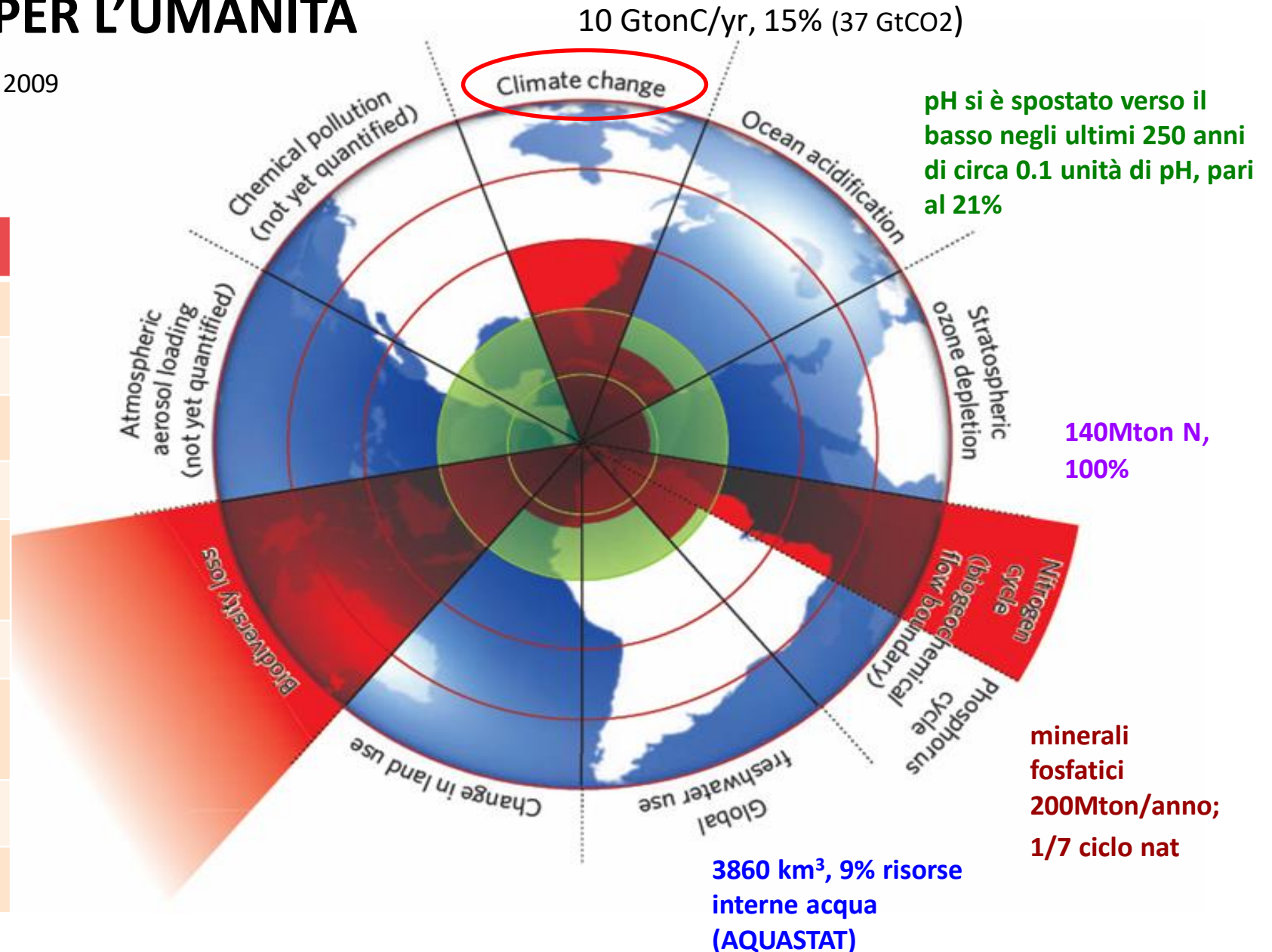
Esaurimento dell'ozono nella stratosfera

Prelievo di acqua dolce

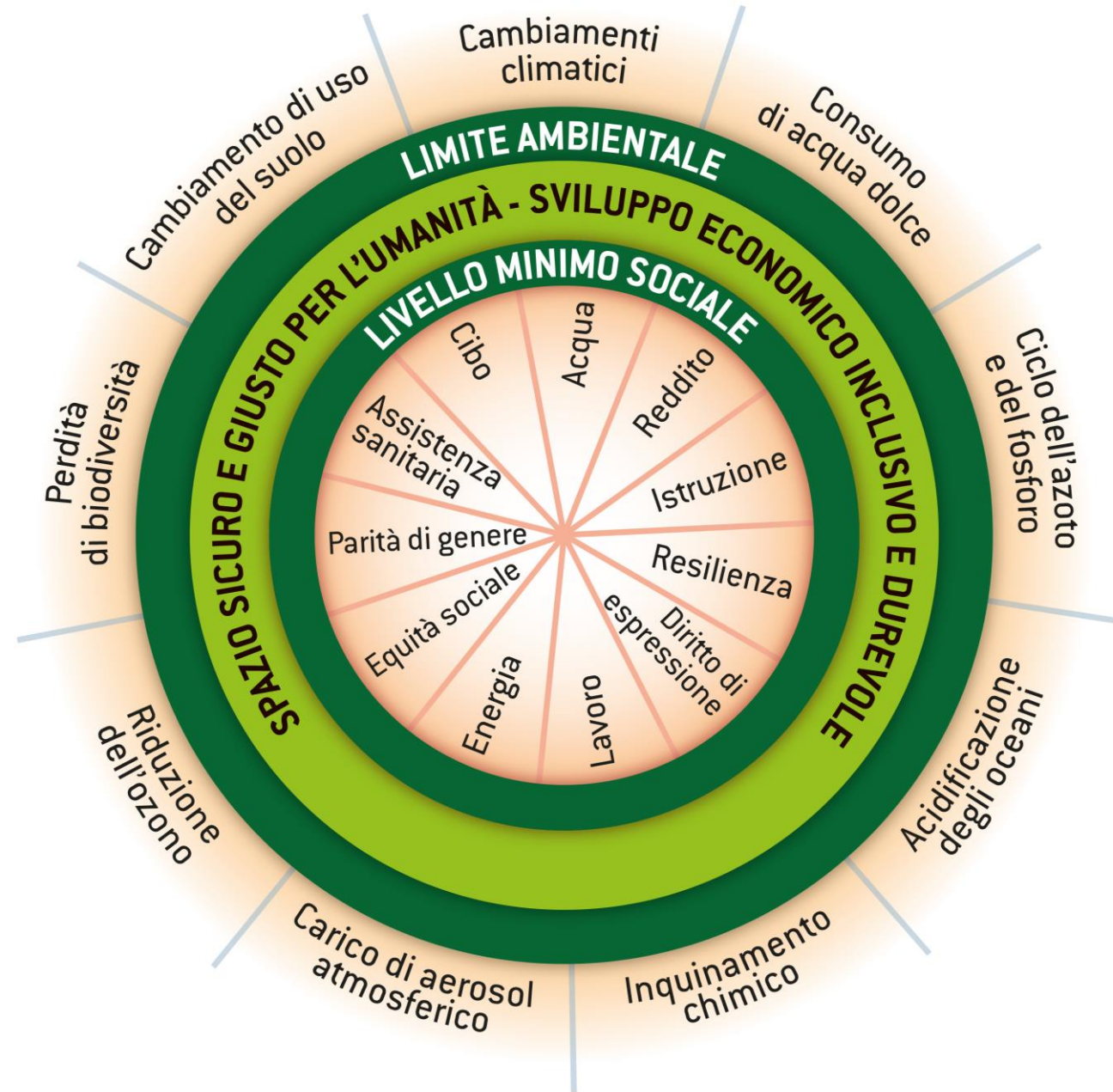
Cambiamenti di destinazione del suolo

Aerosol

Inquinamento chimico



LA CIAMBELLA DEI LIMITI SOCIALI E PLANETARI



L 22 Il sistema Terra in pericolo

Una nuova epoca: l'Antropocene

L'epoca geologica nella quale viviamo si chiama **Antropocene** ed è iniziata – secondo le due principali interpretazioni – con la Rivoluzione industriale della macchina a vapore (seconda metà del Settecento) o con la bomba atomica del 1945. Per gli oltre diecimila anni precedenti vivevamo nell'Olocene, un periodo dal clima piuttosto stabile che ha favorito la civiltà. Nel 2001 alcuni scienziati, guidati dal premio Nobel per la chimica Paul J. Crutzen, hanno proposto che la denominazione del tempo terrestre tenga conto delle **imponenti modifiche** generate da una specie vivente prolifica e invasiva, giunta a 7,8 miliardi di individui: l'**Uomo**, *anthropos* in greco. Da semplice "agente biologico" ci siamo trasformati in una irruente "forza geologica".

Abbiamo dato inizio all'**era dell'Uomo**, ma ci siamo guadagnati questo appellativo non per meriti bensì per i **danni a lungo termine**, le cui tracce rimarranno impresse sulla Terra così come i fossili del passato remoto. Cambiamenti climatici, rifiuti di ogni genere, inclusa la plastica fluttuante negli oceani, estinzione accelerata di molte specie, aumento del livello dei mari, perforazione e abbattimento di montagne, scavo di canali, laghi artificiali, cementificazione. Non possiamo continuare così, altrimenti l'era successiva non contemplerà più il termine "Uomo".

1. Quando è iniziato l'Antropocene?
2. Quali fenomeni caratterizzano questa nuova era?



FOCUS I limiti planetari

Nel 2009 un gruppo di ricercatori coordinati dallo svedese Johan Rockström ha identificato i **9 limiti ambientali planetari** da non superare per non portare al collasso la nostra specie. In seguito l'economista inglese Kate Raworth li ha uniti con i limiti minimi sociali da rispettare per avere una buona vita. Ne è nato un grafico a ciambella: nella parte esterna i **limiti ambientali**, nella parte interna i **limiti sociali**, e la ciambella rappresenta lo spazio sicuro e giusto per l'umanità. Solo se sapremo vivere ponendoci dei limiti in un pianeta che non è infinito potremo garantire a tutti un'esistenza dignitosa, evitando di deteriorare il clima e l'ambiente. Possiamo farcela, ma dobbiamo **cambiare modello economico**: dall'economia della crescita a quella della **ciambella**!

La "ciambella" dei limiti sociali e planetari



 **Videolezione: Antropocene e inquinamento**

 **Presentazione: L'Antropocene**

La qualità dell'ambiente **Unità 8**

Antropocene e consumo di suolo

Un vistoso segnale dell'Antropocene è il **deterioramento del suolo**. Spesso pensiamo alla terra sotto i nostri piedi come un semplice supporto per parcheggiarci l'automobile, invece la nostra vita dipende da un **suolo vivo**, che ospita piccoli insetti, vermi, funghi e batteri in grado di favorire la crescita delle piante e permettere la produzione di cibo, depurare le acque e i rifiuti organici, immagazzinare carbonio e quindi ridurre i cambiamenti climatici, moderare le alluvioni grazie all'infiltrazione delle acque di piena: si chiamano **servizi ecosistemici**. Il suolo si perde per **erosione** e **cementificazione**. La prima viene accelerata da pratiche agricole scorrette come arature profonde e monocolture con uso di erbicidi, che lasciano il suolo senza copertura vegetale con-

tinua e lo rendono vulnerabile all'asportazione da parte del vento e delle piogge. La cementificazione o **sigillatura** dei suoli avviene quando costruiamo edifici, strade, parcheggi, perdendo per sempre le funzioni agricole e naturali dei terreni.

I suoli si dividono in **otto classi di "capacità d'uso"**: le prime sono le migliori, suoli fertili, pianeggianti e ben irrigati. Le classi più alte sono meno produttive, l'ottava comprende pietraie o deserti. Purtroppo stiamo cementificando proprio i suoli più preziosi, come quelli della pianura Padana! Se li perdiamo faremo la fame.

1. Che cosa si intende per "servizi ecosistemici"?
2. Quali fenomeni portano alla perdita di suolo?



Texas, 1936. Leggendo *Furore* di John Steinbeck, si può capire come l'erosione dei suoli americani abbia portato miseria attorno agli anni Trenta del Novecento (la cosiddetta "Grande Depressione")

Palazzi a San Remo. Il romanzo di Italo Calvino *La speculazione edilizia* è esemplificativo dell'eccessiva cementificazione del suolo italiano a partire dalla fine degli anni Cinquanta del Novecento



GEOGRAFIA QUOTIDIANA

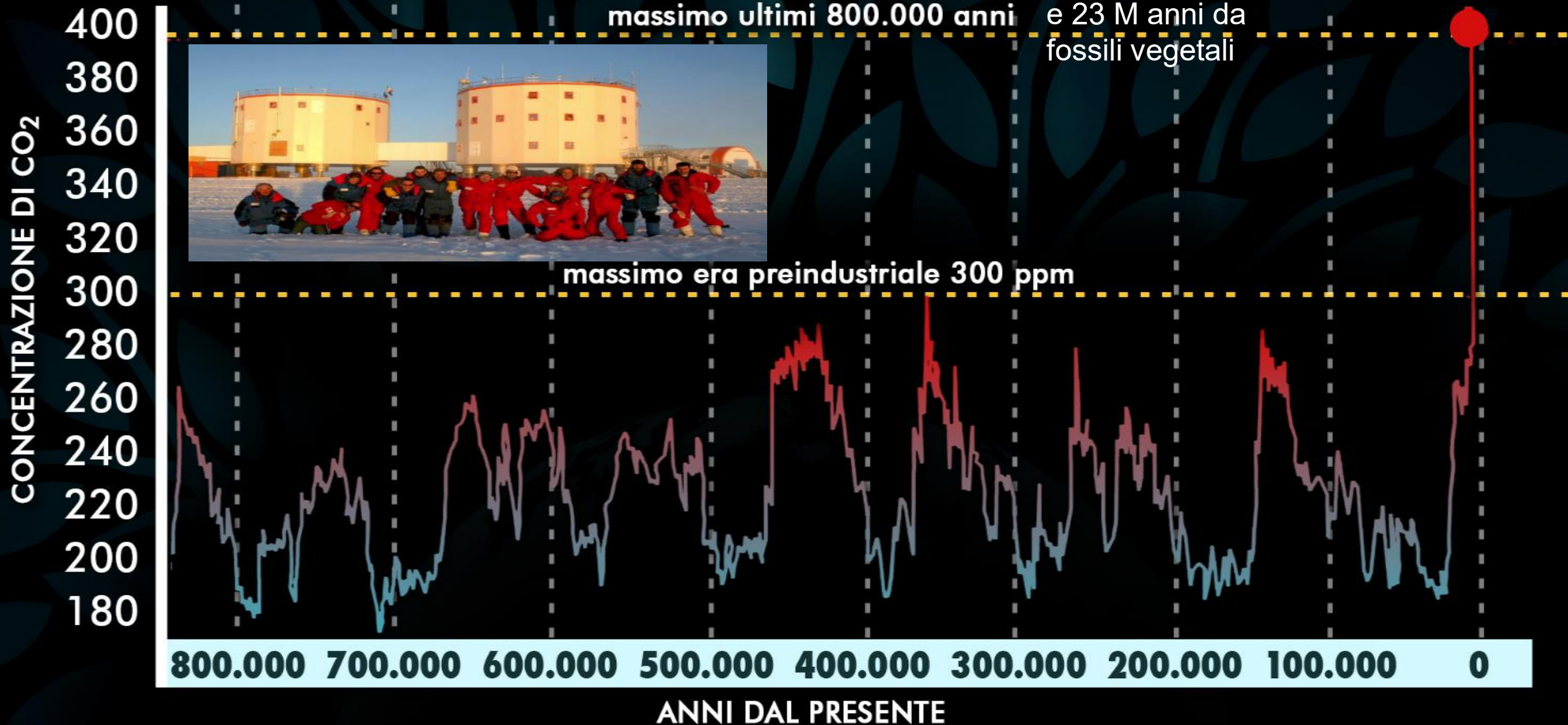
Plastiche grandi e piccole

Già nel 1975 Primo Levi, chimico e scrittore, scrisse che il **polietilene** «è un po' troppo incorruttibile». Le cose incorruttibili, cioè **non biodegradabili**, infatti, si accumulano nell'ambiente e se sono tossiche portano a un conseguente aumento dei danni nel tempo. La **plastica** è un materiale utile e versatile, ma fin dagli anni Sessanta del Novecento era chiaro che non si biodegradava e che sarebbe stato necessario istituire fin da subito un **sistema di raccolta differenziata, di tassazione e di vuoto a rendere**. Non è stato fatto, un po' per sottovalutazione del problema, un po' per interessi economici, e oggi l'enormità di quella scelta mancata è sotto i nostri occhi: una zuppa di plastica negli oceani, pesci e uccelli con lo stomaco pieno di oggetti sintetici e microplastici dappertutto, trasportate dai venti fin sui ghiacci polari e presenti nei nostri cibi. Ben vengano leggi che mettano un freno all'abbandono di rifiuti plastici, un gesto pervasivo dell'umanità che in soli cinquant'anni ha formato uno strato geologico di detriti che sarà riconoscibile per i millenni a venire, una delle tracce più visibili dell'Antropocene.

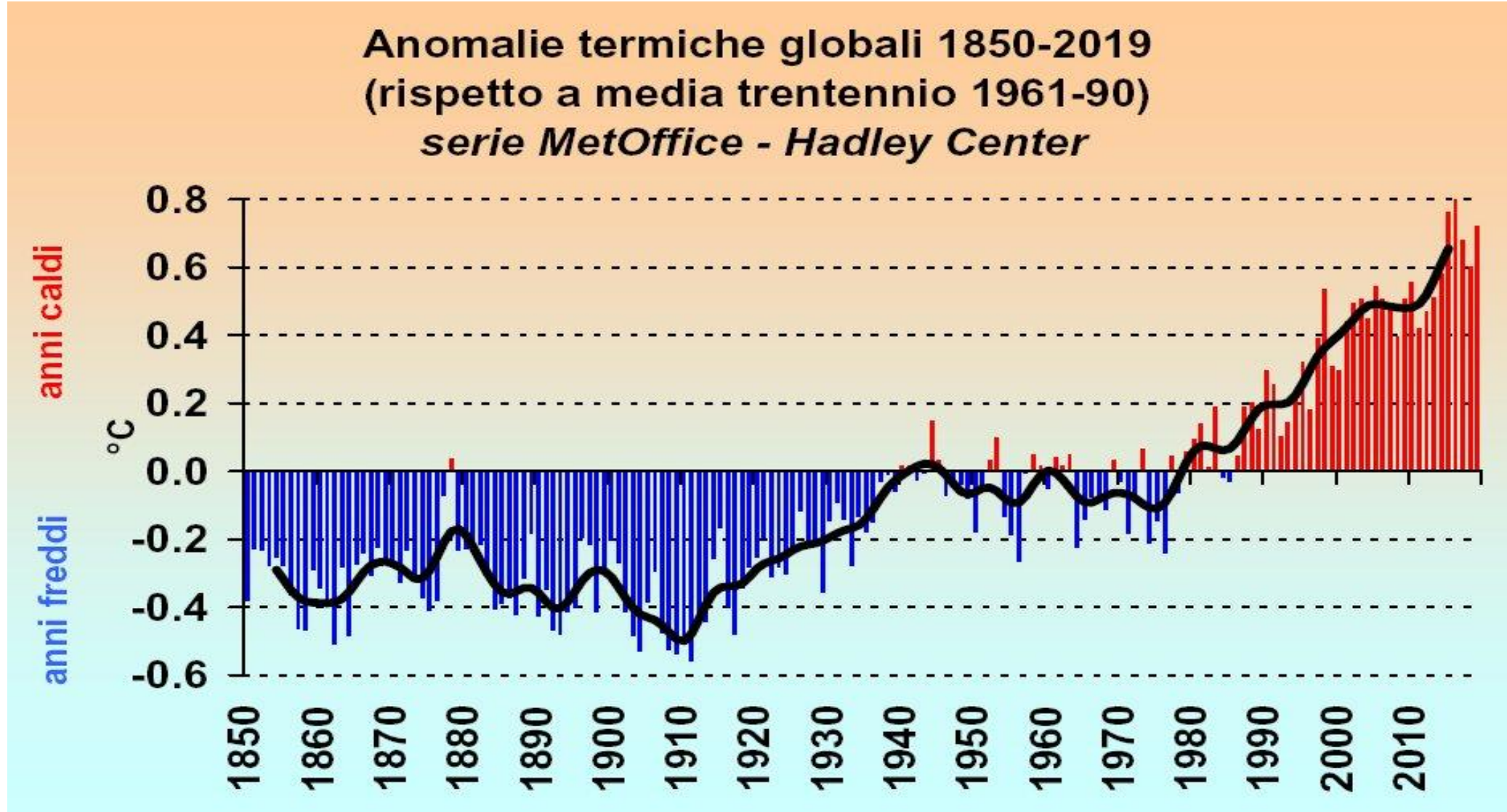


Circa 20 milioni di tonnellate di plastica finiscono ogni anno negli oceani, una quantità in continuo aumento

LIVELLO CO₂ NEL TEMPO



TEMPERATURA MEDIA GLOBALE: +1°C IN PIÙ NELL'ULTIMO SECOLO



L 6 Il cambiamento climatico



Il climatologo serbo Milutin Milanković fu il primo a calcolare i cicli glaciali nel 1938

I cambiamenti climatici nella storia

Durante la **storia della Terra** il **clima** ha subito **molte variazioni**, determinate dall'intensità dell'energia in arrivo dal Sole e da diverse altre cause naturali come lo spostamento dell'asse terrestre, le eruzioni vulcaniche e le correnti oceaniche. Tutti questi fattori hanno sempre agito insieme, a volte amplificandosi o smorzandosi reciprocamente. Nell'ultimo milione di anni, epoca compresa nel Pleistocene, si sono susseguite oltre **otto glaciazioni**, una ogni circa 100.000 anni.

L'ultima glaciazione si è conclusa circa 15.000 anni fa: la temperatura media del pianeta è aumentata di circa 6 °C e gli oceani sono risaliti di 125 metri per la fusione delle calotte glaciali: 10.000 anni fa siamo entrati nell'**Olocene**, un'epoca di clima stabile che ha permesso lo sviluppo dell'agricoltura e dell'umanità. Le modeste variazioni della temperatura e della piovosità degli ultimi millenni hanno comunque influito sulla storia locale, causando carestie e migrazioni. Dal 1250 al 1850, durante la **Piccola Età Glaciale**, alcune eruzioni vulcaniche hanno raffreddato leggermente il clima dell'emisfero Nord: di questo periodo è rimasta traccia nei dipinti invernali dei pittori fiamminghi del XVI e XVII secolo, come Pieter Bruegel il Vecchio e, in Italia, il marchigiano Francesco Foschi.



La neve e il ghiaccio sono i protagonisti dell'opera *Ritorno dei cacciatori dell'olandese Pieter Bruegel il Vecchio (1565)*, a testimonianza della Piccola Età Glaciale in corso in Europa quando visse l'artista



FOCUS

Come si ricostruisce il clima della Terra?

I primi dati meteorologici continui e affidabili misurati con strumenti scientifici risalgono alla metà del XVIII secolo. Per i periodi precedenti si usano i metodi indiretti della **paleoclimatologia**. Molti fenomeni naturali, infatti, sono legati alla temperatura e alle precipitazioni e lasciano tracce nei sedimenti, nei ghiacci, nelle rocce. Tra questi i resti di piccoli animali marini, i coralli, i pollini fossili, le concrezioni delle grotte, le morene glaciali, gli anelli di accrescimento degli alberi. Anche l'**archeologia** può fornire indizi importanti, come la mummia Ötzi trovata nel 1991 sul ghiacciaio del Similaun, sopra Merano: è un cacciatore di 5300 anni fa, perfettamente conservato dal freddo: se in questi cinque millenni avesse fatto molto più caldo di oggi, la mummia sarebbe emersa dal ghiaccio più volte e si sarebbe deteriorata. Le **cronache storiche** offrono utili dati climatici: dagli annali dei romani abbiamo un lungo elenco delle piene del Tevere e sappiamo da Polibio e Tito Livio che Annibale attraversò le Alpi nell'autunno del 218 a.C. in un paesaggio freddo e innevato, con i soldati e gli elefanti che scivolavano sui nevai.

Annibale nel difficile attraversamento delle Alpi innevate in una stampa del XIX secolo

 **Videolezione:**
Il cambiamento climatico

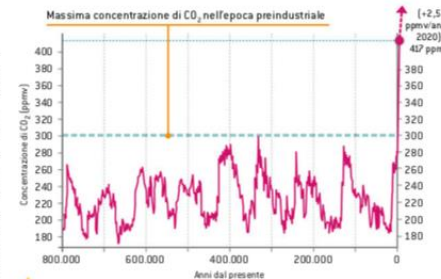
 **Presentazione:**
I cambiamenti climatici

Il più bel clima della galassia **Unità 2**

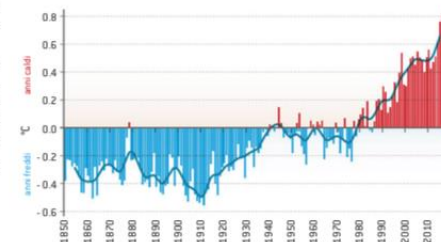
Un pianeta sempre più caldo

La nostra atmosfera ci tiene tiepidi grazie all'**effetto serra naturale**, generato da alcuni gas tra cui l'anidride carbonica o meglio il **diossido di carbonio (CO₂)**. Se la CO₂ aumenta, fa più caldo, se diminuisce fa più freddo, come se cambiassimo lo spessore di una invisibile "coperta chimica" nel cielo sopra di noi. Dall'inizio del 1800, con la **Rivoluzione industriale** basata sul carbone e in seguito sul petrolio e il gas, l'umanità ha iniziato a liberare nell'atmosfera enormi quantità di carbonio fossile, che da milioni di anni giaceva sottoterra. I carotaggi del ghiaccio antartico del progetto Epica (European Project for Ice Coring in Antarctica) mostrano che la **concentrazione di CO₂ attualmente** pari a 417 parti per milione (cioè 417 molecole di CO₂ su un milione di molecole d'aria) è la **più alta da almeno 800.000 anni**, e il valore storico mai superato prima della Rivoluzione industriale è di 300 ppm. L'**effetto serra naturale** ha iniziato dunque ad **aumentare a causa delle attività umane** e con esso la temperatura del pianeta, che oggi è di 1,2 °C più alta di 150 anni fa. È iniziato il **riscaldamento globale**, già previsto nel 1896 da un premio Nobel per la chimica, lo svedese **Svante Arrhenius**.

- Qual è la causa dell'aumento dell'effetto serra naturale e quando ha inizio questo fenomeno?
- Di quanto è aumentata la temperatura media globale nell'ultimo secolo e mezzo?



Variazione della quantità di CO₂ negli ultimi 800.000 anni. Si vedono bene le 8 glaciazioni (poca CO₂, attorno a 200 ppm) e i periodi interglaciali miti (che non hanno mai superato 300 ppm). Oggi siamo a oltre 400 ppm



Variazione della temperatura media della Terra dal 1850 a oggi. Si può osservare il fenomeno del riscaldamento globale (con un aumento di circa 1,2 °C), soprattutto dopo il 1980



La zanzara tigre, giunta dal Sudest asiatico, si è ambientata in Italia a causa delle estati sempre più calde



L'alantia è una specie esotica invasiva in grado di colonizzare intere aree naturali minacciando la biodiversità

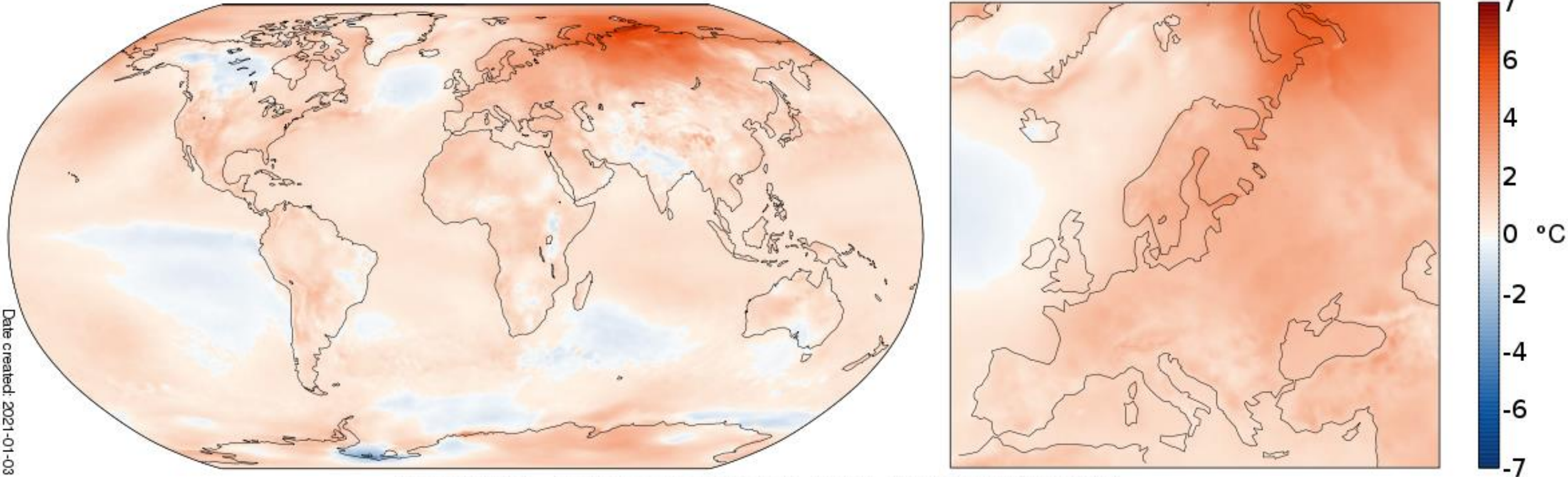
10 GEOGRAFIA

Il cambiamento climatico e la globalizzazione favoriscono la diffusione di specie viventi tipiche dei climi caldi del pianeta. In Italia, dopo la caldissima estate del 2003, è iniziata la proliferazione della **zanzara tigre**, insetto vettore di malattie tropicali. Nel Mediterraneo, che si sta scaldando, molte specie di **pesci tropicali** prendono il posto di quelle nostrane. Le piante invasive come l'**ailanto**, originario della Cina, prendono il sopravvento nei nostri boschi.

Osserva con attenzione il tuo territorio: sapresti individuare piante, animali, insetti che un tempo non c'erano e che oggi diventano sempre più frequenti?

2020 ANNO PIÙ CALDO DELLA STORIA DELLE OSSERVAZIONI METEO GLOBALI

Surface air temperature anomaly for January 2020 to December 2020



(Data: ERA5. Reference period: 1981-2010. Credit: C3S/ECMWF)



1897 (f. Druetti)



2005 (f. L. Mercalli)



2015 (f. S. Jobard)

Ghiacciaio Pré de Bar (Monte Bianco):
ritiro della fronte di oltre 800 m dal 1897 al 2015
I ghiacciai alpini si sono ridotti di **oltre il 50%** in un secolo

GHIACCIAI PICCOLI ESTINTI: GH. DI TELECCIO (GRAN PARADISO)



GLI EFFETTI DELLA CRISI

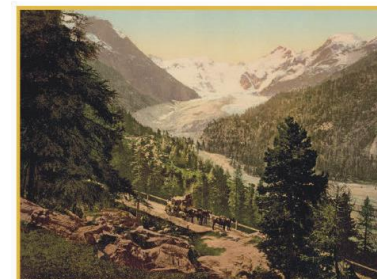
GEOlettura



Il Gigante Bianco

Il **Morteratsch** è il ghiacciaio più famoso del gruppo del Bernina ed è situato sul versante svizzero delle Alpi, al confine con la Valtellina. La sua superficie è oggi di 15 km² e l'intero bacino, con una larghezza massima di ben 6 km, gli ha reso la fama di "Gigante Bianco". In effetti la vista di questa immensa mole di ghiaccio è davvero spettacolare, perché si offre per intero a chi la guarda, dal punto più alto (a 4020 m) fino alla fine della **lingua glaciale** (intorno ai 2500 m).

Questa lingua un tempo era molto più lunga: dal 1878 è arretrata di 2,9 km. Nel XIX secolo arrivava fino ai margini dell'antica strada (a 1900 m di altitudine). Molti si addentravano nella caverna di ghiaccio scavata nell'alta fronte del ghiacciaio, che ha modellato una valle che oggi occupa solo in parte. Ora non si può più entrare in questa apertura, che si è ridotta a una fessura in cui un uomo in piedi non riesce a stare. Il percorso che si faceva nella caverna adesso è totalmente libero dal ghiaccio ed è in parte ricoperto da vegetazione: una serie di cartelli illustra le tappe del ritiro. Il confronto tra una stampa del 1856 e una fotografia attuale mostra quanto il ghiacciaio abbia ridotto la propria estensione, circa il 50%, come per tutti i ghiacciai delle Alpi. Il motivo di questo vistoso arretramento è l'aumento delle temperature, anche perché le precipitazioni nevose sono rimaste praticamente invariate dal 1911 al 1999. Perciò oggi il Morteratsch offre una minor riserva di acqua per l'agricoltura e la produzione idroelettrica ed è sicuramente meno spettacolare. Resta comunque meta di visitatori internazionali. Molti lo vedono dal Bernina Express, il "trenino rosso" che collega Tirano (in Italia) a St. Moritz (Svizzera) e attraversa montagne e ghiacciai, offrendo un panorama grandioso ma pure la percezione del clima che cambia.



Il Morteratsch a metà dell'Ottocento (sopra)
e come appare oggi, ridotto del 50% (sotto)



Il percorso del Bernina Express, che passa vicino a maestosi ghiacciai minacciati dal riscaldamento globale

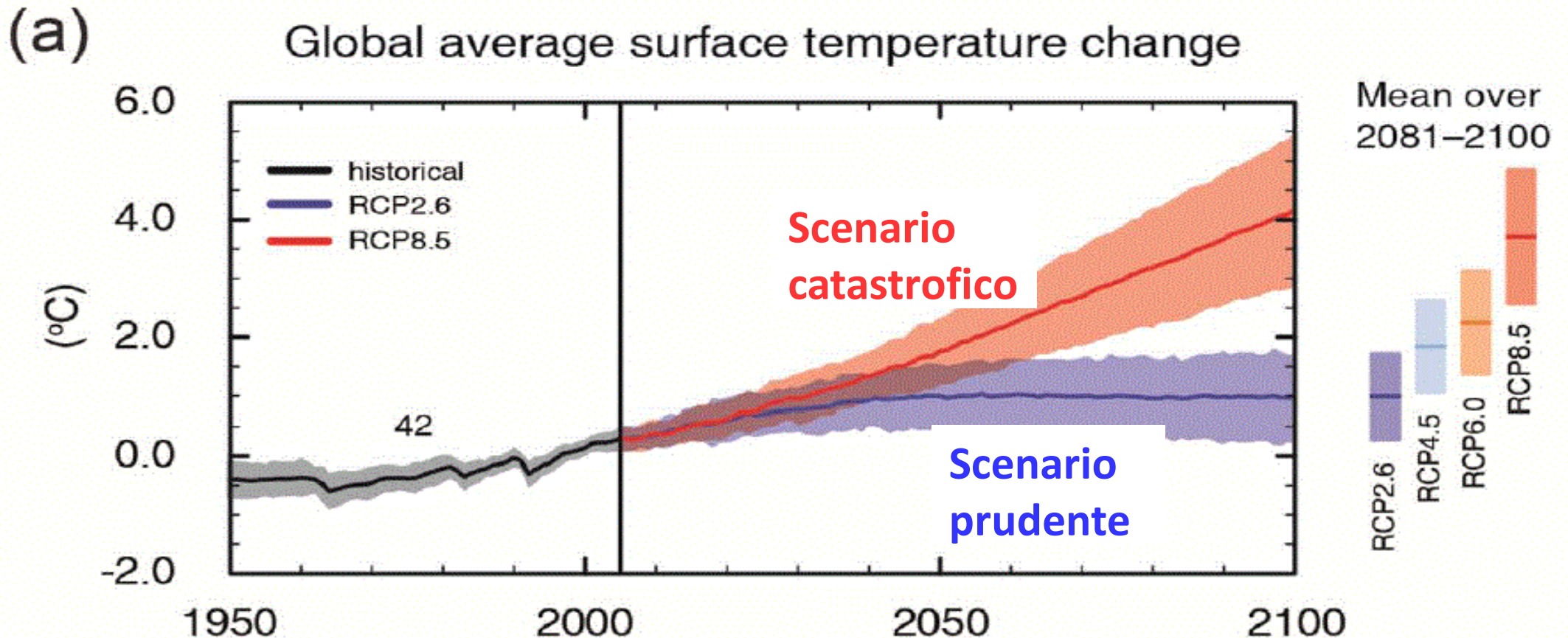
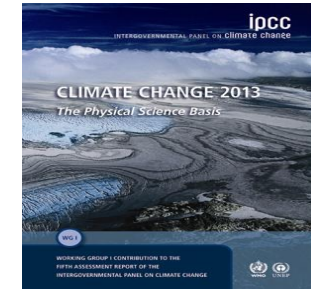
Leggi e rispondi

Dopo aver letto con attenzione il testo, rispondi alle seguenti domande.

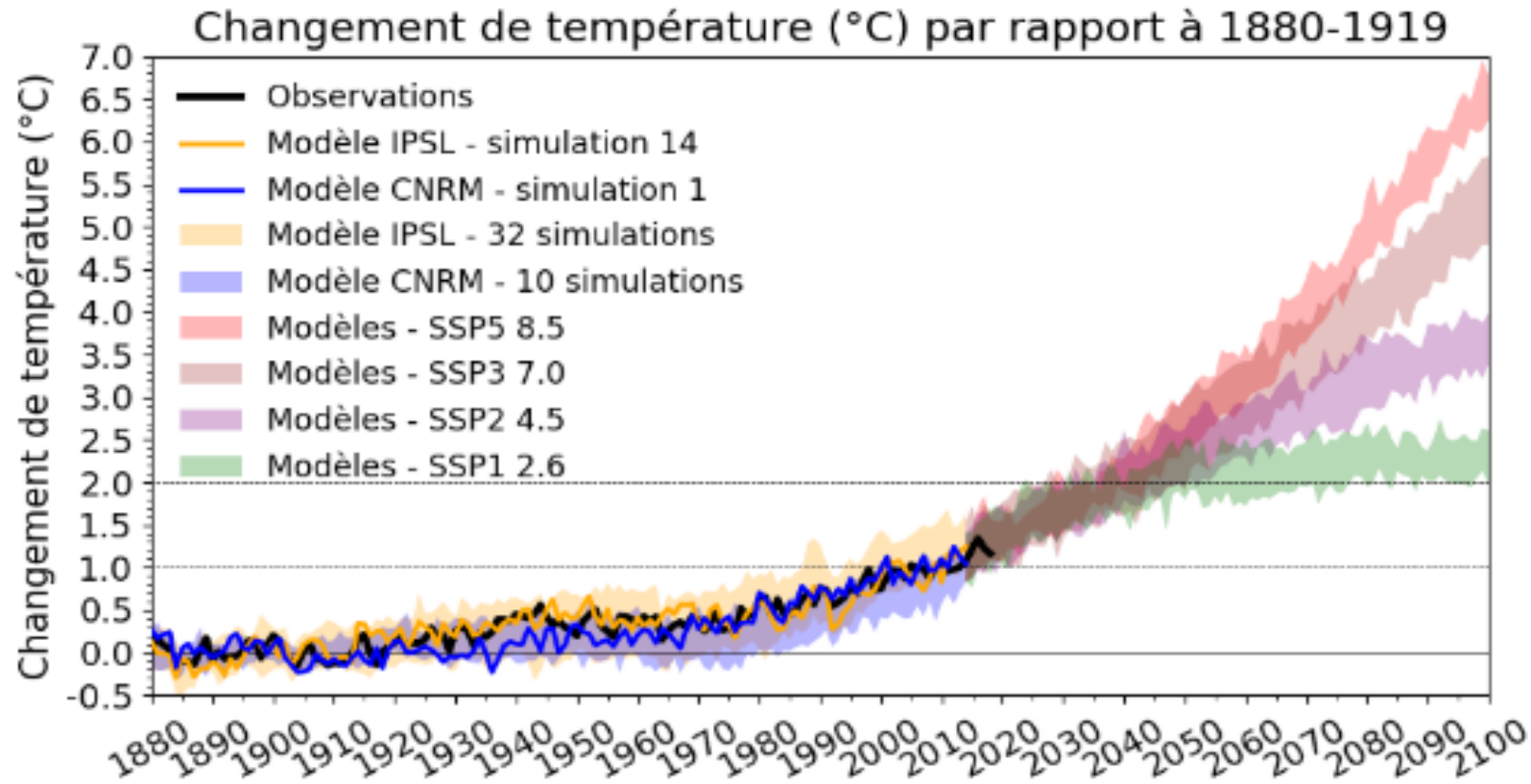
1. In quale Stato si trova il ghiacciaio del Morteratsch? in Svizzera
2. Di quale gruppo montuoso fa parte? il gruppo del Bernina
3. Quanti metri di dislivello ci sono oggi tra la parte più elevata e quella meno elevata del ghiacciaio? Circa 1.500
4. Per quale motivo il ghiacciaio ha ridotto notevolmente la sua estensione dal XIX secolo? Per l'aumento delle temperature

SCENARI 5° RAPPORTO IPCC (AR5 2013):

+2°C al 2100 se si applica **Accordo Parigi 2015**
(linea azzurra), o fino a **+5°C** in più con
business-as-usual (linea rossa)



CASO PEGGIORE: FINO A **+7 °C** AL 2100



Depuis 80 ans, nos connaissances
bâtissent de nouveaux mondes



E SE NON FACESSIMO NULLA?

NW Italiano + 8° C in
estate nel 2100!
Torino come Karachi...



Bucchignani et al. (2015) *High-resolution
climate simulations with COSMO-CLM over
Italy*, Int. J. Climatol.

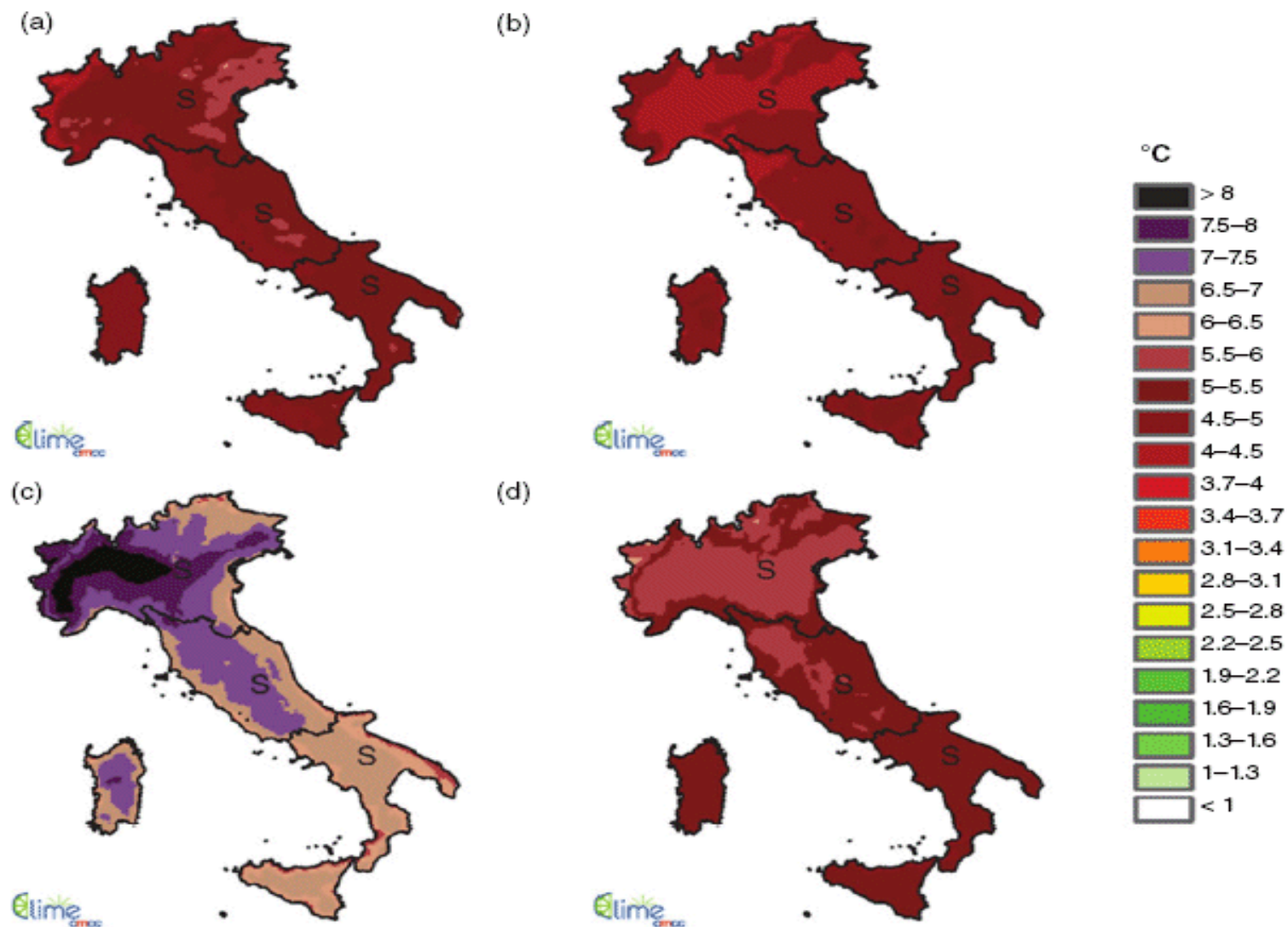


Figure 9. Temperature climate projections, RCP8.5: seasonal differences (°C), between the average value over 2071–2100 and 1971–2000 for (a) DJF, (b) MAM, (c) JJA and (d) SON (S, significant; NS, not significant).

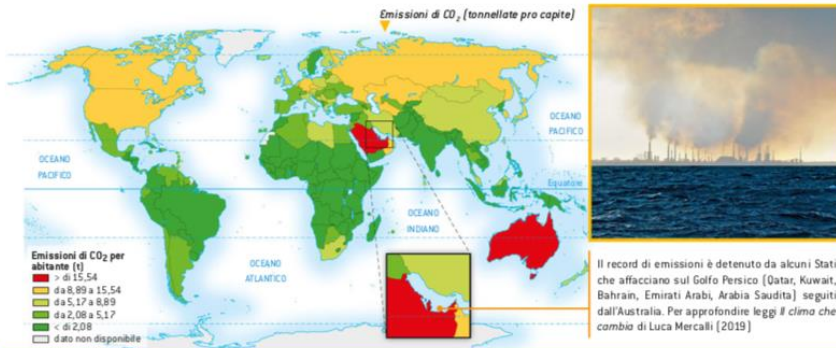
L 24 Il riscaldamento globale

Quanti gas serra emettiamo?

La ragione dell'aumento di temperatura di 1,2 °C registrato negli ultimi 150 anni è la maggior quantità di gas serra che abbiamo emesso in atmosfera a partire dalla Rivoluzione industriale, basata sui combustibili fossili (vedi anche la Lezione 6 dell'Unità 2). Molti sono i gas serra emessi dalle attività umane, come l'ossido di diazoto (N_2O), il metano (CH_4) o l'esafluoruro di zolfo (SF_6), ma il più abbondante e importante è l'anidride carbonica (CO_2), meglio denominata come **diossido di carbonio**. Complessivamente ne emettiamo circa 40 miliardi di tonnellate all'anno, 5 tonnellate in media per ognuno dei quasi 8 miliardi di abitanti del pianeta. Però ci sono importanti differenze dovute alla ricchezza o povertà dei Paesi e ai relativi consumi energetici: uno statunitense

emette circa 15 tonnellate di CO_2 , per via dei viaggi aerei, delle automobili di grossa cilindrata, dell'eccessivo uso di condizionatori e per vari sprechi energetici dovuti al basso costo di benzina e petrolio, che è poco tassato. Un abitante del Niger, in Africa, emette solo 100 kg/anno, perché non ha l'auto, non ha accesso all'elettricità e non può permettersi consumi e sprechi. In Italia e in Unione Europea la media è di circa **7 tonnellate per persona** all'anno; sì, anche tu con i tuoi consumi emetti ben 7000 kg di CO_2 ogni anno: prova a ridurli!

- 1 Qual è la principale causa del riscaldamento globale?
- 2 Quanta CO_2 emette un italiano in media in un anno?



GEOGRAFIA QUOTIDIANA

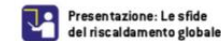
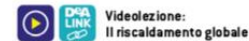
CO_2 e metano: uomini, vulcani, vacche

L'aumento di CO_2 nell'atmosfera proviene dalla **combustione di petrolio, carbone e gas**, ma pure dalla **deforestazione** e dalla **degradazione dei suoli**, soprattutto dal permafrost, il suolo perennemente gelato in Canada e in Siberia, che scongelandosi libera CO_2 , per effetto della sostanza organica accumulata in millenni e imprigionata nel ghiaccio. La CO_2 derivante dai vulcani invece è oggi del tutto trascurabile rispetto alle attività umane.

Ma anche il **metano** è un importante gas serra: ogni molecola di CH_4 scalda tra 34 e 86 volte di più di una molecola di CO_2 . Il metano si libera in atmosfera attraverso le perdite dei gasdotti, ma soprattutto dagli allevamenti di **bestiame bovino**: i ruminanti producono infatti metano per via della fermentazione batterica che avviene nel loro stomaco. Poiché mangiamo sempre più carne, le **emissioni** derivanti dall'allevamento sono oggi circa **un quinto di quelle globali**. Un modo per ridurle è mangiare più vegetali e meno carne, soprattutto quella bovina (la carne bianca, infatti, ha minori conseguenze sul clima).



Una dieta ad alto contenuto di vegetali è sana per te e per l'ambiente



La qualità dell'ambiente **Unità 8**

Scenari futuri: un pianeta più caldo

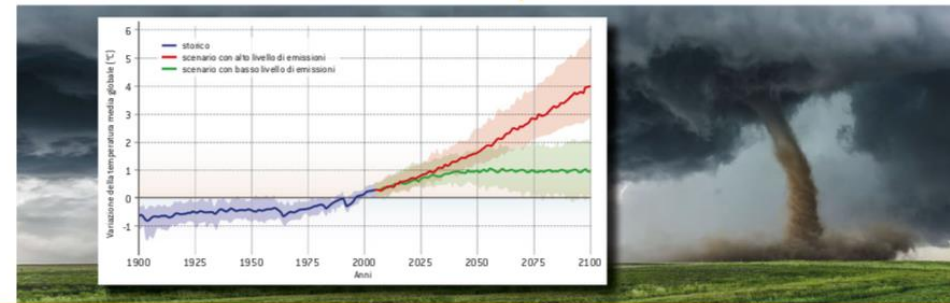
Il Comitato intergovernativo sui cambiamenti climatici (Intergovernmental Panel on Climate Change, **IPCC**) è stato costituito dalle Nazioni Unite nel 1988 e ogni 5 anni pubblica un rapporto sul clima globale e sugli scenari che ci attendono. Sulla base delle simulazioni effettuate da numerosi centri di ricerca sui calcolatori elettronici più potenti al mondo, nel caso di una **rapida riduzione delle emissioni** ci aspetterebbe un **aumento di temperatura di circa 2 °C** entro la fine di questo secolo. È lo più scenario prudente, che limiterebbe i danni climatici soprattutto per le giovani generazioni.

Se invece le **emissioni** e i consumi di energia continuassero a **crescere senza limiti** (scenario peggiore, senza cambiamenti di rotta, detto "business-as-usual"), l'aumento di temperatura globale a fine secolo potrebbe arrivare a **superare i 5 °C**, con gravissime conseguenze. Infatti le ondate di calore tropicale diventerebbero sem-

pre più intense e frequenti anche sulle grandi città europee, con temperature superiori a 45 °C, accompagnate da **siccità, vasti incendi boschivi, diminuzione dei raccolti, tempeste, alluvioni, uragani** e diffusione di insetti vettori di malattie tropicali. A causa dell'eccessiva rapidità dei cambiamenti climatici molte **specie** viventi si **estinguerebbero** e altre, tra cui l'uomo, sarebbero costrette a **migrare** per adattarsi.

- 1 Di quando potrebbe aumentare la temperatura se riducessimo rapidamente le emissioni?
- 2 Quali fenomeni naturali si verificherebbero con maggior frequenza se l'aumento superasse i 5 °C?

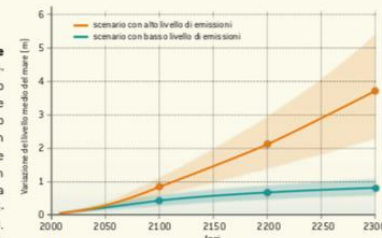
Previsto aumento della temperatura media globale in mancanza di una politica di limitazione delle emissioni (linea rossa) e riducendo le emissioni (linea verde)



FOCUS

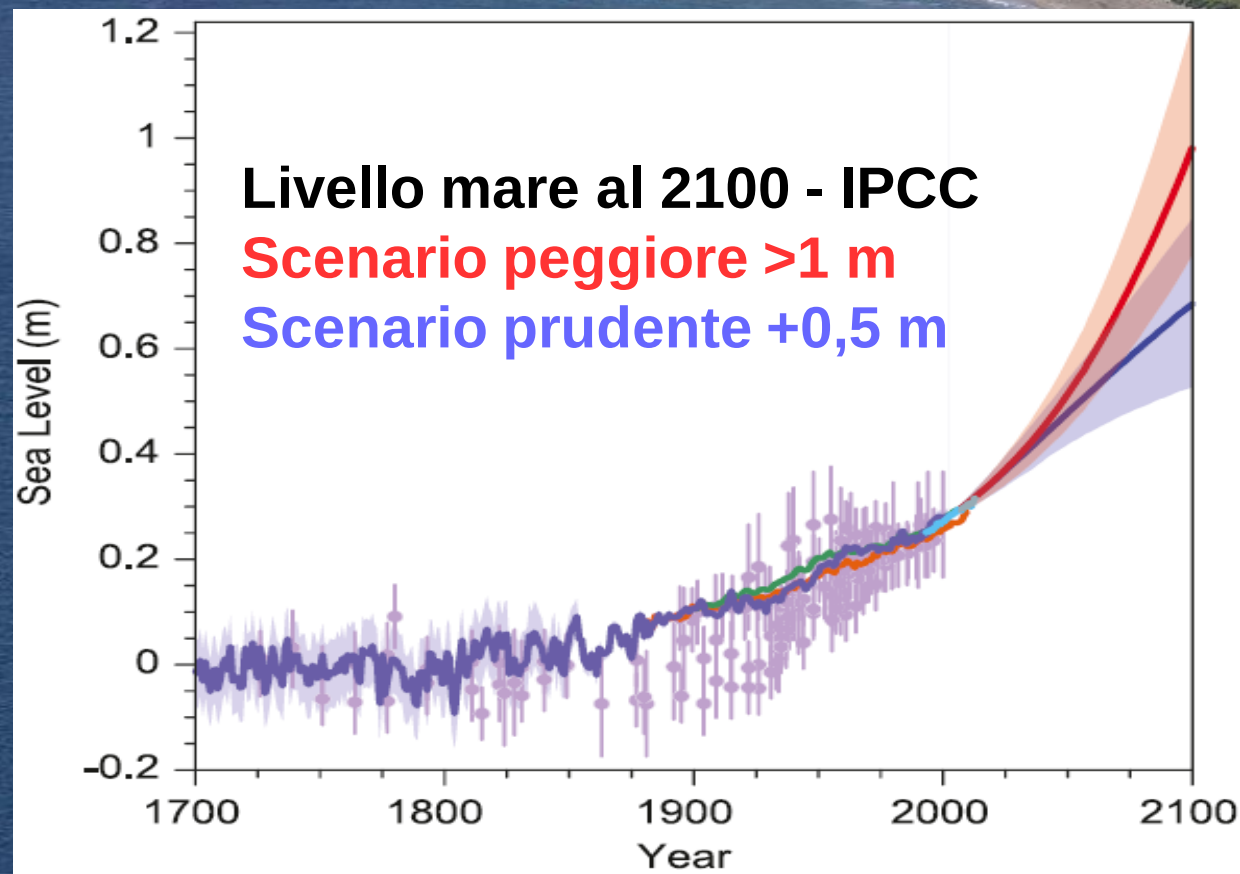
L'innalzamento del livello dei mari

Una parte della CO_2 emessa dai combustibili fossili viene **assorbita dalle acque oceaniche** e le rende **più acide**, minacciando molte forme di vita. Ma finisce negli oceani anche un'enorme quantità di calore dovuto all'incremento dell'effetto serra, facendo espandere il volume delle acque e **aumentandone il livello**. Anche i ghiacci delle catene montuose e delle zone polari, inoltre, fondendo finiscono in mare. Così il livello del mare misurato dai satelliti sta già ora aumentando di 3,5 mm all'anno. Molti **atolli corallini** del Pacifico sono già in **evacuazione** perché a breve non potranno essere più abitabili. Se ridurremo le emissioni rimanendo entro un aumento della temperatura di 2 °C, a fine secolo i mari saranno più alti di circa mezzo metro, con danni gravi ma controllabili, se però non faremo nulla per limitare i gas serra, l'aumento del livello dei mari sarà di circa un metro entro il 2100. Venezia, Londra, New York, Miami, Shanghai, Tokyo e altre **grandi città costiere rischiano di essere sommerse** per sempre. Vi saranno **enormi migrazioni** di popoli da Paesi come il Bangladesh, esposti alle inondazioni dal mare.



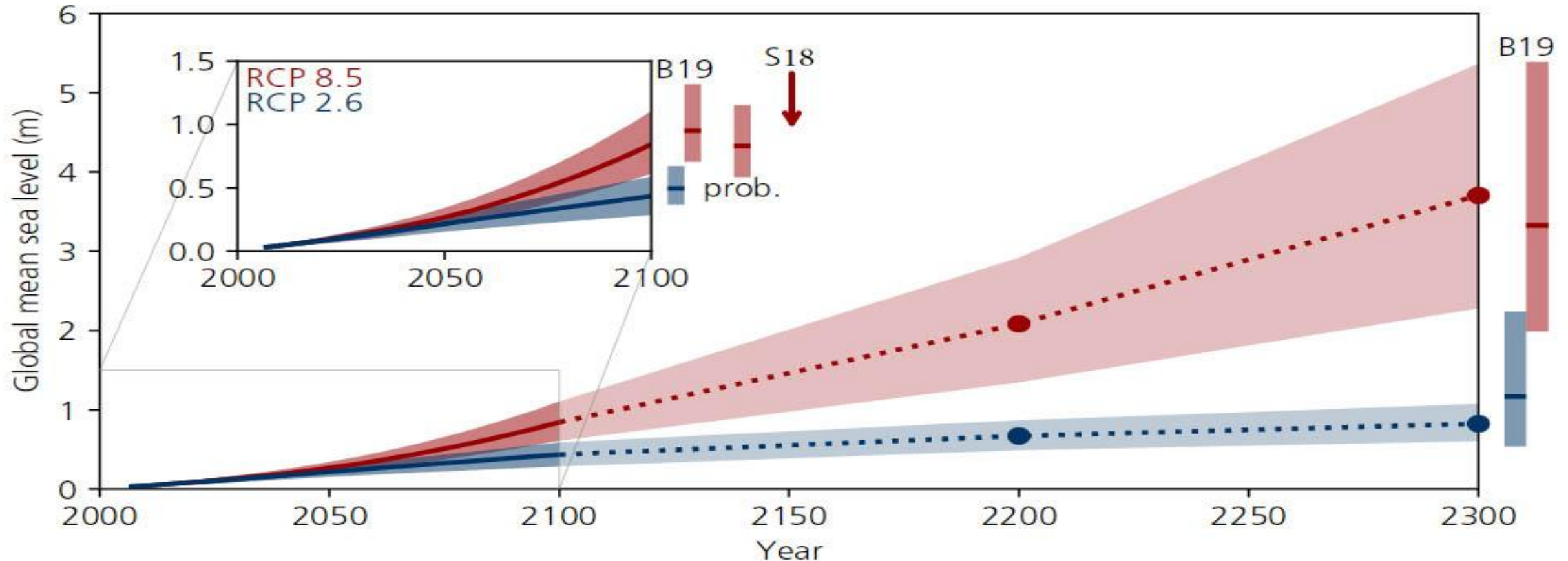
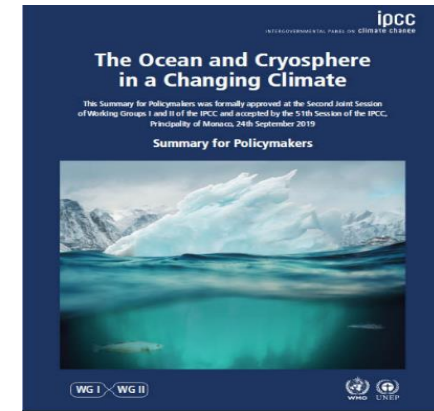
Previsto aumento del livello dei mari con (linea verde) e senza (linea rossa) una politica di limitazione delle emissioni

Le zone costiere risentiranno dell'aumento del livello marino, e dovranno essere adeguatamente protette (es: Venezia, delta del Po)



SETTEMBRE 2019 RAPPORTO IPCC OCEANO E CRIOSFERA

Fino a +5 m di livello marino nel 2300



Cambiamento clima e perdita biodiversità

ipcc
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

Climate Change and Land

An IPCC Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems

Summary for Policymakers



WG I WG II WG III



WHO



UNEP

VERTEBRATI A RISCHIO COME INDICATORI DELL'ANNIENTAMENTO BIOLOGICO E DELLA SESTA ESTINZIONE DI MASSA

PNAS Proceedings of the
National Academy of Sciences
of the United States of America

*Vertebrates on the
brink as indicators of
biological
annihilation and the
sixth mass extinction*

Ceballos et al., 2020

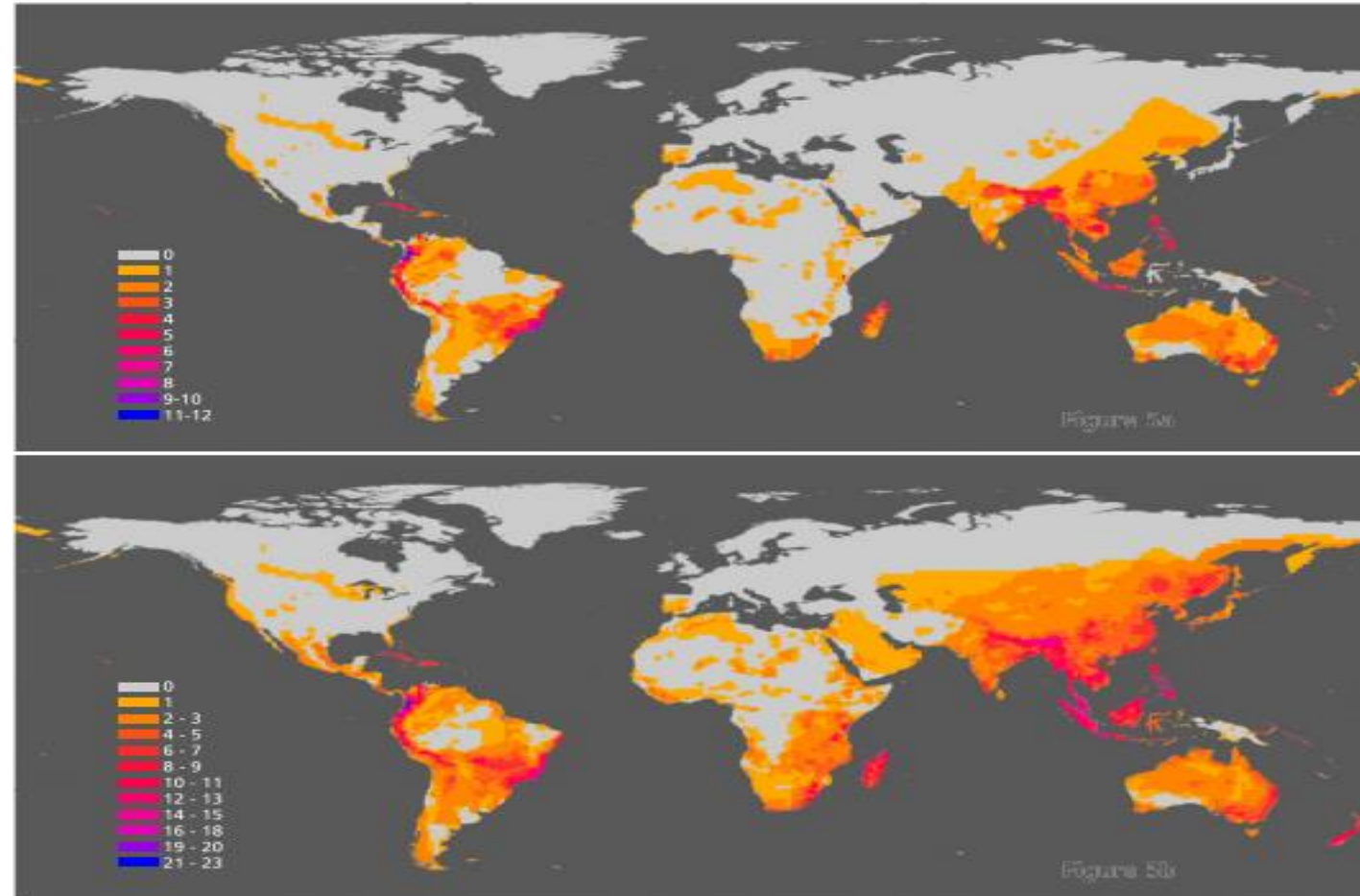


Fig. 5. Current distribution of 515 terrestrial vertebrate species on the brink (i.e., with under 1,000 individuals; *Top*) and 903 species with under 5,000 individuals (*Bottom*). Of the 388 species under 5,000 that have populations larger than 1,000 individuals, 84% have overlapping distributions with the species at the brink (i.e., with under 1,000 individuals), indicating high distribution congruence.

L 23 Ecosistemi e biodiversità a rischio

Deforestazione

Secondo la **FAO** (Food and Agriculture Organization) attualmente le foreste coprono un terzo delle terre emerse e quasi la metà di queste si trova nella fascia tropicale. Il Paese con la maggior estensione forestale è la Federazione Russa, seguita da Brasile e Canada. La deforestazione è l'insieme dei processi che provocano perdita di alberi: taglio per **legname**, **agricoltura** o **estrazione mineraria**, **incendi** e **urbanizzazione**. Dal 1990 il mondo ha perso 178 milioni di ettari di foreste, una superficie grande come la Libia. Il **tasso di deforestazione** è fortunatamente **in calo** negli ultimi anni, ma ammonta comunque a circa 5 milioni di ettari all'anno, una superficie pari a due volte la Sicilia. Perdere le foreste significa accelerare l'estinzione delle specie che le popolano, diminuire l'acqua disponibile e accelerare l'erosione dei suoli, emettere anidride carbonica e accelerare il riscaldamento globale, interrompendo la cattura di carbonio da parte della fotosintesi e liberando

la grande quantità di carbonio contenuto nei suoli forestali ricchi di materia organica. In **Italia** l'**estensione delle foreste** è invece **aumentata** a causa dell'abbandono della montagna: ne abbiamo circa 11,5 milioni di ettari, quasi il 40% della superficie nazionale: prendiamocene cura, si tratta di una ricchezza paesaggistica inestimabile. Le **foreste sottraggono** anche un po' di **CO₂** dall'aria, circa il 10% delle nostre emissioni fossili. Aiutano a proteggere il clima, ma da sole non bastano...

GEOGLOSSARIO

FAO Agenzia specializzata delle Nazioni Unite con lo scopo di accrescere i livelli di nutrizione, aumentare la produttività agricola, migliorare la vita delle popolazioni rurali e contribuire allo sviluppo socio-economico mondiale.

- 1 Qual è il Paese con la maggior estensione di foreste?
- 2 In Italia la superficie forestale è aumentata o diminuita? Perché?



il CASO

L'Amazzonia

La foresta Amazzonica è una delle più importanti foreste pluviali del mondo, copre circa **6 milioni di km²**, prevalentemente in Brasile, Perù e Colombia. Si presume che esista da almeno **50 milioni di anni** e questo ha consentito a innumerevoli specie viventi di evolversi al suo interno. La grande foresta è oggi **minacciata** da strade, attività minerarie, agricoltura, incendi dolosi, prelievo di legname, e rischia di collassare: se frammentata oltre una certa soglia, potrebbe trasformarsi in una zona semidesertica. Infatti l'immensa superficie vegetale, con la sua enorme evaporazione sotto forma di vapore acqueo a partire dalle foglie, **alimenta le precipitazioni locali** quasi in un ciclo chiuso. Se le piante vengono abbattute diminuisce l'evaporazione e quindi anche la quantità di pioggia, con un punto di non ritorno che potrebbe portare alla **desertificazione** dell'area. Sarebbe una perdita irreversibile, dalle conseguenze gravissime a livello globale. Senza saperlo possiamo essere complici di questa distruzione anche a grande distanza, se consumiamo troppa carne proveniente dagli **allevamenti brasiliani** che si espandono a spese della foresta.



Un allevamento di bovini in Amazzonia (Stato di Pará, Brasile)

Presentazione: Ecosistemi e specie a rischio

La qualità dell'ambiente **Unità 8**

Biodiversità e sesta estinzione

L'attuale tasso di estinzione delle specie animali e vegetali è da 100 a 1000 volte superiore a quello registrato in epoca pre-umana. Siamo di fronte alla **sesta estinzione di massa**, questa volta causata dalle **nostre attività**: caccia, pesca, agricoltura, urbanizzazione, deforestazione, inquinamento, cambiamenti climatici. Dal 1500 a oggi, le specie animali estinte documentate sono 765, di cui 79 mammiferi, 145 uccelli, 36 anfibi. Attualmente ogni settimana si estinguono dalle 10 alle 690 specie, in gran parte sconosciute. L'Italia ha il **più alto numero di specie d'Europa**: 58.000 specie animali, di cui 9000 marine (un terzo dell'intera fauna europea) e 7000 vegetali (metà di quelle presenti sul nostro continente). Distruggendo la biodiversità rischiamo di minare la nostra stessa sussistenza, come se dessimo fuoco alla "biblioteca" della vita che ci ha permesso di evolverci fin qui.

Nel maggio 2019, l'IPBES, organizzazione delle Nazioni Unite per la biodiversità e gli ecosistemi, ha dichiarato che il pericoloso declino della natura è senza precedenti, un milione di specie viventi è a rischio di estinzione e non si fa abbastanza per proteggerle.



Elizabeth Kolbert, la giornalista e scrittrice americana che ha vinto il primo Pulitzer col suo saggio: La sesta estinzione. Una storia innaturale (2014)

- 1 A che cosa sarà dovuta la sesta estinzione di massa?
- 2 Quante specie animali sono presenti in Italia?



FOCUS

Lo sbiancamento della barriera corallina

I **coralli** – organismi che si originano da una simbiosi tra un polipo e un'alga fotosintetica – costruiscono nelle acque marine **enormi barriere calcaree** che ospitano una variegata e coloratissima biodiversità: pesci, crostacei, molluschi, echinodermi. La più grande barriera corallina del mondo, lunga più di 2000 km, si trova in Australia. Il **riscaldamento globale** minaccia le barriere coralline in quanto l'aumento di temperatura delle acque marine anche soltanto di 1-2 °C genera un forte stress ai coralli che espellono le alghe e si sbiancano. Se il processo dura a lungo, i polipi privi di nutrimento muoiono e l'edificio corallino si sgretola e viene abbandonato dalla grande varietà di vita che lo abitava, come una città sottomarina bombardata e distrutta. Uno dei peggiori episodi di **sbiancamento della Grande Barriera Corallina** australiana è avvenuto tra il 2016 e il 2017.

10 GEOGRAFO

Perché le barriere coralline sono molto importanti per l'umanità? Quali funzioni indispensabili rivestono? Svolgi una breve ricerca ed esponila alla classe.



L'aumento della temperatura del mare sta uccidendo le barriere coralline in tutto il mondo

- Il pericoloso declino della natura: «senza precedenti»;
- «Accelerazione» dei tassi di estinzione delle specie;
- L'attuale risposta globale è insufficiente;
- «Cambiamenti radicali» necessari per ripristinare e proteggere la natura;
- L'opposizione da interessi acquisiti può essere superata per il bene pubblico;
- 1.000.000 di specie minacciate di estinzione



L'inquinamento di aria, acqua e suolo minaccia la nostra salute e quella delle generazioni future

POP Persistent Organic Pollutants + Heavy Metals Toxicity



L 22 Il sistema Terra in pericolo



I danni provocati dal DDT furono denunciati nel 1962 dalla biologa americana Rachel Carson nel libro *Primavera silenziosa*



Lo smog a Milano a febbraio 2020 ha superato più volte i limiti consentiti

L'inquinamento di aria, acqua e suoli

Nell'antichità gli **inquinanti** erano quasi tutti **biodegradabili**. Provocavano problemi di igiene ed epidemie per la mancanza di fognature e corretto smaltimento, ma non generavano danni irreversibili, trattandosi soltanto di accumuli temporanei riciclati dai processi naturali. Solo il **piombo** liberato dalle lavorazioni metallurgiche causò fin dall'epoca romana avvelenamenti più persistenti. Con la Rivoluzione industriale e la chimica basata su carbone e petrolio, nascono migliaia di nuove **sostanze di sintesi**, molte delle quali **tossiche e non biodegradabili**, ovvero in grado di accumularsi per secoli nell'ambiente. Famoso il caso dell'insetticida DDT, usato in modo massiccio dopo la Seconda guerra mondiale e tossico anche per l'uomo e gli animali.

Lo **smog** (da smoke, fumo, e fog, nebbia) è una miscela di gas tossici (ossidi di azoto, biossido di zolfo, ossido di carbonio e idrocarburi) e di particelle solide (fuliggine e polveri fini, le PM_{10} e $PM_{2.5}$) emessi dal traffico automobilistico, dai riscaldamento domestici, dall'industria e dall'agricoltura. Nelle zone pianeggianti e senza vento, d'inverno, per effetto dell'inversione termica (fenomeno per cui, contrariamente alla norma, gli strati di aria fredda e inquinata sono schiacciati al suolo da aria calda sovrastante) lo smog si accumula rendendo l'aria delle città irrespirabile, come nella pianura Padana. Per questo vengono imposti i blocchi del traffico.

- 1 Quando sono comparse le prime sostanze di sintesi?
- 2 Da che cosa è formato lo smog?

GEOGRAFIA QUOTIDIANA

Non inquinare è meglio che bonificare

In Italia purtroppo molti casi di dispersione di inquinanti hanno compromesso il territorio e la salute pubblica. Il 10 luglio 1976 dalla fabbrica ICMESA si liberò una nube tossica di diossina che colpì soprattutto **Seveso**, vicino a Milano. Il disastro diede luogo nel 1982 a una legislazione europea contro i rischi industriali nota come "Direttiva Seveso". Altro caso tristemente noto nel mondo è la ex fabbrica Eternit di **Casale Monferrato**, dove si lavorava amianto, un cancerogeno per i polmoni che ha causato migliaia di vittime. Gravi inquinamenti dei suoli si sono verificati al Petrochimico di **Porto Marghera** vicino a Venezia e recentemente nel Vicentino, con la contaminazione delle falde idriche da parte dei perfluoroalchilati (composti chimici cancerogeni). L'acciaieria ILVA di **Taranto** con i fumi del carbone ha danneggiato la salute dell'intera città e in **Campania** le discariche e i roghi abusivi di rifiuti hanno creato il problema della "Terra dei fuochi". Le bonifiche sono sempre difficili, parziali e molto costose.



Taranto, 2019. Durante un Friday for Future, alcuni adolescenti manifestano contro l'inquinamento causato dall'ILVA

Il buco dell'ozono

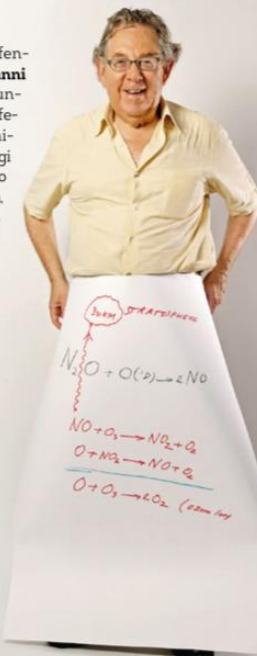
L'ozono (O_3) nella stratosfera costituisce un prezioso mantello protettivo per difenderci dalla radiazione ultravioletta del Sole, causa di tumori cutanei. Negli **anni Trenta** del Novecento furono inventati i **clorofluorocarburi** (CFC), gas per il funzionamento di frigoriferi e propellenti per bombole spray. Dispersi nell'atmosfera e migrati ad alta quota, il cloro in essi contenuto dava luogo a una reazione chimica inattesa, che **distruggeva l'ozono** aprendo un **buco** attraversabile dai raggi UV. Poiché la reazione avviene a basse temperature, il buco si aprì soprattutto in **Antartide**, estendendosi su Nuova Zelanda, Australia, Sudafrica e Patagonia, dove si dovette proibire l'esposizione al Sole delle persone. Nel 1974 il chimico americano Frank Sherwood Rowland, il suo studente messicano Mario Molina e il chimico olandese Paul Crutzen pubblicarono l'evidenza che i CFC consumavano l'ozono: presero il premio **Nobel per la chimica** nel 1995. Seguirono le proteste da parte dell'industria, che negò la scomoda denuncia: succede sempre quando la scienza minaccia interessi economici! Il buco del Polo Sud intanto si ingrandiva fino a 30 milioni di km^2 , cento volte l'Italia. L'allarme di sanità pubblica porterà nel 1987 ad adottare il **Protocollo di Montreal**, accordo globale per proibire i CFC. È il primo grande successo di giurisprudenza ambientale internazionale, che sta portando a una lenta chiusura del buco.

- 1 Per quale uso furono inventati i CFC?
- 2 Perché il buco dell'ozono è più grande nelle regioni prossime ai poli?



Uno scienziato indossa una tuta di protezione dalle radiazioni durante una ricerca sul buco dell'ozono nella zona artica

La qualità dell'ambiente **Unità 8**



Paul Crutzen mostra la reazione che accelera la velocità di riduzione dell'ozono

IO GEOGRAFO

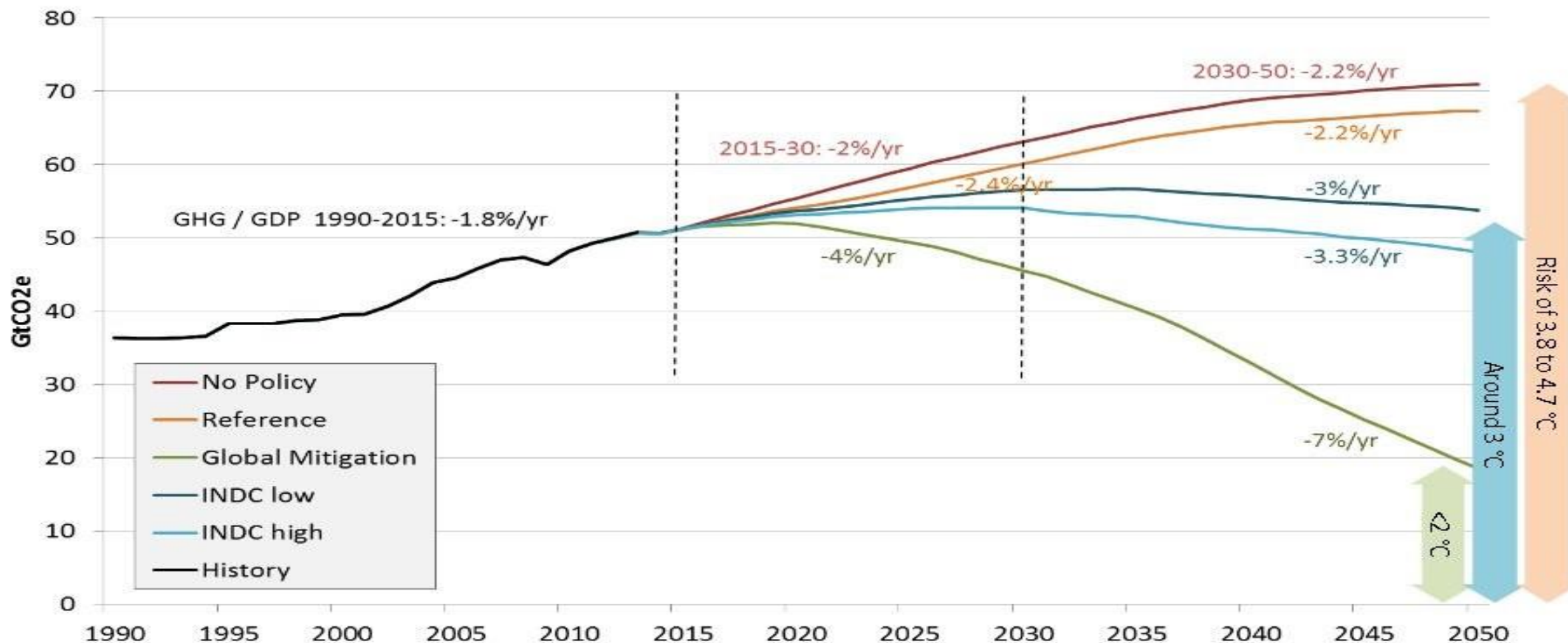
In media ogni italiano produce circa **500 kg di rifiuti all'anno**, quasi un chilo e mezzo al giorno.

- Analizza la composizione dei tuoi rifiuti domestici, facendo una scrupolosa raccolta differenziata. L'umido degli scarti di cucina può generare concime per l'agricoltura (compost); carta, vetro e lattine si possono separare e riciclare facilmente; la plastica è il materiale più complicato da recuperare perché ne esistono molti tipi diversi e spesso è accoppiata con altri materiali.
- Pesa i tuoi rifiuti e cerca di ridurne la quantità comprando meno imballaggi possibile.
- Documenta con fotografie le discariche abusive nelle tue vicinanze, nelle piazzole delle strade, nei parcheggi, nei fossi, e condividi su Internet per ricordare a tutti che i rifiuti abbandonati non sono solo brutti da vedere, ma nocivi alla salute perché entreranno attraverso le coltivazioni agricole nel cibo che mangeremo domani.



Differenziare l'organico permette uno smaltimento responsabile degli sprechi alimentari

PROMESSE AMBIZIOSE DI RIDUZIONE CO₂, MA NON BASTANO: SE APPLICATE, CIRCA +3 °C NEL 2100!



Fonte: "Analysis of scenarios integrating the INDCs" (Joint Research Centre-EC)

L 28 Lo sviluppo sostenibile



Nel 2015 Norvegia e Olanda metteranno al bando i veicoli alimentati con combustibili fossili

- 1 Quando è stata avviata per la prima volta una politica condivisa per tutelare l'ambiente?
- 2 Che cos'è lo sviluppo sostenibile?

Come nasce lo sviluppo sostenibile

I danni causati all'ambiente dalla crescita economica e le grandi disparità tra pochi ricchi e molti poveri sono considerati un problema significativo dagli anni Settanta del Novecento. Il primo passo per affrontare a livello istituzionale i limiti della Terra e il suo futuro è stata la **Conferenza dell'ONU di Stoccolma del 1972**, durante la quale emerse l'importanza di proteggere l'ambiente e al tempo stesso di dare sostegno ai Paesi più poveri, rispettando il loro diritto a svilupparsi in autonomia. In quella occasione fu anche fondato l'**UNEP**, l'agenzia delle Nazioni Unite per la difesa dell'ambiente. Sempre nel 1972 il **Club di Roma**, un'organizzazione senza fini di lucro composta da autorevoli scienziati, economisti e uomini di cultura, pubblicava un celebre **Rapporto sui limiti dello sviluppo**, evidenziando che il consumo di risorse naturali non può continuare con il ritmo attuale, perché supera di gran lunga i limiti fisici della Terra.

Nel 1987 il Rapporto della Commissione dell'ONU per l'Ambiente e lo Sviluppo, noto come **Rapporto Brundtland**, per la prima volta definì con chiarezza lo **sviluppo sostenibile**: «uno sviluppo capace di soddisfare i bisogni delle attuali generazioni senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri». La **protezione dell'ambiente** e la **salvaguardia delle risorse**, quindi, non sono più considerate un freno alla prosperità economica, ma una condizione necessaria per uno sviluppo duraturo e per il futuro dell'umanità.

Sempre più città sono dotate di smart-grid, una rete intelligente che collega i punti in cui si produce energia e quelli in cui si consuma, indirizzandola dove c'è più bisogno

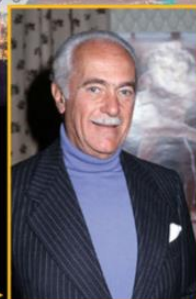


IL CASO

Aurelio Peccei e il club di Roma

Aurelio Peccei (1908-1984) fu un manager italiano molto competente in vari campi della tecnica e della cultura. Esperto di pianificazione industriale, lavorò come alto dirigente alla FIAT e in altre imprese. Nelle sue missioni di lavoro nel mondo conobbe a fondo i **problemi del sottosviluppo**. Avviò progetti per lo sviluppo industriale in Sudamerica e nel Mediterraneo, ritenendo che le imprese debbano impegnarsi per il **benessere pubblico** e la **crescita socio-economica**. A partire dalla fine degli anni Sessanta, si impegnò per ridurre il divario tra le ricche società occidentali e le popolazioni povere del Sud del mondo. Insieme ad Alexander King, della sezione Scienze dell'OCSE, promosse il **Club di Roma**, che, con il **Rapporto sui limiti alla crescita** venduto in milioni di copie, accese un vivace dibattito pubblico internazionale. Le previsioni del Rapporto si sono mostrate fino a oggi attendibili e confermano che, senza una svolta nell'impiego sostenibile delle risorse naturali, nel rispetto dei diritti umani e dei limiti fisici del pianeta, non vi può essere uno sviluppo equo e sostenibile a lungo termine.

Aurelio Peccei, manager ecologista, fondatore del Club di Roma



Videolezione: Lo sviluppo sostenibile



Presentazione: La storia dello sviluppo sostenibile

Una proposta per l'uomo

Unità 10

Gli accordi internazionali

Nel 1992 la **Conferenza dell'ONU di Rio de Janeiro** su ambiente e sviluppo per la prima volta ha ideato un **piano di azione globale per lo sviluppo sostenibile**. Le Nazioni Unite approvarono l'**Agenda 21**, una pianificazione delle politiche da attuare nel XXI secolo. Il documento, firmato da 180 Stati (tra cui l'Italia) si proponeva:

- la **lotta alla povertà** e alle differenze socio-economiche;
- il miglioramento delle **condizioni igienico-sanitarie**;
- la **conservazione e gestione delle risorse e dell'ambiente**;
- il **rispetto e il sostegno** per le **persone più deboli**;
- la promozione della **ricerca scientifica** e dell'**istruzione**;
- il coinvolgimento di **enti e istituzioni locali** per definire programmi di **sostenibilità condivisi e partecipati**.

Nel Summit di Rio per la prima volta è stato affrontato il tema del **cambiamento climatico**: da questa discussione nascerà il **Protocollo di Kyoto** (1997), per impegnare i Paesi firmatari nella riduzione delle emissioni di gas serra.

Nel 2000, durante il Vertice del Millennio delle Nazioni Unite, 189 capi di Stato e di governo firmavano la **Dichiarazione del Millennio**: gli 8 obiettivi approvati in questa sede, concentrati soprattutto sulla povertà e sui problemi socio-economici dei Paesi meno avanzati, rappresentavano il primo impegno condiviso dettagliato e a breve termine (entro il 2015).

- 1 Che cosa si proponeva l'Agenda 21? E la Dichiarazione del Millennio?
- 2 Quale problema riguarda il Protocollo di Kyoto?

Per risolvere problemi globali, come quello dell'eccesso di gas a effetto serra nell'atmosfera, sono necessari accordi internazionali



PAROLE e CONCETTI

Le dimensioni dello sviluppo sostenibile

Il concetto di sviluppo sostenibile nel corso degli anni si è precisato e si basa su **quattro dimensioni** strettamente connesse tra loro: **ambientale**, **economica**, **sociale** e **istituzionale**.

Secondo una prospettiva **ambientale** il nostro pianeta, che ha risorse limitate (ci si deve dare il tempo di rigenerarsi), deve essere salvaguardato dai pericoli dovuti all'azione umana (cambiamento climatico, danni agli ecosistemi ecc.). Dal punto di vista **economico** è necessario produrre beni per soddisfare le esigenze della popolazione mondiale, riutilizzando il più possibile le risorse e riducendo gli sprechi. La dimensione **sociale** richiede che la ricchezza sia equamente distribuita e che tutti abbiano accesso ai beni e ai servizi di base (scuola, salute), in condizioni di pace, uguaglianza e giustizia. Il quarto pilastro è quello **istituzionale ed etico**; per realizzare uno sviluppo realmente sostenibile è necessario coinvolgere tutti, e promuovere la collaborazione di individui, imprese e istituzioni locali e globali. Perciò è fondamentale non solo una condizione di **pace** fra le nazioni, ma anche una forte **cooperazione internazionale**.

10 GEOGRAFO

Gandhi, soprannominato Mahatma ("grande anima"), ha detto: "Sii il cambiamento che vuoi vedere nel mondo". Scrivi un testo di 300 parole in cui commenti questa frase. Che cosa significa per te?



AL LAVORO!

GLI OBIETTIVI DELL'AGENDA 2030 DELLE NAZIONI UNITE



L 29 L'Agenda 2030

Sviluppo sostenibile: a che punto siamo?

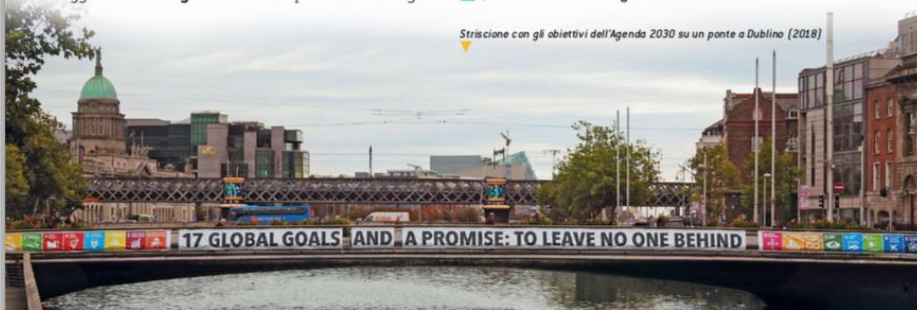
Nel 2015 l'ONU adotta l'**Agenda 2030**, che prende il posto degli Obiettivi del millennio, ampliandoli e proponendo a ogni persona, popolo e Stato linee guida puntuali per realizzare un **sviluppo socio-economico** più **equilibrato**, rispettoso dei **diritti umani** e capace di tutelare le **risorse naturali**, per consegnare alle **generazioni future** un mondo più giusto e più integro. Questo piano d'azione, approvato dai rappresentanti di 193 Paesi, punta a trasformare l'attuale modello di crescita con interventi **integrati** sulle quattro dimensioni dello sviluppo sostenibile: **economia, società, ambiente e istituzioni**.

I **17 obiettivi (goal)** per lo sviluppo sostenibile, suddivisi in **169 traguardi (target)**, permettono di descrivere in modo puntuale i principali ostacoli allo sviluppo, di suggerire le **strategie di soluzione** per un futuro miglio-

re e di monitorare con chiarezza i progressi compiuti a livello locale e globale. Si tratta di **obiettivi universali**, cioè validi per tutti, strettamente **connessi** tra loro e **indivisibili**, da raggiungere entro il 2030. Rispetto agli accordi internazionali precedenti, l'Agenda individua nella **collaborazione paritetica** (basata su un principio o un criterio di parità) tra Stati una chiave fondamentale per realizzare lo sviluppo sostenibile: si tratta di una rivoluzione, capace di scardinare le logiche assistenzialistiche che normalmente caratterizzavano il rapporto tra i Paesi ricchi e poveri. Anche il maggiore coinvolgimento della società civile e delle imprese è tra le premesse fondamentali dell'Agenda 2030.

- 1 Quali sono le novità introdotte dall'Agenda 2030?
- 2 Qual è il ruolo dei 169 traguardi?

Striscione con gli obiettivi dell'Agenda 2030 su un ponte a Dublino (2018)



10 GEOGrafo

Leggi gli obiettivi dell'Agenda 2030 e prova a suddividerli in base alla dimensione dello sviluppo che li caratterizza. Compila quindi la tabella.

Dimensione	Obiettivi
Ambiente	
Economia	
Società	
Istituzioni	



Una proposta per l'uomo **Unità 10**

L'impegno multilaterale e il caso dell'UE

La possibile chiave del successo dell'Agenda 2030 è il **multilateralismo**, cioè la collaborazione tra più Stati per perseguire un fine comune (obiettivo 17). Gli organismi sovranazionali hanno un ruolo molto significativo nella trasformazione dell'attuale modello di sviluppo. Nel 1994 l'UE ha fondato l'**Agenzia Europea per l'Ambiente** (AEA) e ha introdotto norme molto rigorose per ridurre l'inquinamento e l'impatto ambientale delle attività umane, con l'obiettivo di ridurre del 50% le emissioni di gas serra dei Paesi membri entro il 2030. Le azioni chiave intraprese dalla UE prevedono:

- la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio, circolare (basata su riduzione dei consumi, riutilizzo e riciclo) ed efficiente nell'uso delle risorse;

- la transizione verso una società e un'economia socialmente inclusive, il lavoro dignitoso e i diritti umani;
- la transizione verso la produzione e il consumo sostenibili di alimenti;
- l'investimento nell'innovazione e nell'ammodernamento a lungo termine delle infrastrutture e la promozione delle imprese sostenibili;
- la promozione dello sviluppo sostenibile globale attraverso gli scambi commerciali.

L'attuale piano d'azione per l'Ambiente (2021-2027) si focalizza in particolare su **natura e biodiversità**, **economia circolare** e **qualità della vita**; **lotta al cambiamento climatico** e **transizione all'energia pulita**.

- 1 Che cos'è il multilateralismo e perché è fondamentale per il successo della UE?
- 2 Quali "azioni chiave" intraprende l'UE per realizzare gli obiettivi dell'Agenda 2030?

La Global Climate Change Alliance Plus (GCCA+) è un'iniziativa dell'Unione europea finalizzata ad aiutare i paesi più vulnerabili del mondo: in Ruanda gli aiuti sono andati a un progetto di riforestazione



La "torta nuziale" dell'Agenda 2030

I 17 obiettivi di sostenibilità non hanno tutti la stessa priorità, ma possono essere ordinati come hanno fatto gli studiosi dell'Università di Stoccolma in una specie di "torta nuziale", interamente attraversata dalla partnership (obiettivo 17). La **base**, la parte più importante, è rappresentata da **biosfera, clima, acqua dolce e oceani** (15, 13, 6, 14). A metà ci sono gli obiettivi **sociali** - come sconfiggere la povertà e la fame, promuovere l'assistenza sanitaria e l'educazione (1-5, 7, 11, 16) - e, in cima, gli obiettivi **economici** (8, 9, 10, 12). Il significato è che l'**integrità della natura**, senza la quale non esisteremmo, non può essere sacrificata agli interessi economici. **Oggi** invece la struttura è invertita, la **parte più grossa della torta è l'economia** e se resta qualche briciola la si dà all'ambiente.



IL NUOVO GREEN DEAL EUROPEO



VERSO UNA NUOVA EUROPA?



Il Green Deal europeo e lo sviluppo sostenibile

L'Unione Europea ha riconosciuto negli obiettivi dell'Agenda 2030 un programma concreto e in **piena sintonia con i valori comunitari**, come la cooperazione internazionale e la lotta alla povertà. Nello spazio dell'UE gli abitanti hanno raggiunto alti livelli di prosperità e benessere, anche se quasi un quarto tra loro è a rischio di povertà o di esclusione sociale. Lo sviluppo sostenibile è una sfida difficile e complessa anche in Europa: il presente e il futuro dell'Unione sono pieni di incognite e difficoltà. La salute degli europei e il loro lavoro sono minacciati dal cambiamento climatico, dalle trasformazioni del mondo produttivo generate dalla quarta rivoluzione industriale e infine dalla crisi sanitaria di COVID-19. Seguendo gli obiettivi dell'Agenda, l'UE si è proposta di fare evolvere i propri modelli di produzione e consumo, tagliando il più possibile l'uso dell'energia fossile per favorire l'impiego di **fonti rinnovabili**; inoltre, vuole incentivare l'**economia circolare** e il **riuso dei materiali**. Ma l'attuale impegno per la riduzione delle emissioni di CO₂ del 40% entro il 2030 non è sufficiente per assicurare un futuro compatibile: così l'Unione punta a trasformare l'Europa nel **primo continente a impatto climatico zero** (Green Deal Europeo). Un piano colossale di incentivi finanziari accompagnerà la transizione energetica con misure di sostegno per cittadini e imprese.



Secondo le stime dell'Unione, le tecnologie per l'energia rinnovabile potranno generare 1.300.000 nuovi posti di lavoro entro il 2030

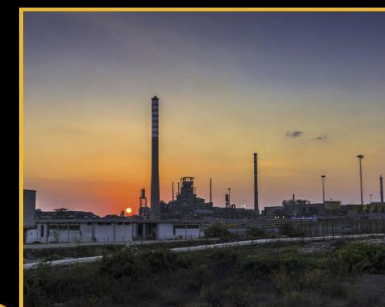
- 1 Come si evolveranno i modelli di produzione e consumo della UE?
- 2 Qual è l'obiettivo del Green Deal Europeo?

il CASO

Dismettere le centrali a carbone

Un quinto dell'energia prodotta in Europa dipende dalle **centrali elettriche a carbone**. Ben 230.000 lavoratori in 11 Paesi europei sono impiegati nell'estrazione del minerale e nelle centrali. Gli impianti sono una **pericolosa fonte di emissioni inquinanti**, e il loro futuro è segnato; dal 2012 la produzione di energia dal carbone si è ridotta di un terzo e molte miniere sono state chiuse. In Italia, il governo ha deciso di dismettere le centrali a carbone entro il 2025, anche se in alcune regioni non è ancora stata concordata una strategia per la transizione ad altre forme di produzione. In Sardegna, per esempio, gran parte del fabbisogno energetico è soddisfatta da due centrali a carbone; non è certo però che si riesca a passare entro la data stabilita alle energie pulite (sole e vento) senza servirsi ancora per un lungo periodo di fonti fossili come il metano.

La centrale a carbone di Portovesme [Sardegna]





Più energie rinnovabili ed
efficienza energetica abitazioni

Favorire mobilità elettrica



MENO VIAGGI AEREI, MENO TRASPORTI IN GENERE, PIÙ TELELAVORO



Ridurre la quota di carne rossa nella dieta e sostenere agricoltura biologica e a filiera corta



MENO È MEGLIO

RIDURRE CARNE E PRODOTTI
LATTIERO-CASEARI
PER UNA VITA E UN
PIANETA PIÙ SANI

L 34

Cambiare lo stile di vita

Dieci comandamenti per il XXI secolo

Diciamo piuttosto che non riformeremo forse il mondo, ma almeno noi stessi che, dopo tutto, siamo una piccola parte del mondo: e che ciascuno di noi ha sul mondo più potere di quanto non immagini

Marguerite Yourcenar

Abbiamo raccolto nel decalogo riprodotto su questa pagina le **indicazioni fondamentali per modificare le nostre scelte e i nostri comportamenti quotidiani**. Il futuro è nelle mani di ciascuno: sviluppare individualmente una nuova sensibilità per l'ambiente e compiere scelte di consumo responsabili può influenzare molte altre persone.

- I Non avrai altro pianeta al di fuori della Terra
- II Non pensare invano che la Terra abbia risorse infinite
- III Ricordati di contemplare la Natura
- IV Onora le energie rinnovabili
- V Non inquinare
- VI Non sprecare
- VII Non cementificare
- VIII Non produrre così tanti rifiuti
- IX Differenzia e ricicla i tuoi rifiuti
- X Non desiderare la potenza altrui, ma sii più sobrio ed efficiente

Tratto e adattato
da Luca Mercalli.
Prepariamoci



GEOGRAFIA QUOTIDIANA

Al bando gli sprechi alimentari

La **consapevolezza** di quanto sprechiamo può aiutarci a vivere in modo più sostenibile. Ogni anno un terzo del cibo prodotto nel mondo finisce nella spazzatura, oppure si deteriora durante il trasporto. In casa possiamo ridurre gli sprechi alimentari **programmando gli acquisti** attraverso una lista della spesa che tenga conto delle nostre effettive necessità. Infatti spesso compriamo in misura eccessiva e i prodotti deperiscono. Per la frutta e la verdura possiamo **cultivare un orto domestico** o un **orto urbano** (spazio verde di proprietà comunale, accessibile ai cittadini su richiesta), che offre cibo locale fresco e consente di eliminare imballaggi, trasporti e pesticidi. È bene anche **differenziare** la raccolta dei **rifiuti** per tutelare l'ambiente e recuperare risorse. Nei nostri acquisti dobbiamo privilegiare **oggetti riutilizzabili** e preferire **materiali riciclati**, che permettono di ridurre i consumi energetici e fanno risparmiare risorse naturali.

Un orto urbano a Milano



Videolezione: Uno stile di vita sostenibile



Presentazione: Cambiare stile di vita

Percorso di Educazione civica | Unità 12

Risparmio energetico nelle nostre case

Il limite dell'energia diventa il limite della civiltà, della civiltà che sembra del benessere e che in certi momenti appare essere la civiltà dello spreco

Vittorino Andreoli (psiciatra e poeta)

L'energia da fonti fossili viene largamente usata nelle nostre abitazioni, ma è la principale responsabile del cambiamento climatico. Il prezzo che paghiamo per questa energia non comprende i **costi ambientali**. Che cosa si può fare per promuovere un futuro più sostenibile?

- **Scegliere** un operatore in grado di fornire **elettricità da fonti rinnovabili** e, dove possibile, installare impianti a energia solare o eolica.
- **Utilizzare lampadine a risparmio energetico**, in particolare a LED: durano di più e consumano meno di un decimo di una lampadina tradizionale equivalente.
- **Migliorare la coibentazione** (isolamento termo-acustico) attraverso un "cappotto termico" fatto di materiale isolante che riveste le mura esterne, riducendo le dispersioni di calore di oltre il 70%.
- **Installare serramenti a doppi o tripli vetri**, che trattengono il calore durante l'inverno.
- **Utilizzare la lavatrice e la lavastoviglie a pieno carico**, per ridurre il numero di lavaggi.
- **Scegliere elettrodomestici di una buona classe energetica** (il 58% dell'elettricità nelle abitazioni serve per l'alimentazione degli elettrodomestici).
- **Non lasciare accesa la luce** inutilmente e utilizzare gli impianti di riscaldamento o raffrescamento solo quando è strettamente necessario.

1 Come possiamo consumare meno energia?

2 Come si può migliorare l'isolamento termico delle abitazioni?



Fare la lavatrice e la lavastoviglie a pieno carico e spegnere la luce quando non serve sono buone pratiche per il risparmio energetico

GEOGRAFIA QUOTIDIANA

Risparmiare l'acqua

In casa l'acqua è utilizzata per scopi alimentari solo per il 3,5%; il 35% serve per l'igiene personale e il 30% per lo scarico del wc e altri usi. Semplici azioni ci permettono di ridurre il consumo idrico:

- controllare le perdite di **rubinetti e scarichi**;
- **non lasciare aperto il rubinetto** (che spreca 8 litri di acqua al minuto), soprattutto quando ci laviamo denti o capelli;
- **preferire la doccia alla vasca**: un bagno consuma 120-160 litri di acqua, una doccia di 5 minuti circa 75-90 litri;
- **utilizzare dispositivi di risparmio idrico**, come gli scarichi del wc a doppio tasto oppure i rubinetti con regolatore di flusso;
- **utilizzare la lavastoviglie**, che consuma cinque o sei volte meno acqua rispetto al lavaggio a mano.



10 GEOGRAFO

Le scelte rispettose dell'ambiente non sono necessariamente svantaggiose dal punto di vista economico: il **costo degli impianti fotovoltaici**, per esempio, si è ridotto del 30% negli ultimi 10 anni! Prova a stimare il costo di un impianto fotovoltaico per la tua casa o per il tuo condominio collegandoti al portale www.autoconsumo.gs.it. Dovrai inserire alcuni dati essenziali: indirizzo di residenza, superficie del tetto, consumo annuo di energia rintracciabile nelle bollette.

FERMARE LA CEMENTIFICAZIONE, IL SUOLO NON È INFINITO!

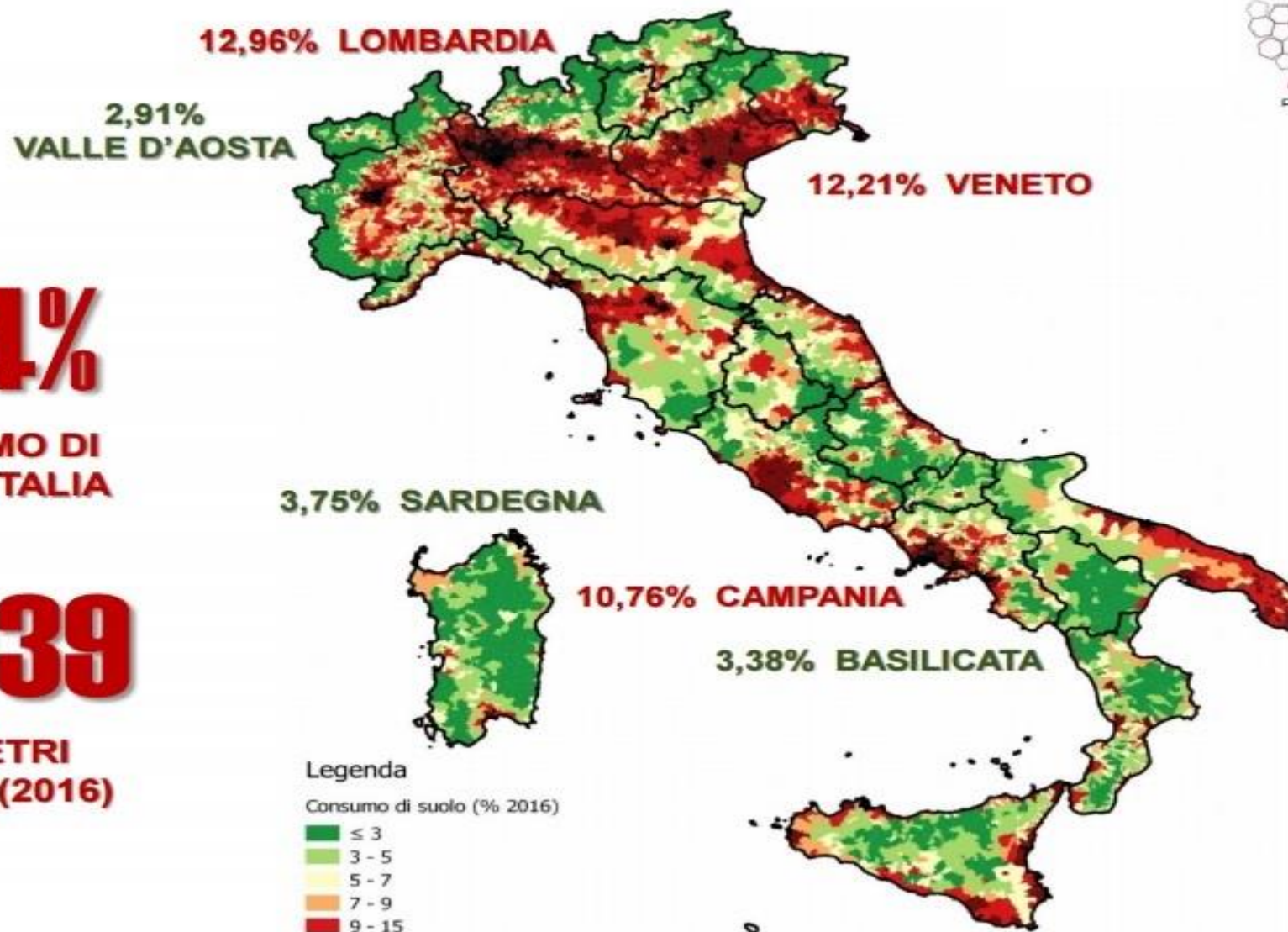


7,64%

IL CONSUMO DI
SUOLO IN ITALIA

23.039

CHILOMETRI
QUADRATI (2016)



L 35 Costruire una società sostenibile



Da Oslo (Norvegia) a Tel Aviv (Israele), al grido «There is no planet B», cittadini di tutte le età chiedono ai governi politiche ambientali immediate

L'impegno collettivo

Noi non abbiamo ereditato il mondo dai nostri padri, ma lo abbiamo avuto in prestito dai nostri figli e a loro dobbiamo restituirlo, migliore di come lo abbiamo trovato.

Antico detto masai, Kenya

L'obiettivo di consegnare alle generazioni future un mondo migliore richiede la **partecipazione dell'intera società**. Molte azioni quotidiane possono servire a ridurre l'impronta ecologica personale, ma l'impegno individuale non è sufficiente, perché l'impatto ambientale di molte infrastrutture e servizi di cui ci serviamo sfugge al nostro controllo. Per i nostri viaggi possiamo evitare l'uso dell'auto e servirci del treno; ma se l'elettricità che muove il convoglio proviene da fonti fossili, il nostro sforzo non sarà pienamente efficiente da un punto di vista ambientale.

Le **politiche governative** hanno il compito di trovare strategie razionali per indirizzare la società verso la soluzione dei problemi ambientali. Le istituzioni devono compiere scelte coraggiose e rapide, ma spesso sono bloccate da inefficienza, inerzia o corruzione. Ciascuno di noi ha quindi la responsabilità di **chiedere** l'adozione di **provvedimenti** orientati alla **soluzione dei problemi della Terra**. Le iniziative collettive si sono moltiplicate negli ultimi anni e hanno visto la partecipazione di giovani che ancora non possono esercitare il diritto di voto.

- 1 Perché l'impegno individuale in difesa dell'ambiente è necessario ma non sufficiente?
- 2 Quali sono i compiti delle istituzioni? Quali sono i possibili ostacoli?

FOCUS

L'attivismo ambientale

In tutto il mondo si moltiplicano azioni collettive basate sulla pratica della **disobbedienza civile non violenta** per denunciare illegalità e situazioni che contrastano con la transizione verso una società più giusta e rispettosa della natura. Nel giugno del 2019, 6000 attivisti del movimento *Ende Gelände* hanno occupato la miniera di carbone *Garzweiler* in Renania (Germania), il luogo che in Europa emette più CO₂. In molte città europee il movimento *Critical mass* blocca il traffico con cortei di biciclette per sensibilizzare i cittadini e le autorità promuovendo nuovi modelli di mobilità individuale. Ma esistono altre forme di partecipazione come la **class action**, prevista anche dall'ordinamento italiano, un'azione legale intentata da un gruppo di persone che ritengono sia avvenuta una violazione dei loro diritti, come in Francia, dove 3 milioni di cittadini hanno denunciato lo Stato per "inazione ambientale".



Keyenberg (Germania). Il campo base degli attivisti ambientali del movimento *Ende Gelände*



Presentazione: Creare una società sostenibile

Agire a livello locale per un mondo più armonico

Se aspettiamo i governi, sarà troppo poco e troppo tardi. Se agiamo da soli, sarà troppo poco. Ma se lavoriamo come comunità, può essere abbastanza e appena in tempo.

Rob Hopkins, fondatore del movimento Città di Transizione

Ci sono molti modi, tutti utili e tra loro complementari, per affrontare l'emergenza climatica. Non solo le manifestazioni pubbliche e i *flash mob*, ma anche le attività più silenziose compiute da soli o con altri. È necessario, però, **condividere** pubblicamente questi sforzi e cercare di salvaguardare il territorio di appartenenza e la società in genere. La **comunità locale** è il punto di partenza privilegiato per un **impegno partecipativo**, perché è il contesto in cui entriamo in contatto con altre persone e conviviamo ogni giorno. In questo senso ha una grande importanza la **partecipazione a progetti e iniziative locali** per ripulire le città dai rifiuti, per salvare specie animali, per piantare alberi e per protestare contro le ingiustizie che rovinano l'esistenza degli individui più deboli. Al tempo stesso i **social media** e la **comunicazione digitale** permettono di entrare in contatto con persone di altre regioni e Paesi, per condividere informazioni e confrontarsi. Questi strumenti possono favorire una diffusione capillare dell'informazione ambientale e una maggiore consapevolezza collettiva: possono anche incentivare i processi decisionali condivisi sulla gestione del territorio e incoraggiare più persone a formarsi una visione d'insieme e a lungo termine delle problematiche sociali e ambientali.

- 1 Che cosa si intende per impegno a livello di "comunità locale"?
- 2 In che modo i social media possono aiutare l'informazione ambientale?

Percorso di Educazione civica | Unità 12



Barcellona (Spagna), 2020. La campagna *Let's Clean up Europe* ha coinvolto anche l'Italia e ha avuto vasta eco sui social media



Malesia. Una volontaria aiuta il vicinato in un programma di riciclo dei materiali

GEOGRAFIA QUOTIDIANA

I GAS e l'inclusione sociale

Secondo una recente indagine, il 12% delle famiglie italiane fa la spesa tramite un **gruppo di acquisto solidale (GAS)**. È un'esperienza di **consumo responsabile** condotta da famiglie che si associano per ordinare prodotti presso fornitori che producono cibi e altri generi di consumo, secondo i principi dell'agricoltura biologica e seguendo pratiche di carattere artigianale. I GAS attirano i consumatori perché portano nel piatto cibi più sani e genuini. In realtà sono anche un esempio importante di **coesione e inclusione sociale**, perché mettono direttamente in contatto produttore e consumatore, creando tra loro un rapporto di fiducia, e forniscono un sostegno fondamentale a piccole aziende, accorciando le catene di valore che porterebbero i profitti soprattutto nelle tasche delle grandi aziende di distribuzione.

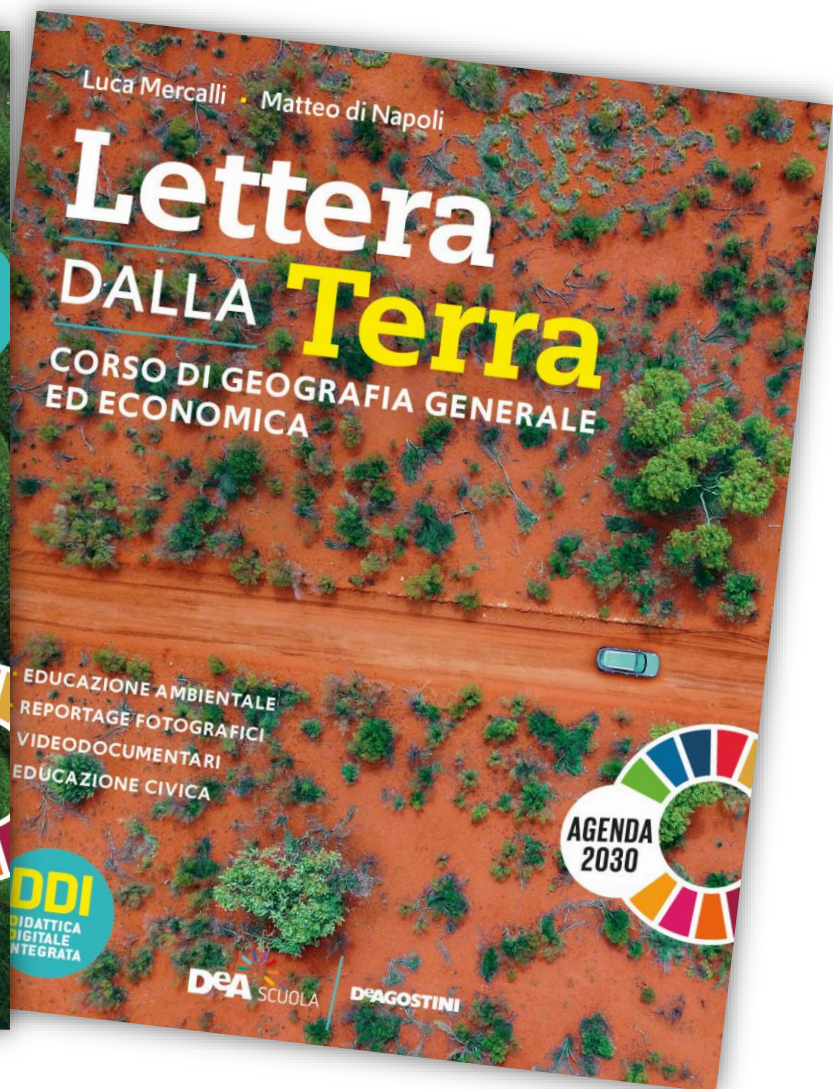
Cislano (Milano). Membri di un gruppo GAS intenti nella raccolta di ortaggi biologici



«Noi non abbiamo ereditato il mondo dai nostri padri, ma lo abbiamo avuto in prestito dai nostri figli e a loro dobbiamo restituirlo migliore di come lo abbiamo trovato»

Proverbio Masai

Una *Lettera dalla Terra* ai giovani geografi, per scoprire e apprezzare le risorse preziose che ci offre il nostro Pianeta e per riservare un futuro migliore alla Terra e ai suoi abitanti.





Grazie