



ASSOCIAZIONE
NUOVA CIVILTÀ
DELLE MACCHINE

Progetto

“Eventi climatici estremi e realtà locali. Segni e Suoni di Vaia”

Ciclo di incontri:

*“Eventi climatici estremi e realtà locali. Conoscenza scientifica e studi prevalenti.
Mitigazione e adattamento per una migliore sostenibilità.”*

Margherita Venturi

Dipartimento di Chimica “Giacomo Ciamician”

Università di Bologna

e-mail: margherita.venturi@unibo.it

**Un laboratorio sui molti volti
del carbonio**

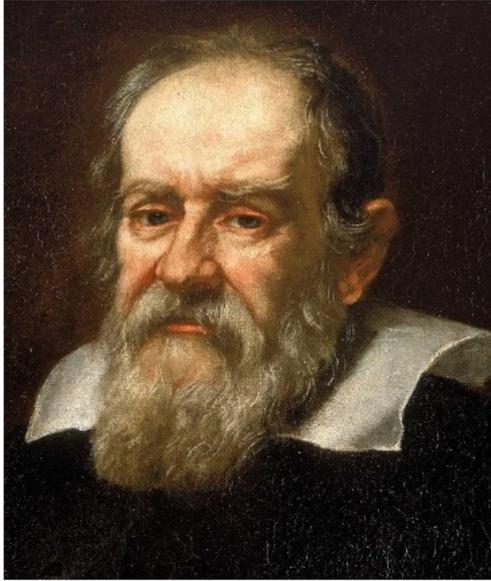
Perché un laboratorio?

People learn by doing, not by just watching and listening and they learn best what they want to know and need to know

Utilizzo di una didattica
laboratoriale

Cosa significa didattica laboratoriale?

Pioniere della Scienza



Galileo Galilei
(1564 - 1642)



Palazzo Bo, Padova



Un laboratorio didattico del 1896

Didattica laboratoriale

Va ben oltre il semplice contatto con la realtà pratica del laboratorio

Non significa spiegare la teoria e poi proporre un'attività pratica che di solito consiste nel duplicare pedissequamente una ricetta

Didattica laboratoriale

La didattica laboratoriale consiste nel
far nascere domande

Un buon insegnamento è più un dare
giusti interrogativi che giuste
risposte

Josef Albers

Dai giusti interrogativi nasce il
desiderio di sapere

**Il sapere non può essere dispensato:
la mente non è un magazzino da
riempire**

**Il sapere va costruito e conquistato
personalmente: la mente ha bisogno
di elaborare attivamente,
autonomamente e con fantasia ogni
momento del sapere**

Life-long learning

Far entrare lo studente nel mondo della scienza (ma non solo) con lo stesso approccio che si usa nella ricerca scientifica, l'attività umana che crea conoscenza

"... fatti non foste a viver come bruti ma per seguir virtude e canoscenza"

Inferno, canto XXVI, 116-120



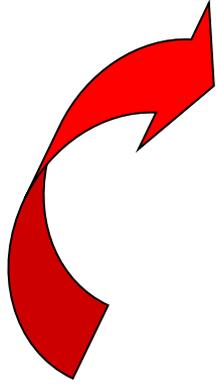
Non ho particolari talenti, sono soltanto
appassionatamente curioso

A. Einstein

Lettera a C. Seelig, 1952

curiosità

per soddisfare questa curiosità, il
ricercatore fa domande alla Natura
sotto forma di ...



esperimenti

curiosità

Gli esperimenti vanno ideati con fantasia, preparati con cura, eseguiti con rigore

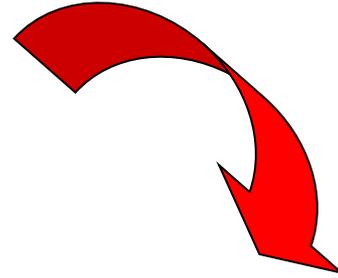
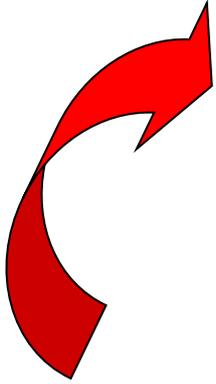
Più è intelligente la “domanda”, più importante sarà la risposta



Ogni scoperta consiste nel vedere
ciò che tutti hanno visto e nel pensare
ciò a cui nessuno ha mai pensato

Albert Szent-Gyorgyi

esperimenti

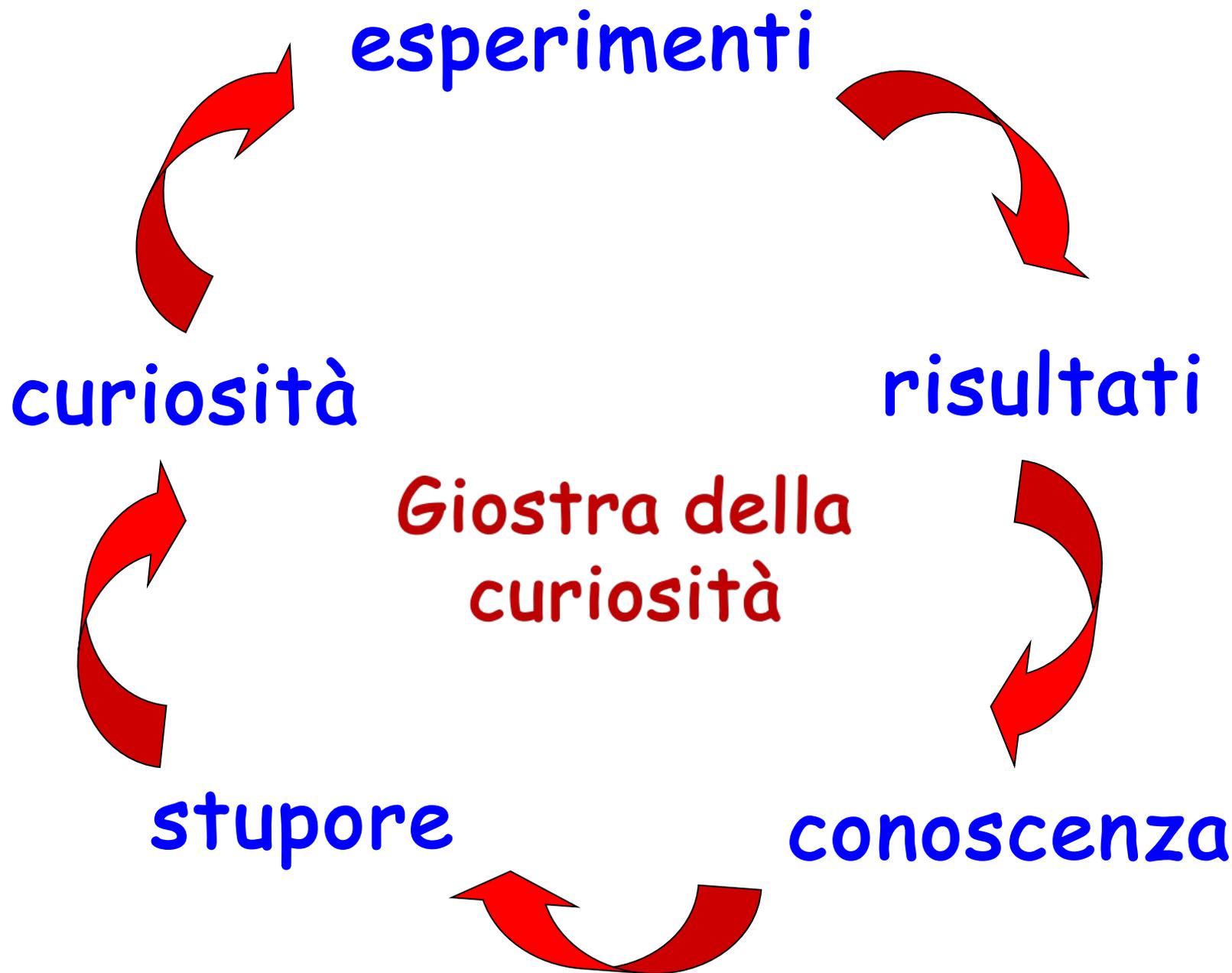


curiosità

risultati



conoscenza



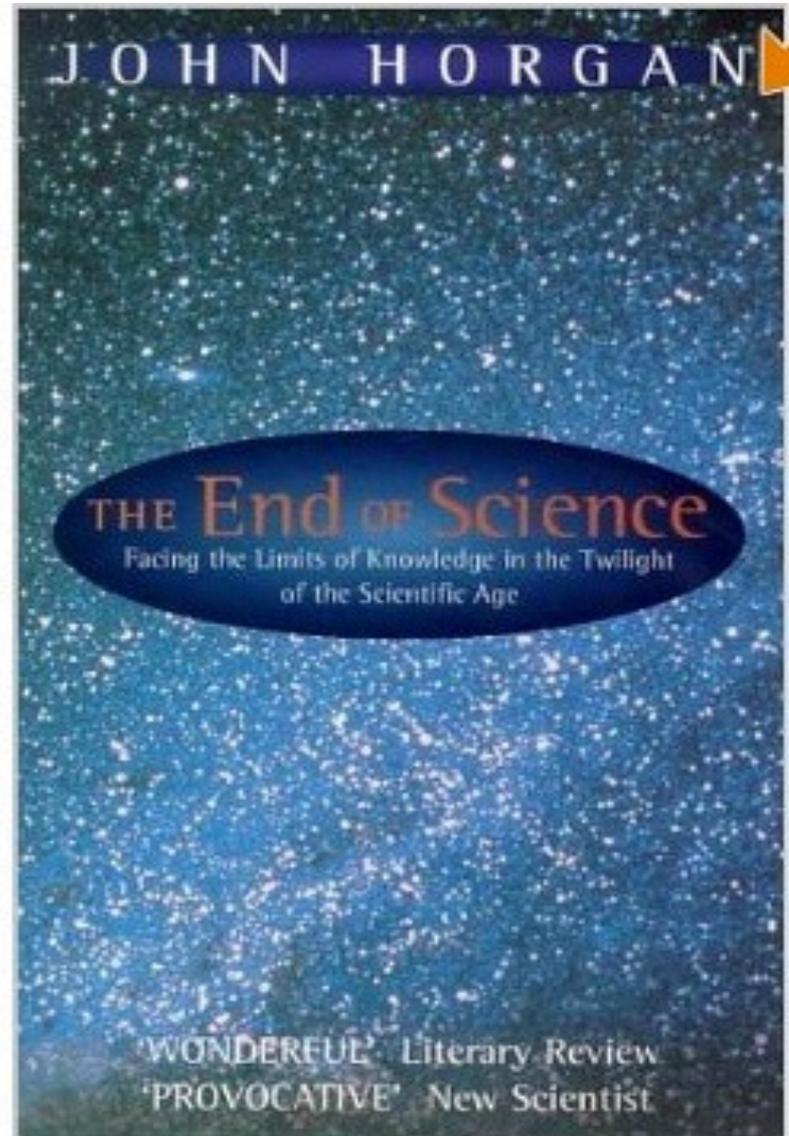
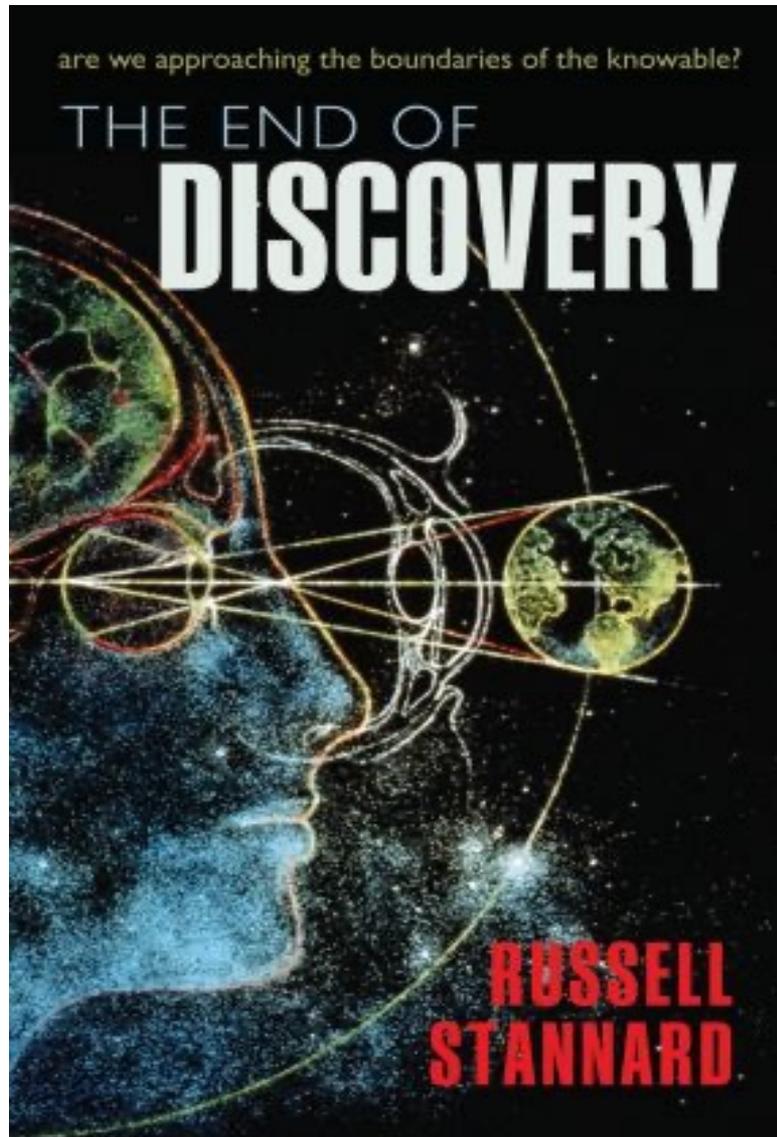
**Cerchiamo
con il desiderio di trovare,
e troviamo
con il desiderio di cercare ancora**

Sant'Agostino



**Finirà questa
giostra?**

Qualcuno dice di sì



Piergiorgio Odifreddi
Il matematico impertinente
Longanesi, 2005, p. 299



Nel 1926 Schroedinger ha
condensato tutta la
chimica in un'unica
equazione di soli sei
simboli

La scienza non finirà

Ogni scoperta scientifica genera più domande di quelle a cui dà risposta

"... più luce facciamo, più grati dobbiamo essere, perché ciò significa che abbiamo un maggior orizzonte da contemplare"

Joseph Priestley

La scienza ha sempre torto perché non risolve mai un problema senza sollevarne altri dieci

George Bernard Shaw

La “versione didattica” della
ricerca scientifica è la didattica
laboratoriale

Inquiry-based Learning (IBL)
apprendimento per scoperta

Didattica laboratoriale

Metodo delle 6 E

- *Engage*
- *Explore*
- *Explain*
- *Elaborate*
- *Exchange*
- *Evaluate*

Engage

affrontare un problema cioè una domanda a cui non è stata ancora data risposta

discussione in classe (brainstorming)
stimolando gli allievi a:

- esplicitare le proprie idee
- motivarle
- confrontarle con quelle dei compagni

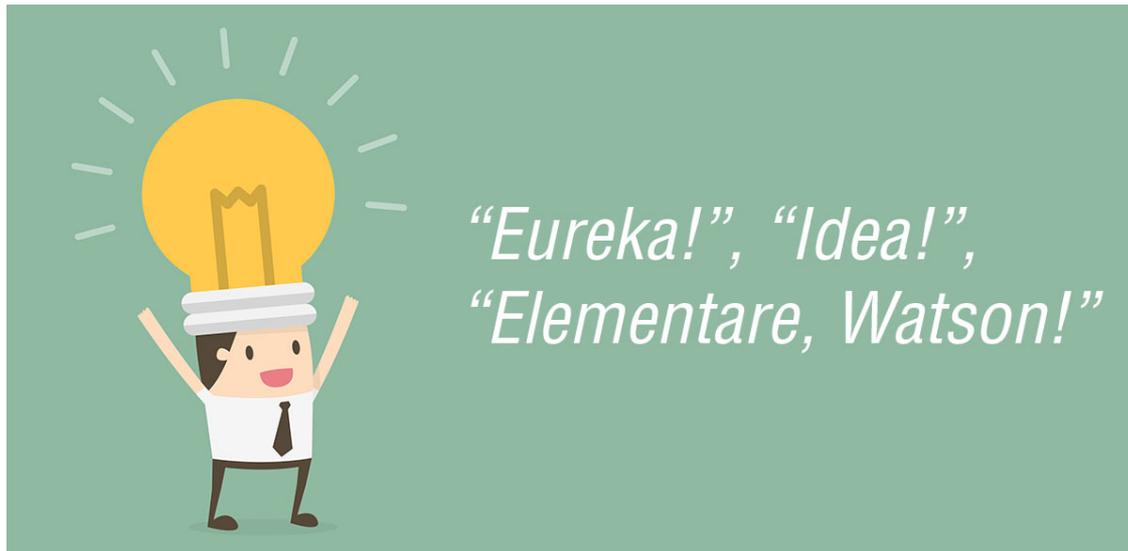
Explore

Gli studenti lavorano per trovare "una" risposta alla domanda: può essere una vera e propria sperimentazione, ma può anche essere un'attività teorica

Mani e mente sono in continuo e proficuo collegamento (l'esperimento non è una verifica)

Explain

La necessità (il desiderio) di interpretare il risultato è una conseguenza spontanea



Elaborate

ogni studente costruisce un proprio modello della realtà

- elaborato mediante osservazioni ed esperimenti

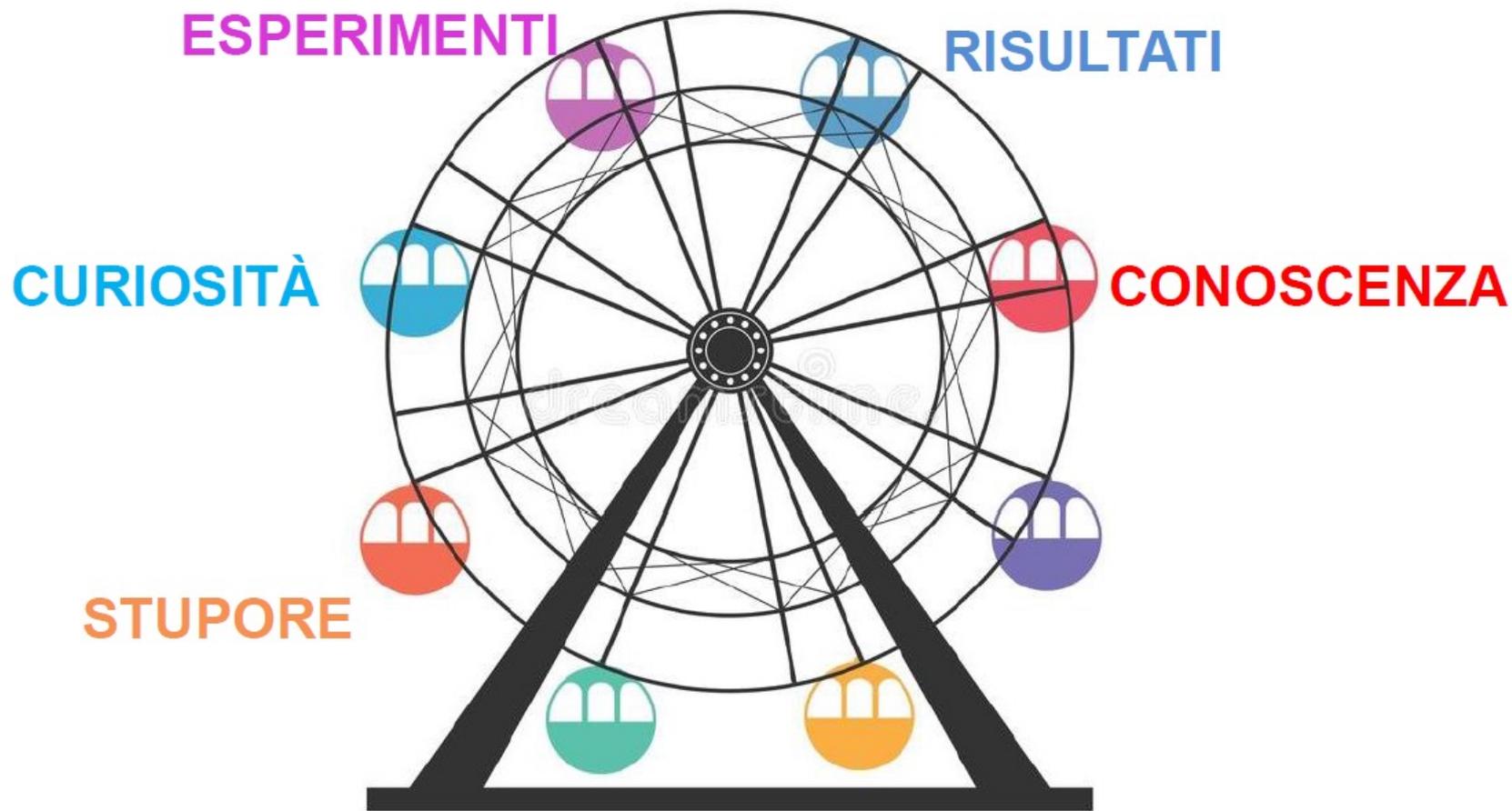
Il sapere scientifico è un sapere rigoroso e oggettivo

Elaborate

ogni studente costruisce un proprio modello della realtà

- verificato/modificato attraverso meccanismi di feedback

L'apprendimento per scoperta è un processo ciclico



**Giro dopo giro lo studente acquisisce
conoscenza che va oltre il singolo esperimento
trasformandosi in competenza**

Il sapere scientifico è un sapere non dogmatico che tiene vivo il dubbio

Nella scienza non esistono verità assolute, ma solo verità in divenire: le teorie nascono per morire

L'incertezza è insita nella scienza ed è un grande valore aggiunto

Elaborate

ogni studente costruisce un proprio modello della realtà

- maturato attraverso gli errori commessi



L'errore ha una grande valenza didattica

Non ogni verità indica una via da seguire, ma ogni errore indica una via da evitare

Anche nella ricerca scientifica c'è stata una rivalutazione del “non risultato”

Exchange

Ogni studente costruisce un proprio modello di realtà e lo condivide con i suoi pari

“fa' e impara” è integrato con
“confrontati e impara”
(cooperative learning)

Scambio di idee

Se tu hai una mela e io una mela e ce le scambiamo, allora tu e io abbiamo sempre una mela per uno. Ma se tu hai un'idea e io ne ho un'altra e ce le scambiamo, allora abbiamo entrambi due idee

George Bernard Shaw

**Coinvolgere gli studenti in
attività di tipo informale
(preparazione di festival della
scienza, mostre ed exhibit) per
divulgare presso altri studenti,
le famiglie e la cittadinanza ciò
che è stato affrontato nel corso
dell'anno scolastico**

Queste attività, previste in molti progetti didattici di scienze finanziati dalla Comunità Europea, stimolano moltissimo gli studenti, soprattutto quelli che generalmente non hanno prestazioni scolastiche buone, e permettono di sviluppare nuove competenze quali autonomia, creatività, capacità critica e autocritica

Evaluate

La figura del docente cambia

- non trasmettitore di nozioni
- regista del processo attraverso cui gli allievi costruiscono la propria conoscenza
- buon ascoltatore delle idee degli allievi

Insegnare è anche e soprattutto imparare

Seneca

Limite della didattica laboratoriale

Dilatazione dei tempi

Non tutti gli obiettivi di apprendimento devono (o possono) essere perseguiti con questo approccio

Questo approccio può essere combinato efficacemente con le metodologie didattiche tradizionali

Non bisogna farsi prendere dall'ansia
del tempo e dare un eccesso di
informazioni

Informare ricalca quello che è diventato
un atteggiamento comune della nostra
società

Dove è la saggezza che abbiamo perso con
la conoscenza?

Dove è la conoscenza che abbiamo perso
con l'informazione?

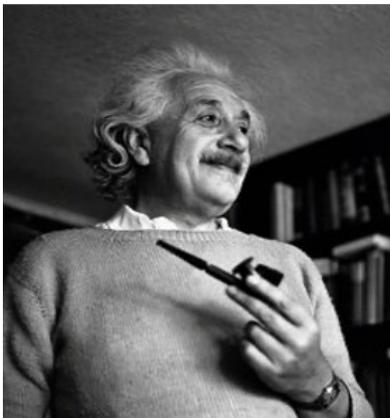
Thomas Stearns Eliot

Informare non è formare

Insegnare non è riempire un vaso,
ma accendere un fuoco

filosofi greci

Lo studio non è un dovere, ma
un'occasione invidiabile di imparare a
conoscere ...



A. Einstein
The Dink, 1933

People learn by doing, not by just watching and listening and they learn best what they want to know and need to know

Affrontare temi collegati alla realtà quotidiana e al contesto sociale

Questi temi motivano gli studenti

La scienza non è qualcosa che si legge solo sui libri, ma riguarda la vita di tutti



Richiedono un approccio integrato inter- e trans-disciplinare

- Integrazione delle varie discipline scientifiche
- Integrazione con gli altri aspetti del sapere

L'integrazione dei vari aspetti permette di vedere il problema nella sua globalità e di affrontare anche aspetti etici e sociali

Necessità di utilizzare una Didattica trasversale

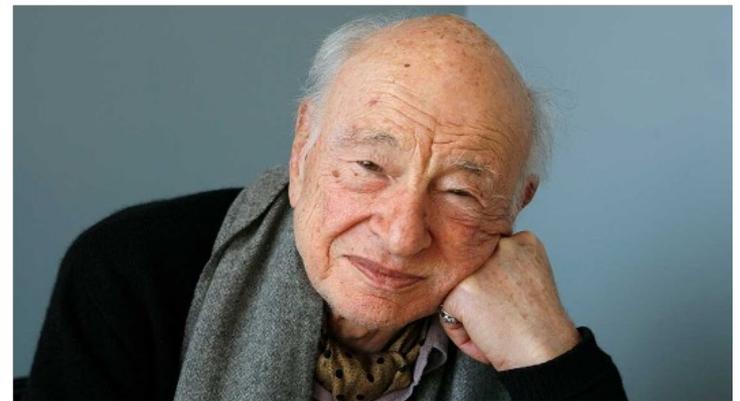
Coinvolgere i docenti di area
scientifica e di area umanistica
con pari dignità

Cosa possibile se si superano le
barriere disciplinari, un
problema del nostro attuale
sistema scolastico



The philosopher Edgar Morin states that our teaching system separates subjects and fragments reality, actually making understanding of the world impossible and preventing awareness of fundamental problems which need a trans-disciplinary approach

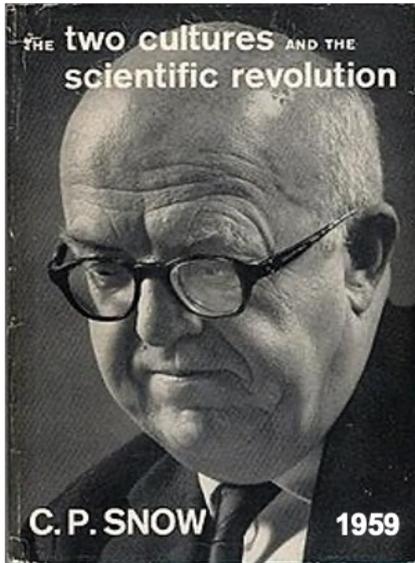
E. Morin, La Tête bien faite: Repenser la Réforme, Réformer la pensée, Seuil, 1999



Ristabilire l'alleanza fra
cultura scientifica e cultura
umanistica



La frattura fra cultura
umanistica e scientifica



The two Cultures and the scientific revolution

Charles P. Snow

Scientists have, for their own nature,
the future in their blood

Humanists have their eyes turned to
the past

La didattica laboratoriale per unire le discipline

Questa metodologia non riguarda in modo specifico le discipline scientifiche e il luogo laboratorio, ma è piuttosto da intendersi come un approccio metodologico-didattico di validità generale applicabile a qualsiasi disciplina

Affrontare temi collegati alla realtà quotidiana e al contesto sociale

Riscaldamento globale e cambiamento climatico



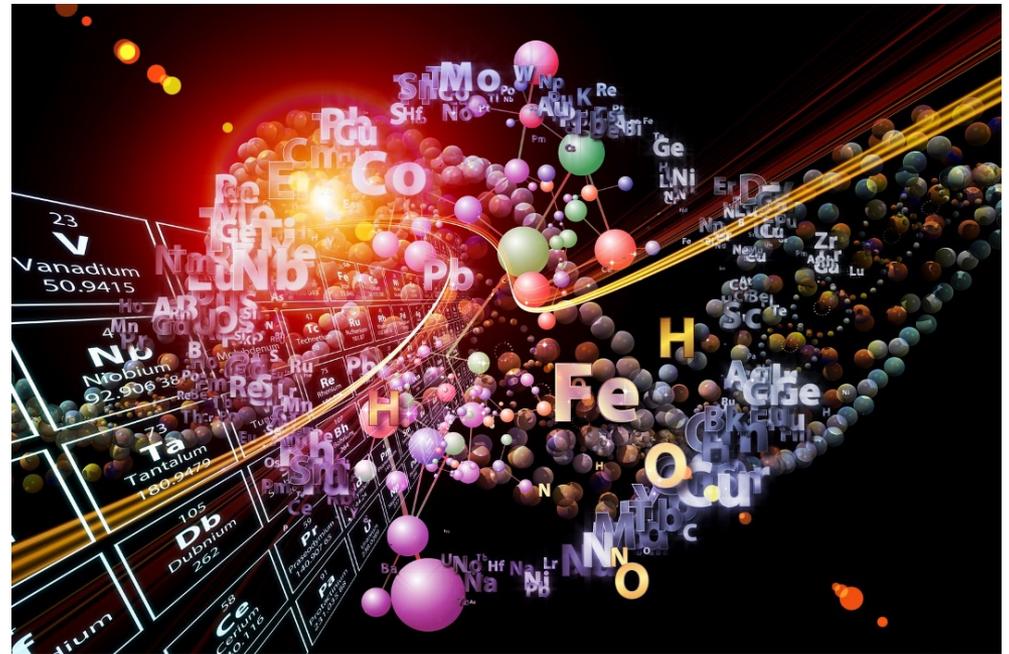
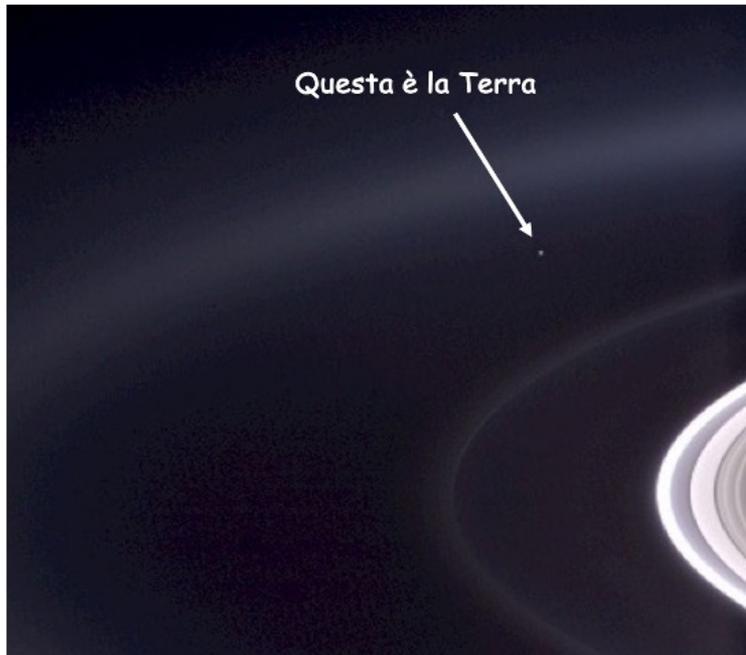
Engage

Cosa significa decarbonizzazione
e cosa ha a che fare con il
cambiamento climatico

discussione in classe (brainstorming)
stimolando gli allievi a:

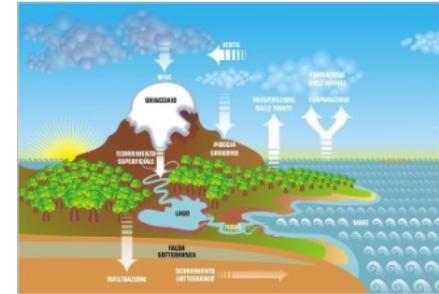
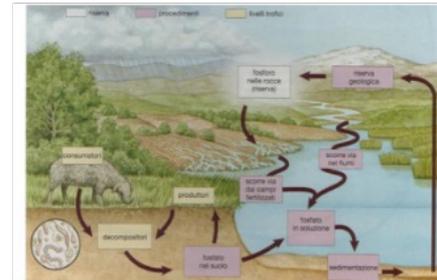
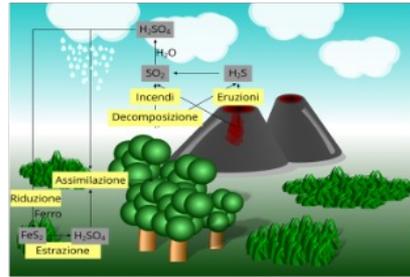
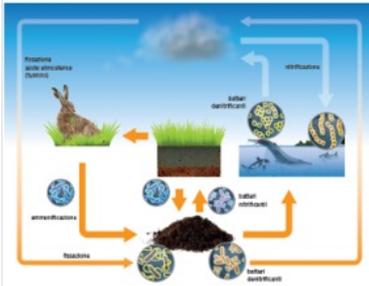
- esplicitare le proprie idee
- motivarle
- confrontarle con quelle dei compagni

La materia che troviamo oggi sulla Terra è quella che si è formata nei momenti iniziali di vita del pianeta e non è possibile aggiungerne altra (la Terra è un sistema isolato); inoltre la quantità di materia è limitata (la Terra è un sistema finito)

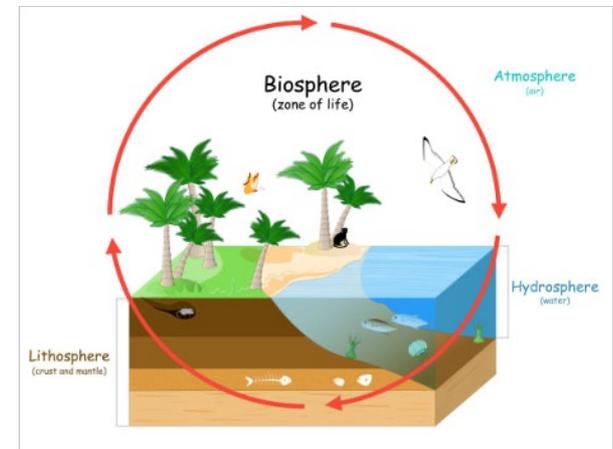


La quantità di ogni elemento presente sulla Terra è costante, ma in maniera dinamica: *ciclo della materia*

Il ciclo della materia: i cicli biogeochimici



I cicli sono tutti interconnessi e riguardano quella parte della Terra in cui si è sviluppata la vita che viene chiamata Biosfera

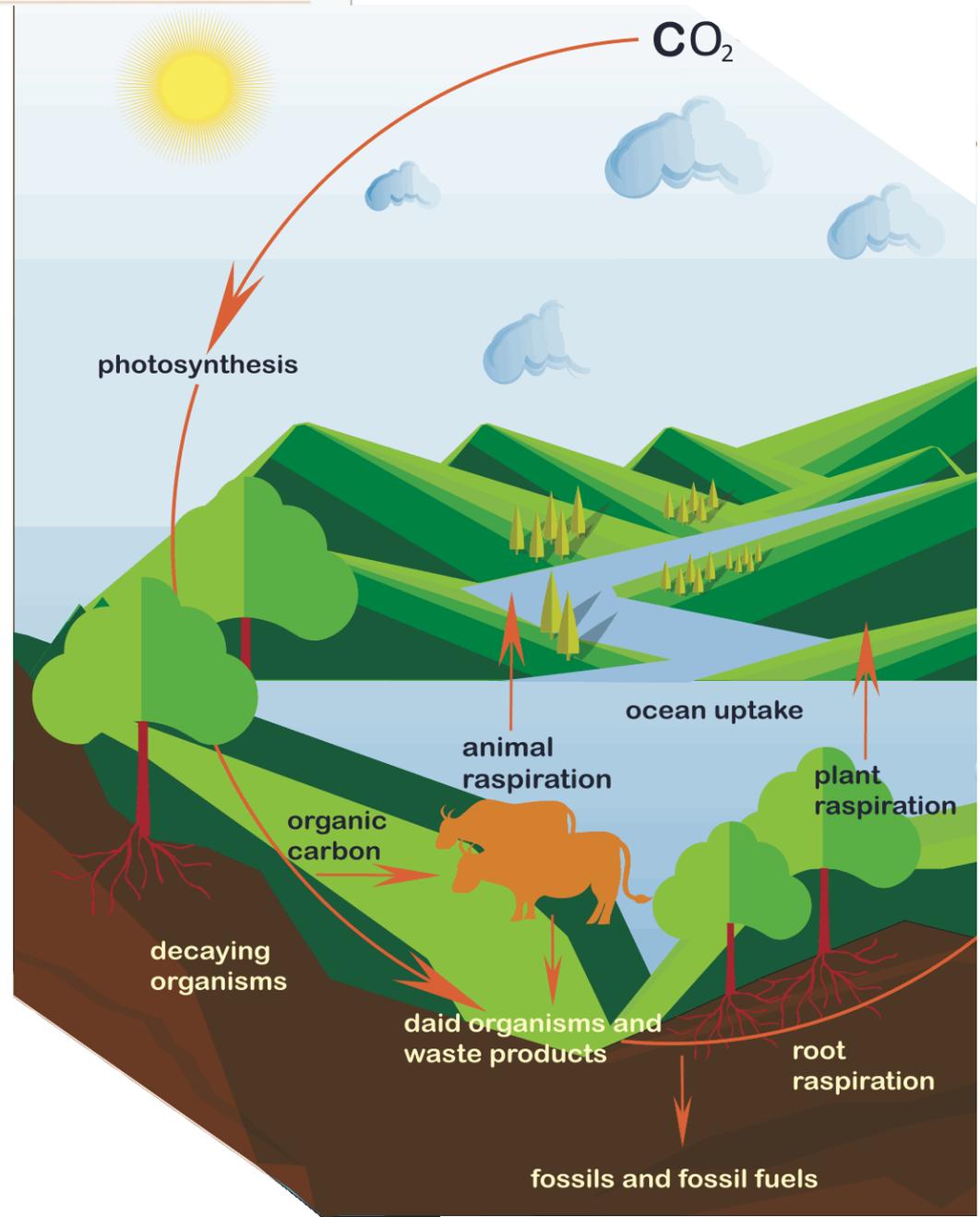


Qualsiasi modifica apportata su un ciclo ha inevitabili conseguenze sugli altri cicli

CARBON CYCLE

CO_2 : vettore per il trasporto del carbonio nei comparti suolo/atmosfera e mare/atmosfera

Tutto entra in ciclo a parte quella parte di carbonio che viene «sequestrata» sotto forma di combustibili fossili

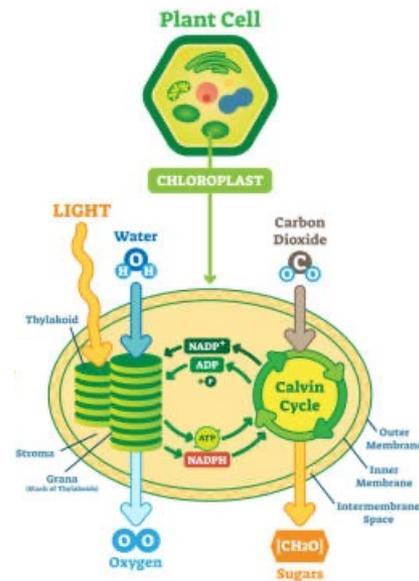
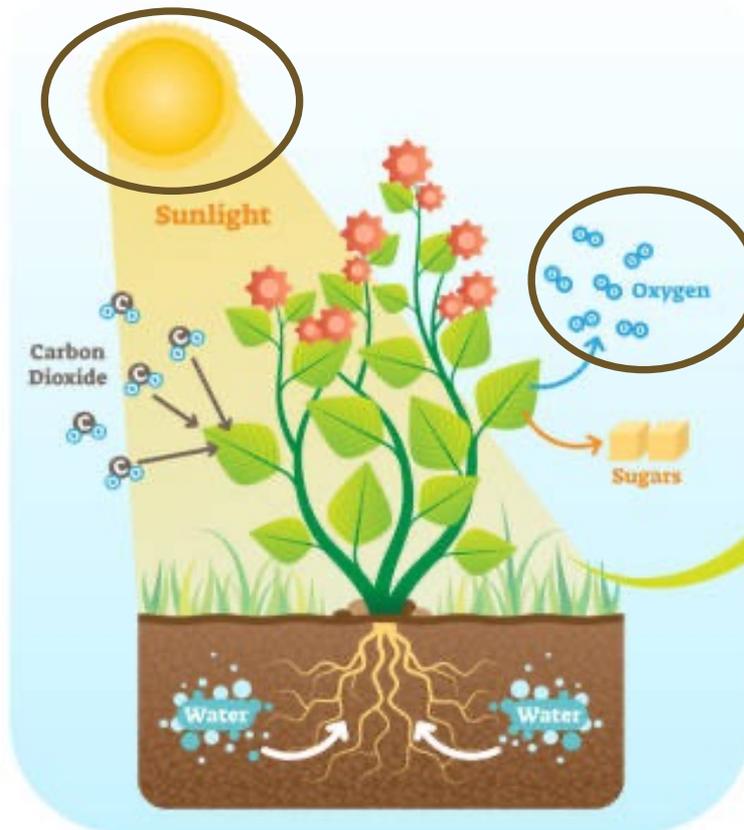


I combustibili fossili si sono formati nel corso delle ere geologiche dalla degradazione in particolari condizioni di resti animali e vegetali

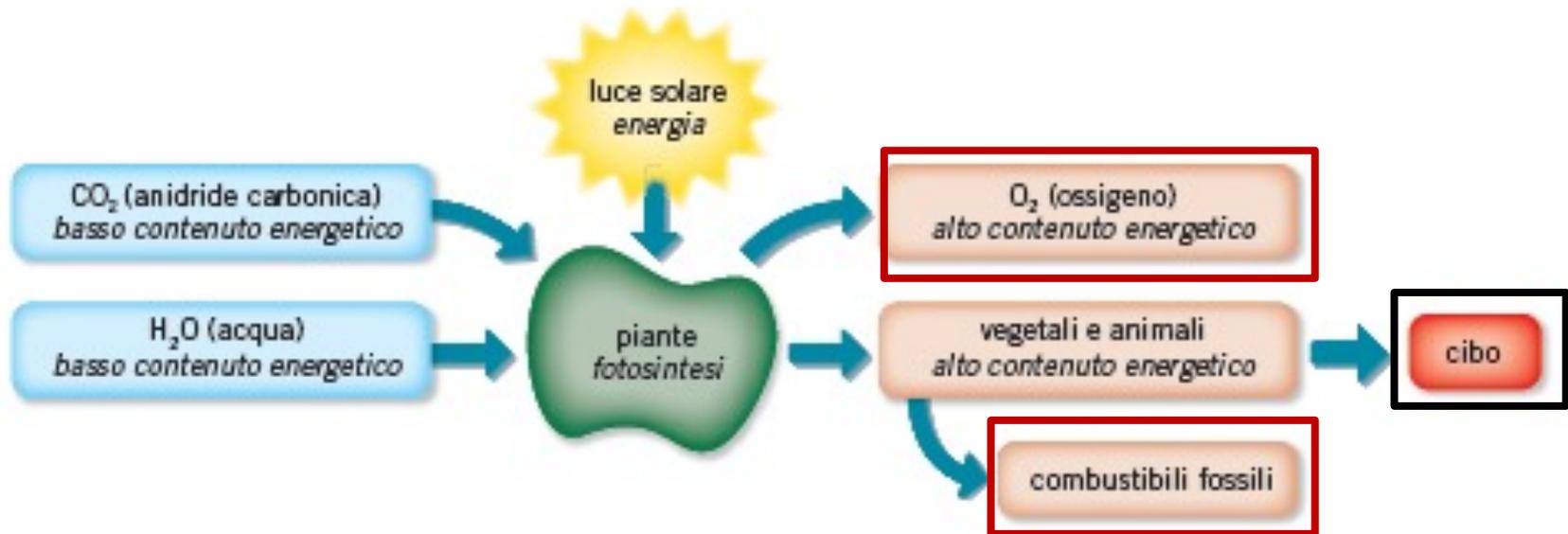


Il volto buono del gas CO₂

PHOTOSYNTHESIS



La fotosintesi è il processo più importante al mondo:
è la fabbrica del cibo, dell'ossigeno e dell'energia

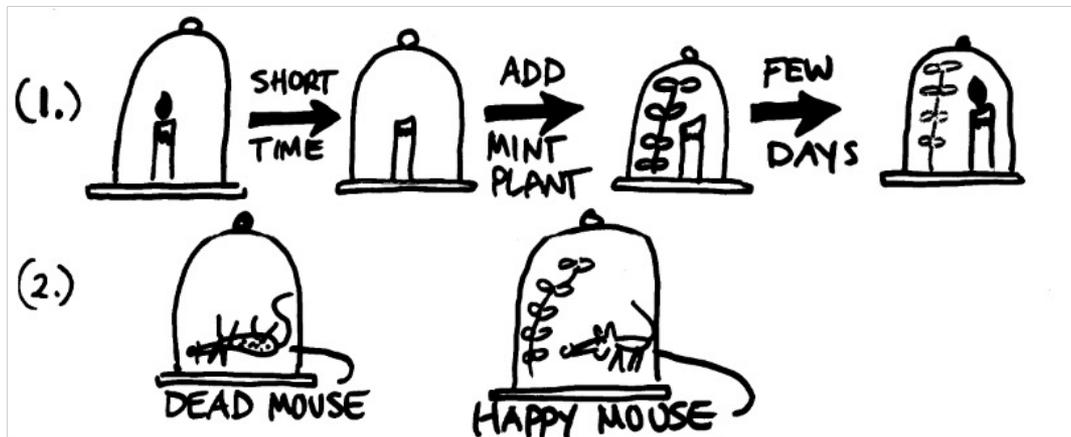
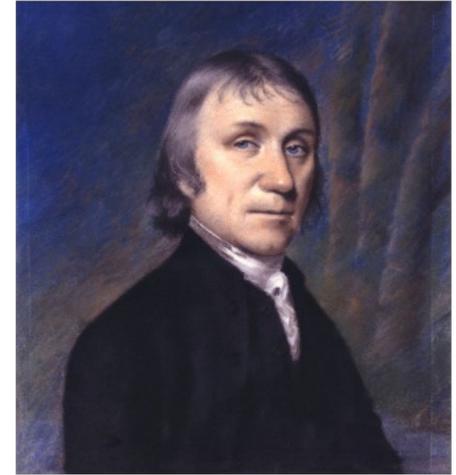


Un po' di storia

Joseph Priestley (1733-1804) fu il primo studioso a interessarsi della fotosintesi: scoprì che le piante producevano ossigeno (aria deflogisticata), un gas che permetteva la vita (aria buona).

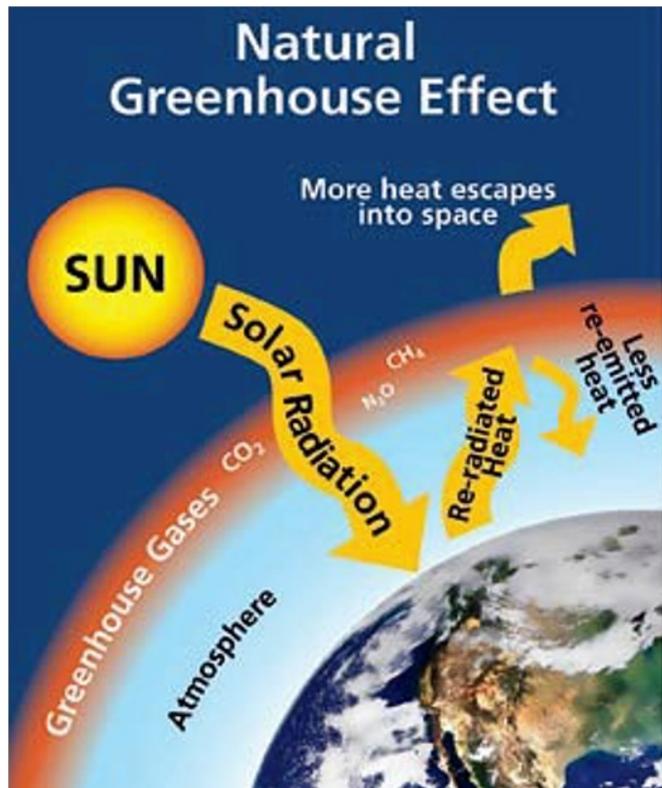
Studiando l'aria fissa (CO_2) capì che questo gas impediva la vita.

Successivi esperimenti gli permisero di concludere che "la natura utilizza le piante per la rigenerazione dell'aria".



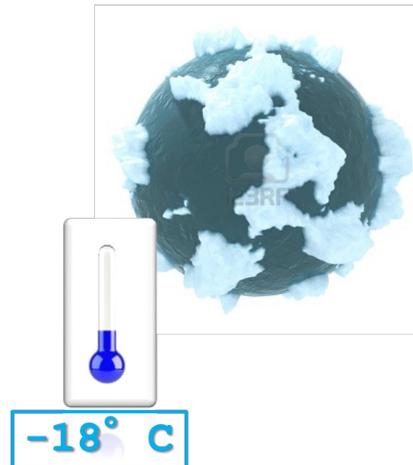
Nota di colore: studiò le acque minerali, tra cui le famose acque di Spa in Belgio, mettendo in evidenza che contenevano CO_2 .

Il volto buono del gas CO_2

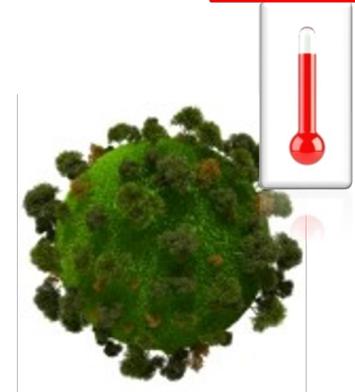


CO_2 è uno dei principali gas serra
I gas serra permettono l'ingresso
nell'atmosfera della radiazione
solare, mentre ostacolano l'uscita di
una parte della radiazione
infrarossa riemessa dalla superficie
del pianeta

senza effetto serra ...



+15° C



con effetto serra ...

Explore

Come dimostrare l'effetto serra e che la CO_2 è un gas serra

In presenza di
effetto serra



Barattolo vuoto

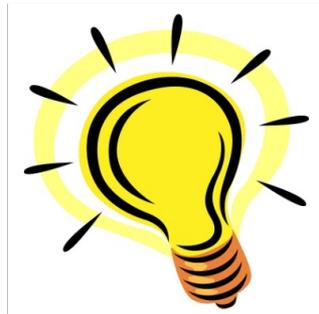
Aumento
dell'effetto serra
dovuto a CO_2



Barattolo con
bicarbonato e
aceto

Se non ci fosse
l'effetto serra





**Questo settaggio
sperimentale non funziona**

Criticità

- **Accurata posizione della lampada**
- **Differenza di temperatura fra i due barattoli molto piccola o nulla**
- **Misuratore di temperatura con alta sensibilità**

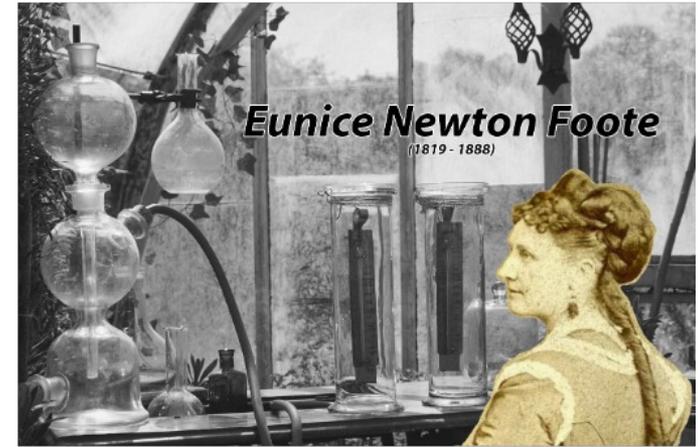
Per avere una differenza di temperatura fra i due barattoli «consistente», oltre a una identica illuminazione, ci vuole un assorbitore di «luce» che riemetta nell'infrarosso (superficie terrestre), radiazione che, a sua volta, viene assorbita da CO_2 riscaldando l'aria. Si può usare un feltro nero



<https://ugobardi.blogspot.com/2011/02/co2-il-grande-imbroglio.html>
<https://www.youtube.com/watch?v=kGaV3PiobYk>

Un po' di storia: è stata una donna a scoprire l'effetto serra

Eunice Newton Foote (1819 - 1888) per la sua ricerca usò semplici termometri, due cilindri di vetro e una pompa. In un cilindro fece il vuoto e nell'altro, dopo aver fatto il vuoto, aggiunse gas diversi; espose, quindi, i due cilindri al Sole e registrò per entrambi le variazioni di temperatura in funzione del tempo di esposizione.



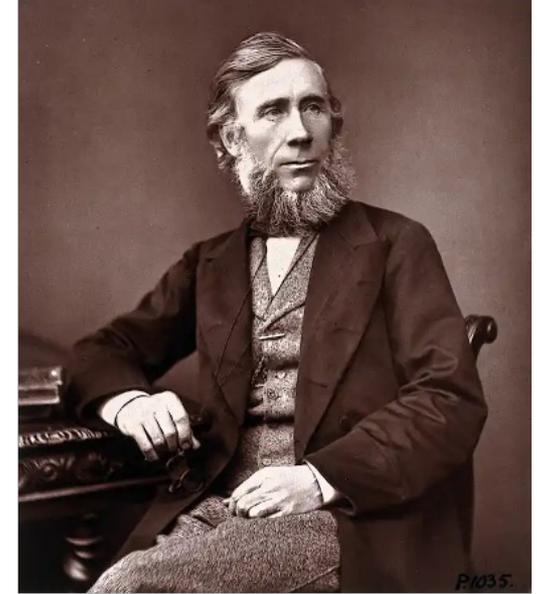
Scoprì che la variazione di temperatura maggiore si verificava nel "gas acido carbonico", cioè quando nel cilindro c'era CO_2 .

Concluse: *"Un'atmosfera carica di gas acido carbonico darebbe alla nostra Terra una temperatura elevata"*, teorizzando, appunto, l'effetto serra.

Essendo donna non ebbe la possibilità di esporre i risultati della sua ricerca al mondo accademico e, pertanto, rimase nell'anonimato. Nel 1956, però, lo scienziato Joseph Henry fece giustizia mostrando i lavori di Eunice alla comunità scientifica.

Un po' di storia

John Tyndall (1820 - 1893) mostrò che i due principali gas che compongono l'atmosfera presi singolarmente, N_2 e O_2 , sono trasparenti nell'infrarosso, che, invece è assorbito da vapor acqueo, ozono e anidride carbonica. Inoltre trovò che la quantità di energia assorbita è approssimativamente proporzionale alla concentrazione del gas solo finché l'assorbimento è basso, aumentando meno che proporzionalmente oltre una certa concentrazione.



Nei primi anni del 1900, il chimico svedese Svante Arrhenius si interessò di chimica dell'atmosfera e studiò l'incidenza della CO_2 sul clima costruendo il primo modello climatico globale

**Il volto buono del gas CO_2 : da ca. 150
anni però le cose sono cambiate**

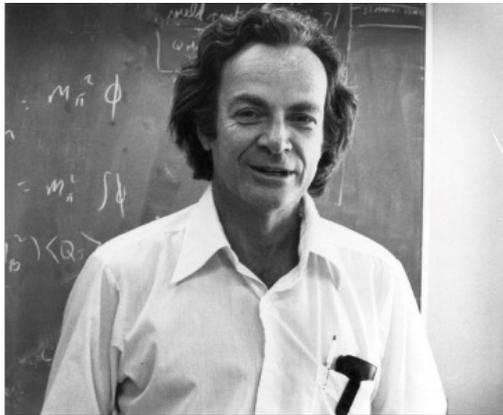
La scoperta dei combustibili fossili



**I combustibili fossili hanno permesso all'uomo
di disporre di energia facile e in grande
quantità**

Energia: una risorsa importantissima

Tutti gli aspetti della nostra vita materiale dipendono dall'energia

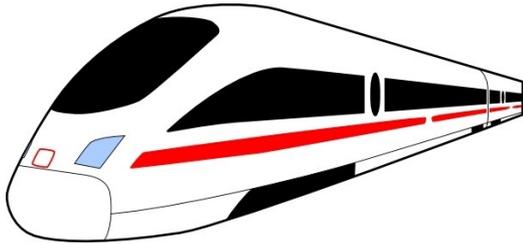


Richard Feynman

*It is important to realize that
in physics today, we have no
knowledge what energy is*

L'energia può essere definita come la capacità di un corpo o di un sistema a compiere un lavoro

L'energia serve proprio perché permette di fare "qualcosa"



L'energia è il fattore chiave per lo sviluppo economico e sociale di ogni nazione

L'energia è il vero potere che governa il mondo

L'energia è la risorsa delle risorse

La disponibilità delle altre risorse dipende dall'energia

I combustibili fossili: consumi mondiali al secondo



1.000 barili di petrolio



250 tonnellate di carbone



105.000 m³ di gas

Sono «comodi», ma
hanno parecchi
risvolti negativi

I combustibili fossili, regalo "una tantum" della natura, si stanno esaurendo molto rapidamente

Mio padre cavalcava un cammello,
io guido un'auto,
mio figlio pilota un aereo a reazione,
suo figlio cavalcherà un cammello

Proverbio saudita



Energia dai combustibili fossili: reazione di combustione

Peculiarità delle reazioni di combustione
(di composti organici)



- Convertete l'energia chimica immagazzinata nei combustibili in energia termica (è, in un certo senso, un processo chimico opposto alla fotosintesi)
- L'energia termica così ottenuta può essere usata come tale (riscaldamento, cottura dei cibi), o essere successivamente convertita in altre forme utili di energia (energia meccanica, energia elettrica)
- Pur essendo un processo spontaneo non avviene se non è innescato da uno stimolo esterno (il fiammifero sul fornello a gas, la scintilla nei motori a scoppio, etc.): caratteristica di grande utilità

Qualche risvolto negativo!!

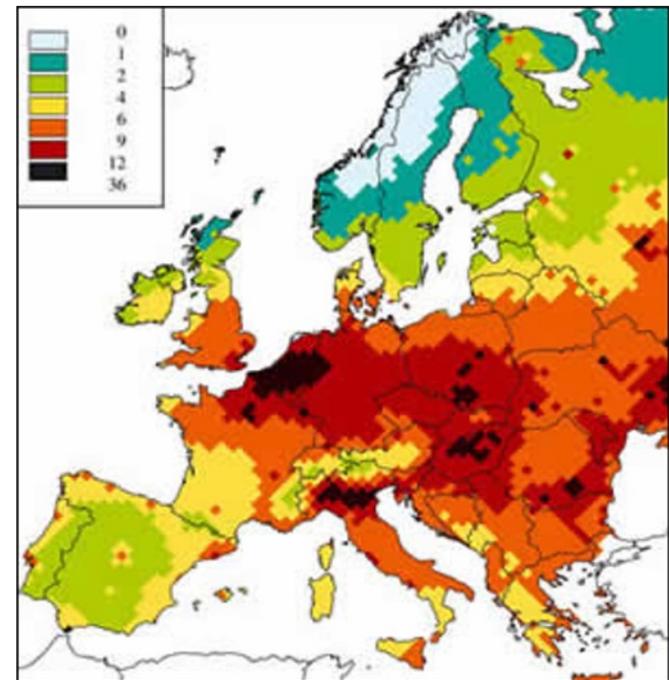


Smog a Pechino (marzo 2023)



Smog in Val Padana (settembre 2023)

L'uso dei combustibili fossili inquina l'aria con sostanze organiche volatili e polveri sottili (responsabili di 40.000 decessi all'anno solo in Italia)

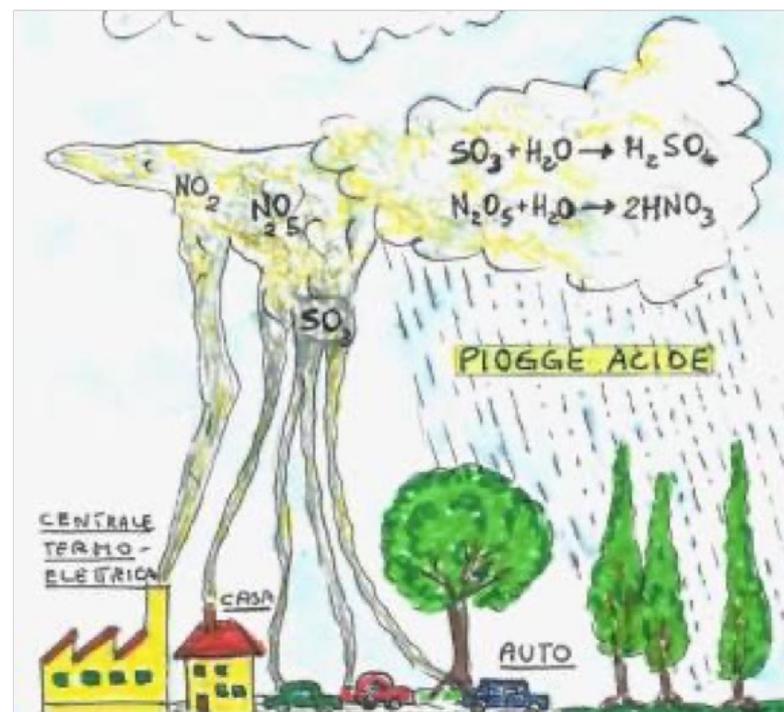


Mappa delle polveri sottili



L'uso dei combustibili fossili immette nell'aria ossidi di azoto e zolfo

Questi ossidi reagendo con il vapor acqueo dell'aria formano acido nitrico (HNO_3) e acido solforico (H_2SO_4) che rendono acida la pioggia



Effetti sull'ambiente

Deforestazione



Diminuzione della biodiversità
marina (e non solo)



Corrosione dei monumenti
in marmo

E non è finita qui

I combustibili fossili quando vengono usati, cioè «bruciati», producono CO_2



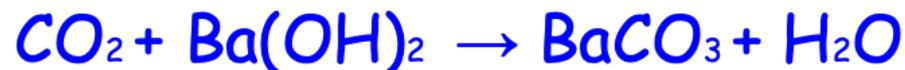
Explore

Come dimostrare che la combustione dei combustibili fossili produce CO_2



La classica candela

Su un cartoncino nero imbevuto di una soluzione di $Ba(OH)_2$ e passato sulla fiamma compare un alone bianco e polveroso

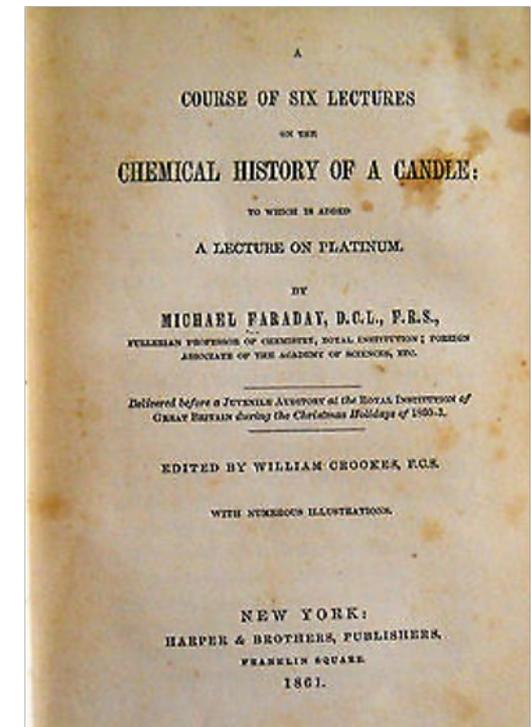
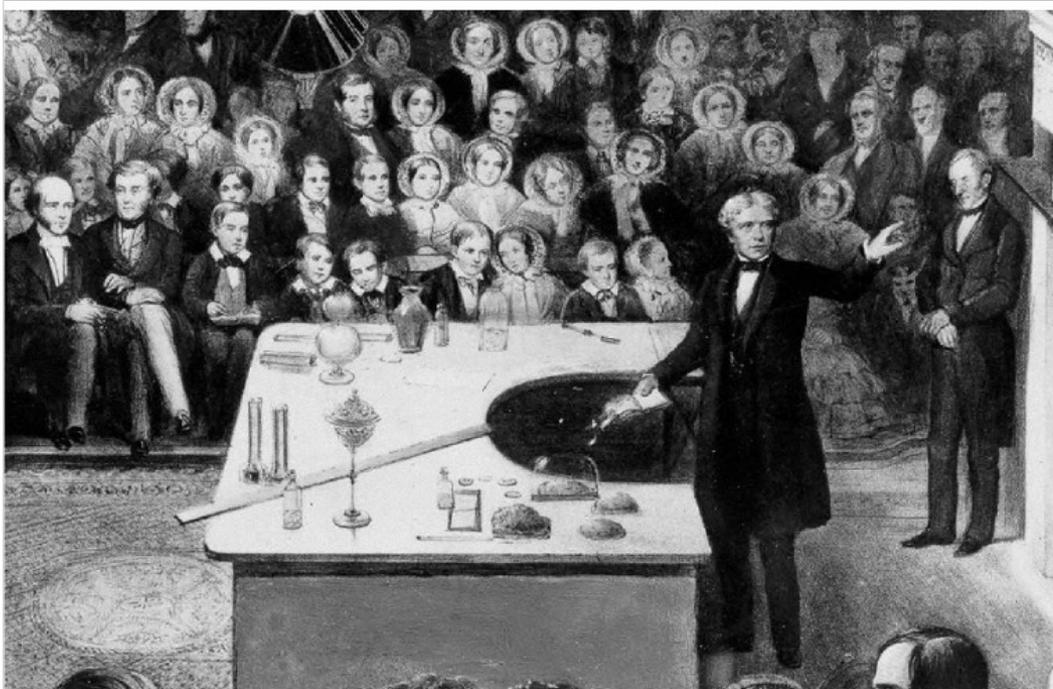


Dimostrazioni a monte

- Soffiare in una soluzione di $Ba(OH)_2$
- Aggiungere una soluzione di $Ba(OH)_2$ ad acqua gassata

Un po' di storia

Michael Faraday (1791 - 1867) scelse una candela che arde come argomento centrale di sei conferenze tenute alla Royal Institution di Londra e destinate a elevare la cultura scientifica del cittadino



Explore

Un po' di stechiometria per dimostrare che i combustibili fossili non sono tutti uguali

Carbone, benzina (C_8H_{18}) e metano (CH_4)

Un confronto fra le loro reazioni di combustione permette di stabilire quale offre i maggiori vantaggi se usato come combustibile

Gli aspetti da considerare sono molteplici, primo fra tutti, il calore sviluppato nel processo, che rappresenta l'energia sfruttabile, e poi ancora la disponibilità in natura, il costo di estrazione e anche l'impatto ambientale, focalizzando l'attenzione per quest'ultimo fattore sulla quantità di CO_2 prodotta nel processo di combustione

Aspetto energetico e aspetto ambientale

Calore sviluppato, detto potere calorifico, e quantità di CO_2 prodotta, per grammo di combustibile bruciato

Carbone	
Reazione di combustione	$C + O_2 \rightarrow CO_2$
Potere calorifico (kJ/g)	32,8
CO_2 prodotta (g/g)	3,66
Benzina	
Reazione di combustione	$2C_8H_{18} + 25O_2 \rightarrow 16CO_2 + 18H_2O$
Potere calorifico (kJ/g)	47,8
CO_2 prodotta (g/g)	3,08
Metano	
Reazione di combustione	$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$
Potere calorifico (kJ/g)	55,6
CO_2 prodotta (g/g)	2,74

Il metano è il migliore, sia dal punto di vista energetico che ambientale; il carbone è il peggiore da entrambi i punti di vista

Non è tutto oro quel che riluce ...

**IL METANO
TI DA' UNA MANO.**

NON INQUINA.

E' CONVENIENTE.

**HA MOLTE
APPLICAZIONI.**

GUARDA AL FUTURO.

L'ENERGIA PULITA DEL FUTURO.

Il metano ti dà una mano perché è una fonte naturale di energia pulita e conveniente. Con il suo alto rendimento, il metano ti dà un riscaldamento perfetto, il tuo acqua calda sempre pronta, una stanza e pulita in casa e fuori. Il metano ti dà una mano a risparmiare tempo, energia e denaro. Snam Società del Gruppo IRI

An advertisement for Snam methane. It features a photograph of a baby crawling on a white surface. The text is arranged around the baby, highlighting the benefits of methane: it doesn't pollute, it's convenient, it has many applications, and it's clean energy for the future. A small text block explains that methane is a natural, high-efficiency energy source for heating, hot water, and outdoor use, saving time and money.

**Il metano
ti da una mano...
...anche in auto**

An advertisement for methane in cars. It shows a road sign with the Snam methane logo (three green and blue slanted bars) and the word 'metano' in blue. The background is a scenic landscape with a lake and mountains under a blue sky. The text says 'Il metano ti da una mano... anche in auto'.

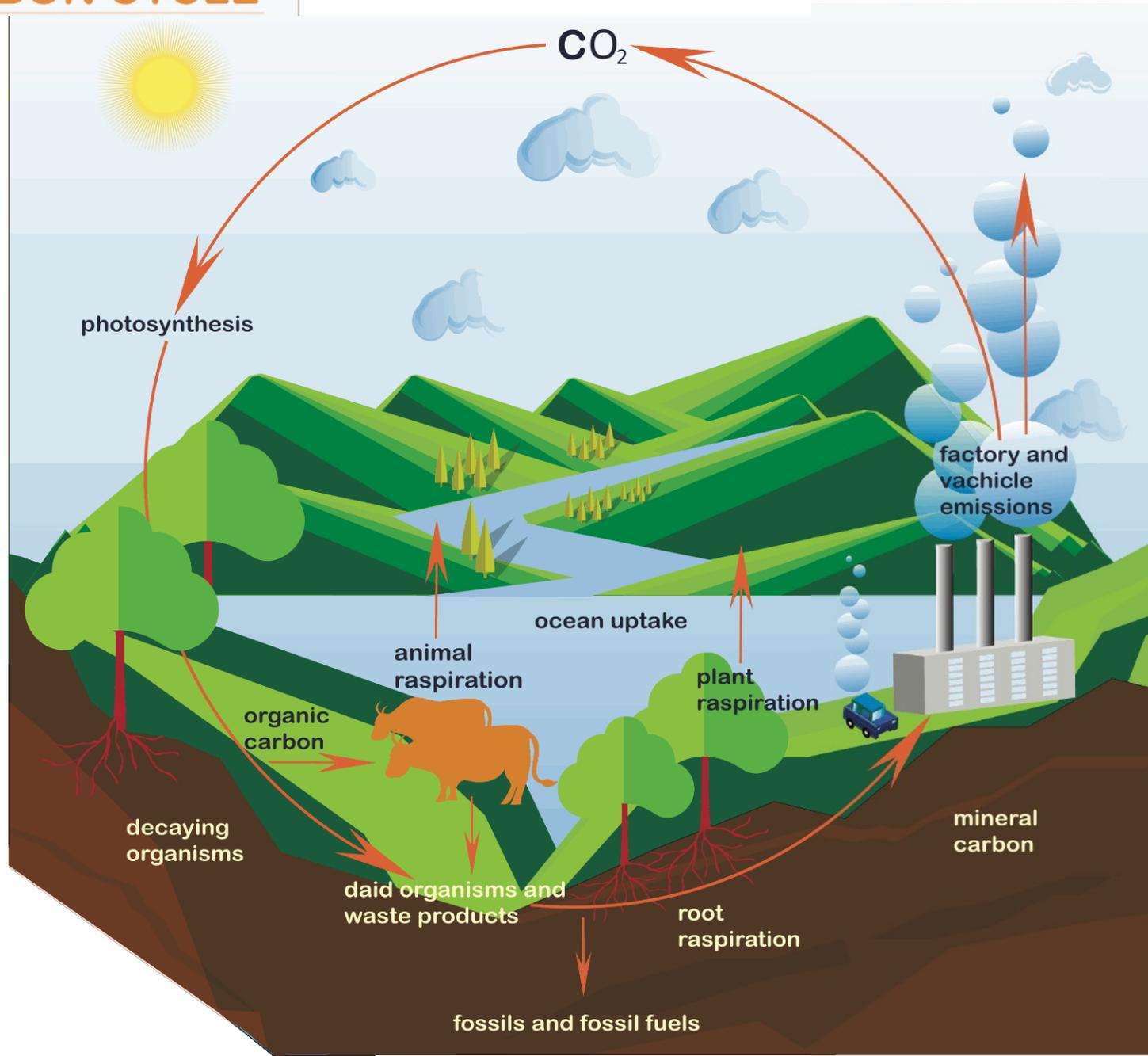
CH₄

**CH₄: una molecola
verde**

A graphic showing a methane molecule (CH₄) inside a white cloud, which is set against a green circular background. Below the graphic, the text reads 'CH₄: una molecola verde'.

Il metano, rispetto agli altri combustibili fossili genera meno CO₂, ma è un gas serra 85 volte superiore a CO₂; inoltre durante la combustione produce un particolato molto fine e pericoloso

CARBON CYCLE

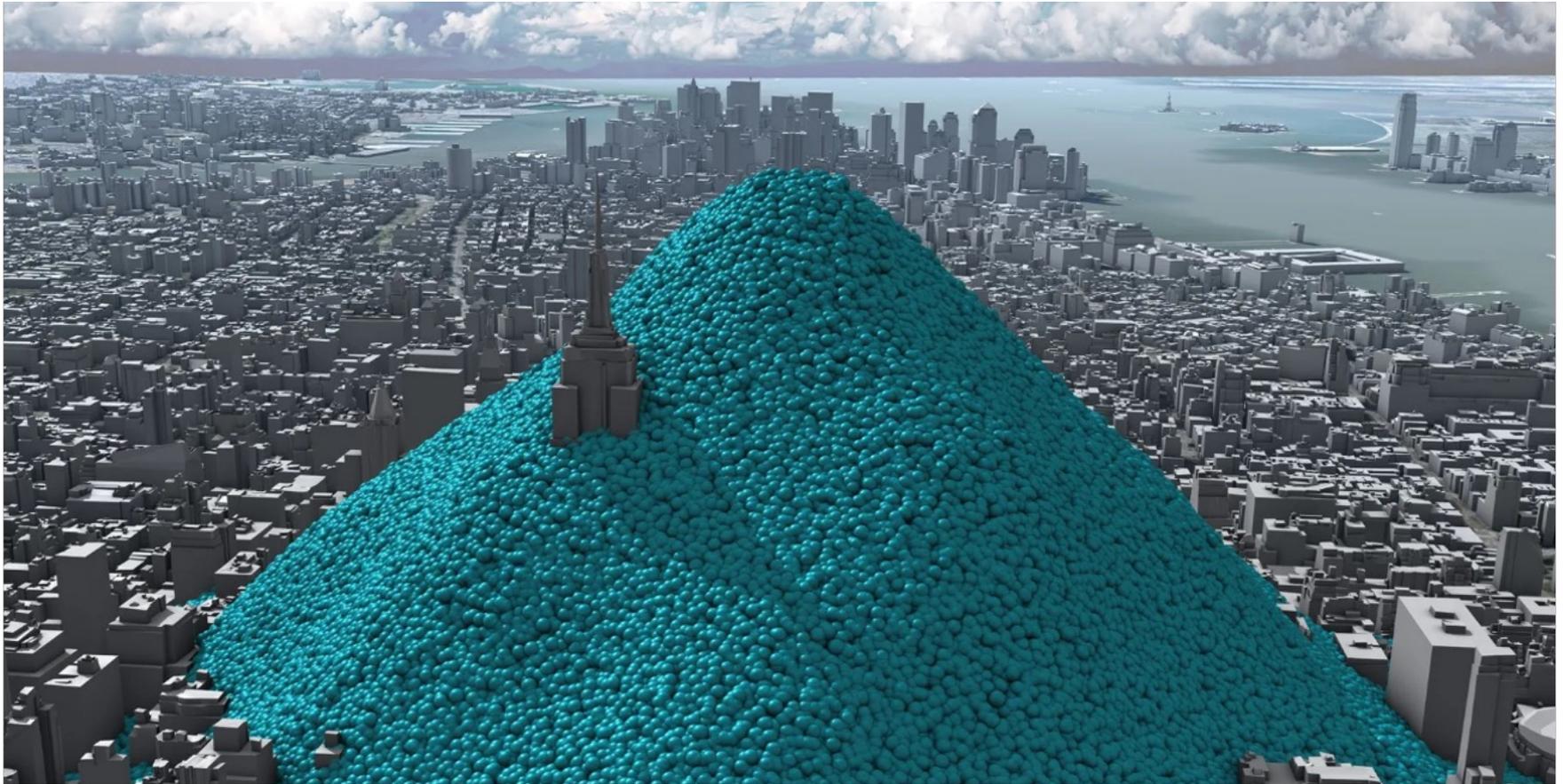


L'uso dei combustibili fossili causa l'immissione nell'atmosfera di quantità enormi di CO_2 : circa di 1200 tonnellate al secondo



Maggio 2023: raggiunto il valore di 424 ppm

Visualizzare le emissioni di CO₂



Con le emissioni di CO₂ di un solo giorno, la città di New York "seppellisce" l'Empire State Building con 150.000 sfere di dieci metri di diametro, ciascuna contenente una tonnellata di gas

<https://www.anthropocenemagazine.org/2016/02/visualizing-carbon/>

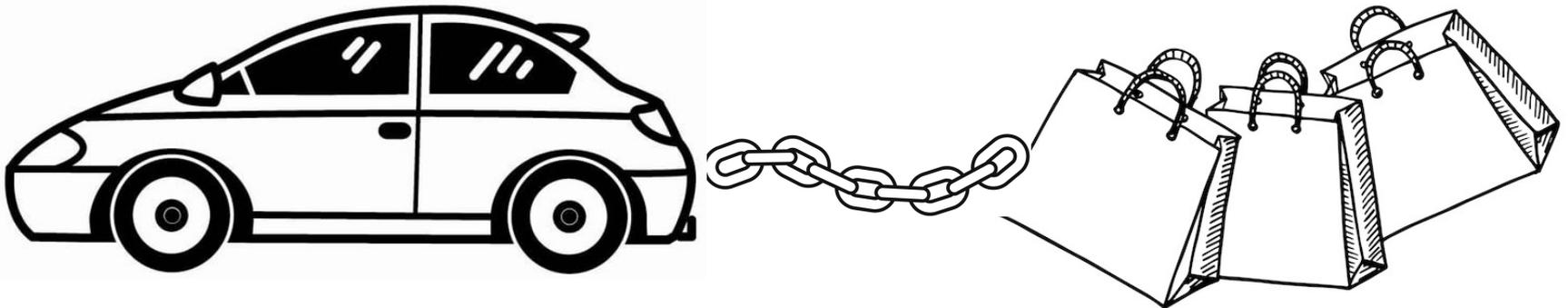
Visualizzare le emissioni di CO₂

Un'automobile a benzina di media cilindrata produce ~ 260 g di CO₂/km

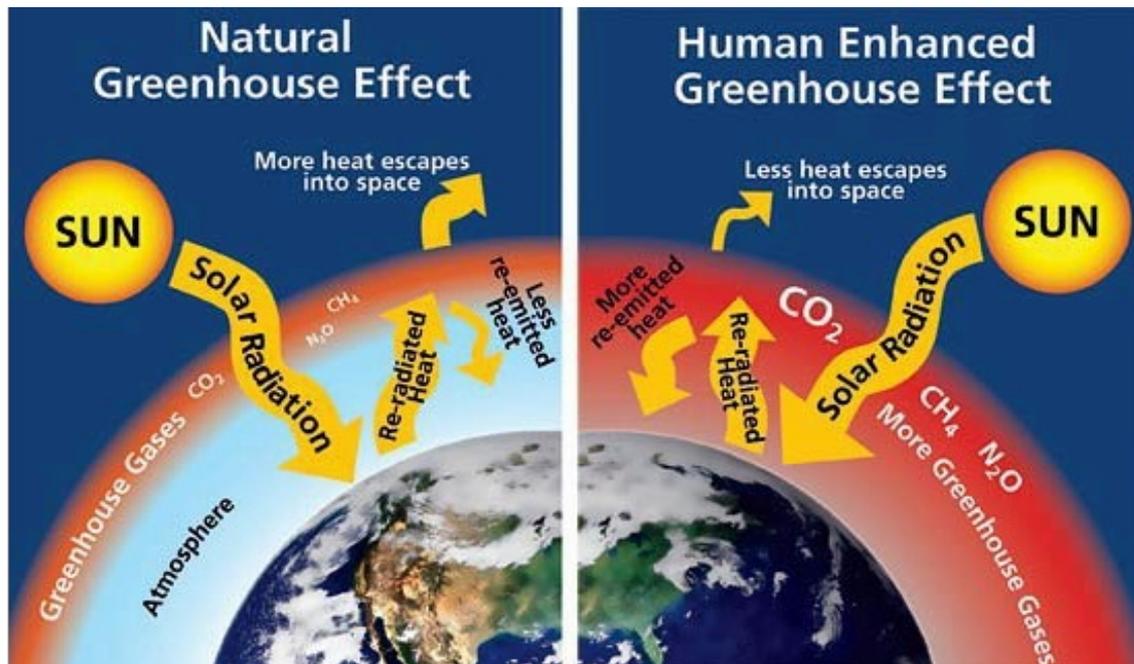
Per visualizzare questa quantità di gas serra immesso nell'atmosfera si potrebbe usare una sportina piena della stessa quantità di sabbia

Quante sportine di sabbia produco per andare in macchina da casa a scuola e viceversa?

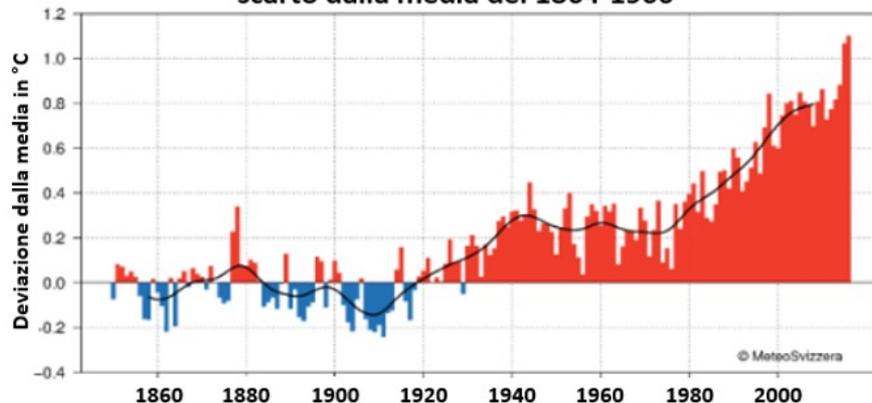
Quante sportine di sabbia ho prodotto durante la mia ultima gita domenicale?



CO₂ è un gas serra: il maggior responsabile del riscaldamento globale



Temperatura annuale globale (oceani e terraferma)
scarto dalla media del 1864-1900



La temperatura del pianeta è aumentata di 1,2 °C

A causa del riscaldamento globale il clima è cambiato drasticamente



Degrado ambientale

Il cambiamento climatico è quindi responsabile anche del degrado ambientale

Ancora una volta, però, l'uomo ha «rincarato la dose» come dimostra l'attuale situazione delle più importanti risorse naturali:
suolo, foreste, acqua



Suolo

**Il suolo è un importante risorsa e lo sarà ancora di più in futuro per soddisfare l'aumento della domanda globale di cibo
Eppure ...**



Miniera di carbone (Ucraina)



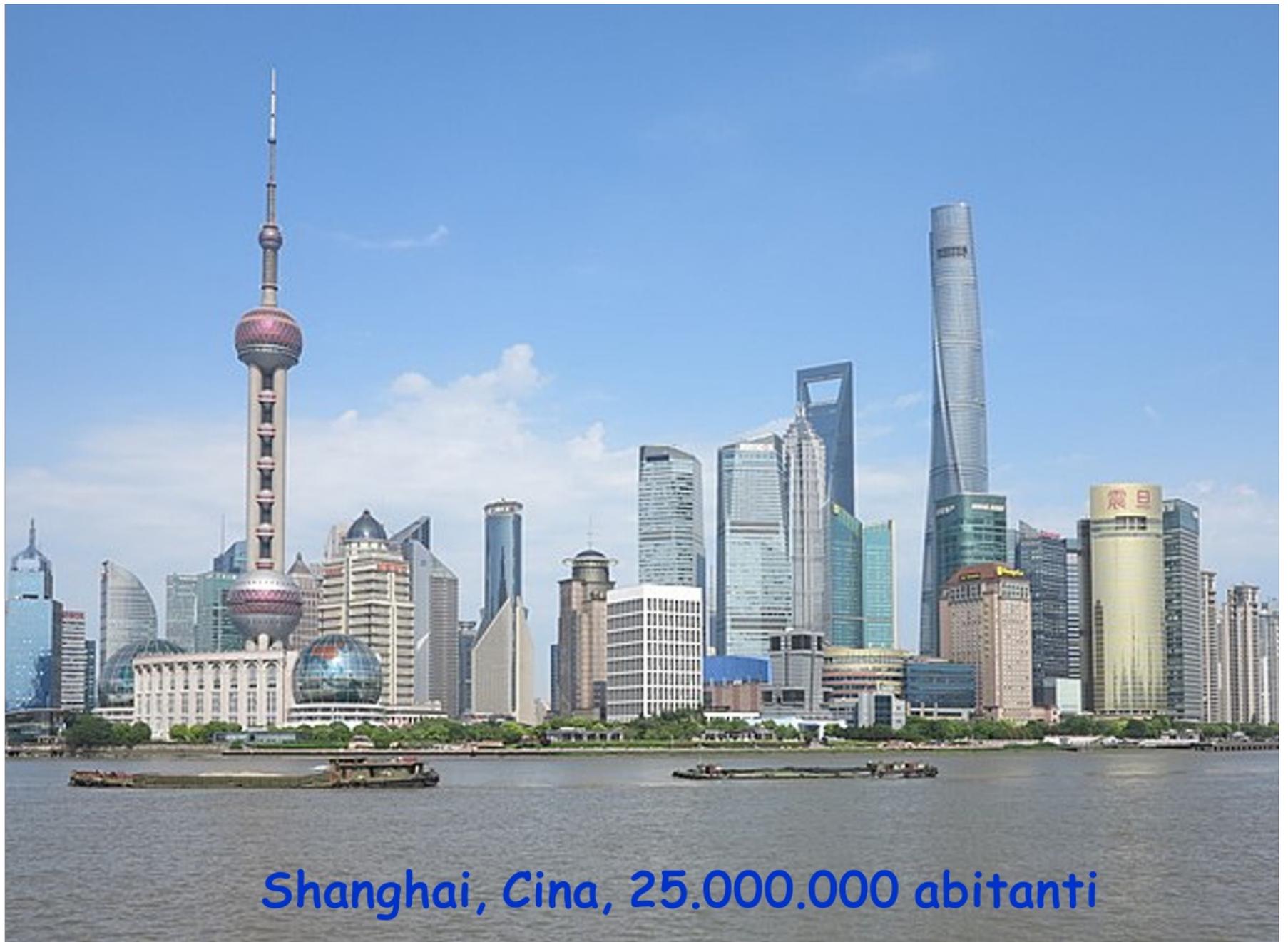
Miniera d'oro (Africa)



Miniera di diamanti (Canada)



Svincolo autostradale a Yokohama, Giappone



Shanghai, Cina, 25.000.000 abitanti



Foreste

L'avanzare inesorabile della "civiltà" umana ha portato alla distruzione di gran parte delle foreste

Attualmente vengono distrutti ca. 12.000.000 ettari all'anno di foreste

Le foreste sono considerate solo una riserva di legno e un terreno da sfruttare, dimenticando che ...





Acqua

Dimenticando che l'acqua non ha sostituti,
la stiamo inquinando con residui delle
lavorazioni industriali, fertilizzanti,
pesticidi, detersivi, etc

Il fiume sacro Gange è diventato una discarica di resti umani (1 miliardo di litri di liquami non trattati al giorno), di corpi di animali e di inquinanti

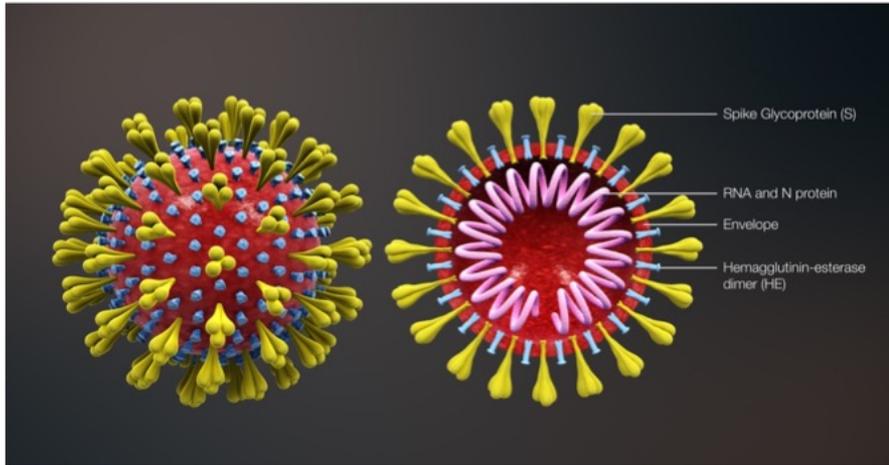


Il fiume Yangtze è stato devastato dalla deforestazione, dall'inquinamento e dall'interruzione di flussi idrici



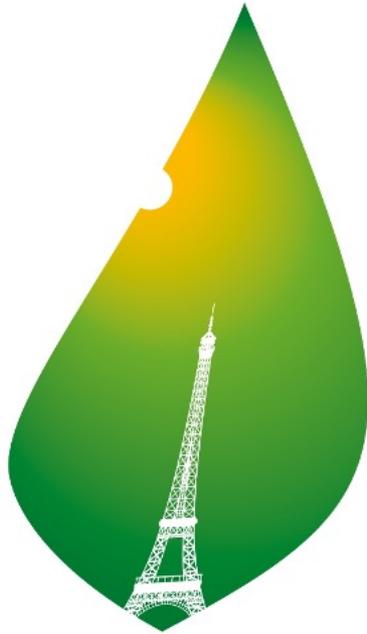
Il fiume Yangtze nel porto di Shangai

La pandemia COVID-19



**Avrebbe potuto essere un
provvidenziale ultimo avviso:
il pianeta è distruttibile, ma non è
dominabile**

Cambiamento climatico è il problema più preoccupante per l'umanità



COP21 • CMP11
PARIS 2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE



Delegati di 195 nazioni

31 OCT - 12 NOV 2021
GLASGOW

COP26



L'Onu: «Procediamo sulla buona strada. **Verso la catastrofe**»

Doccia scozzese. Sempre più drammatiche le parole del segretario Guterres Il nuovo report: insufficienti gli sforzi dei paesi da qui al 2030. Per rispettare l'obiettivo ambizioso dell'Accordo di Parigi, il mondo ha bisogno di dimezzare le emissioni annuali di gas serra nei prossimi otto anni





Guterres

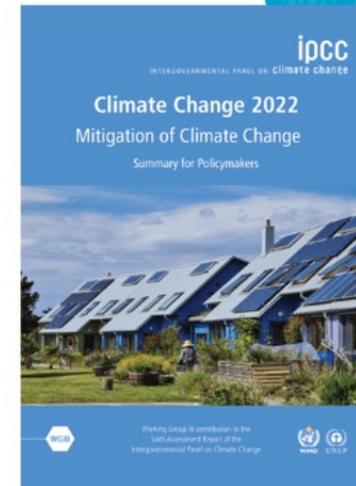
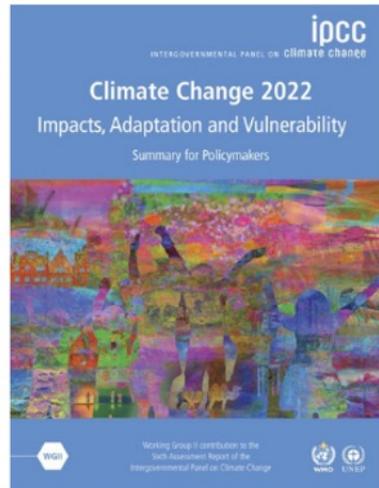
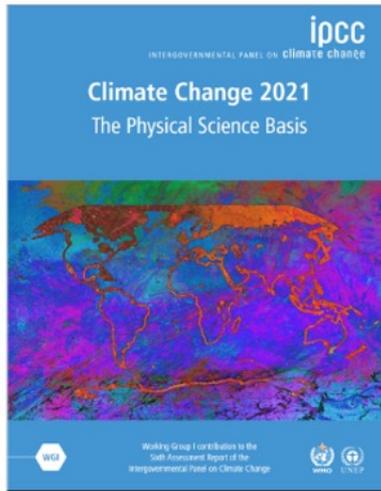
Siamo su un'autostrada diretti verso l'inferno climatico con il piede sull'acceleratore; stiamo lottando per la nostra vita e stiamo perdendo

Cambiamento del clima e combustibili fossili

1988

ipcc

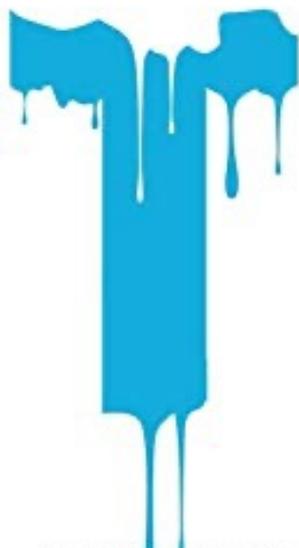
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change



LUCA MERCALLI

NON C'È PIÙ TEMPO

COME REAGIRE AGLI ALLARMI AMBIENTALI



T come Tempo. Il tempo che inizia a mancare per comprendere che quella climatica e ambientale è un'emergenza di cui dobbiamo preoccuparci.

LUCA MERCALLI

PREPARIAMOCI

A VIVERE IN UN MONDO
CON MENO RISORSE,
MENO ENERGIA,
MENO ABBONDANZA...
E FORSE PIÙ FELICITÀ





LE GRANDI
VOCI

**NICOLA
ARMAROLI**

**EMERGENZA
ENERGIA**

NON ABBIAMO PIÙ TEMPO

 edizioni
Dedalo

OTTO ANNI DI **Sapere**

NICOLA ARMAROLI

**UN MONDO IN
CRISI**

**GAS, NUCLEARE, RINNOVABILI, CLIMA:
È ORA DI CAMBIARE**

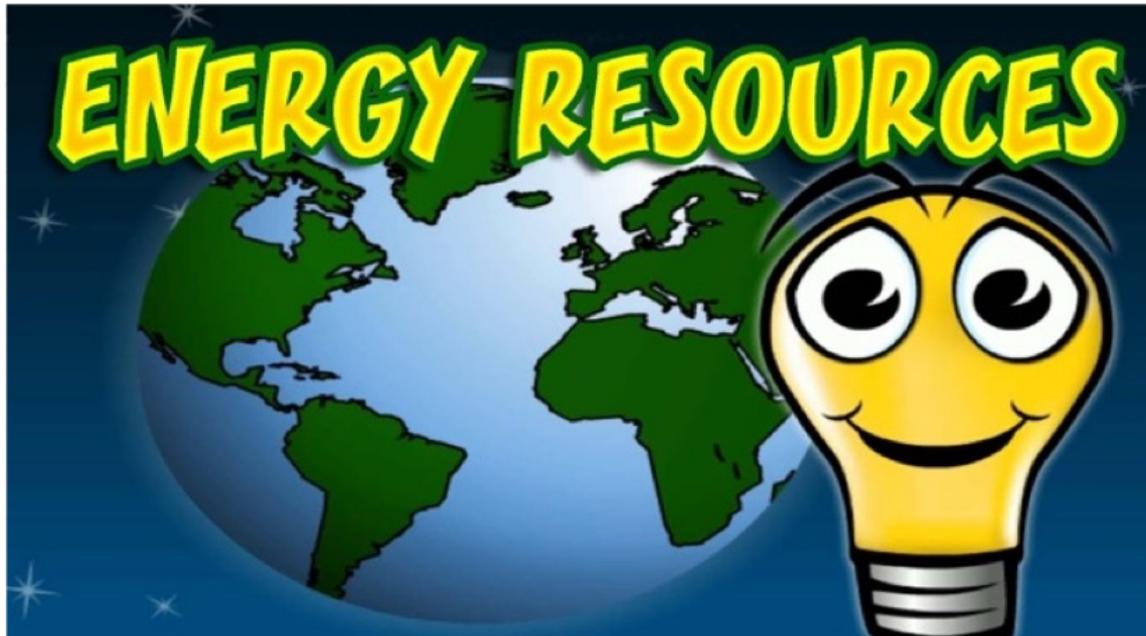
prefazione di Enrico Giovannini

 edizioni
Dedalo



Prima o poi e volente o nolente
dobbiamo smettere di usare i
combustibili fossili

Ci sono alternative?



Risorse energetiche rinnovabili



Energia idroelettrica



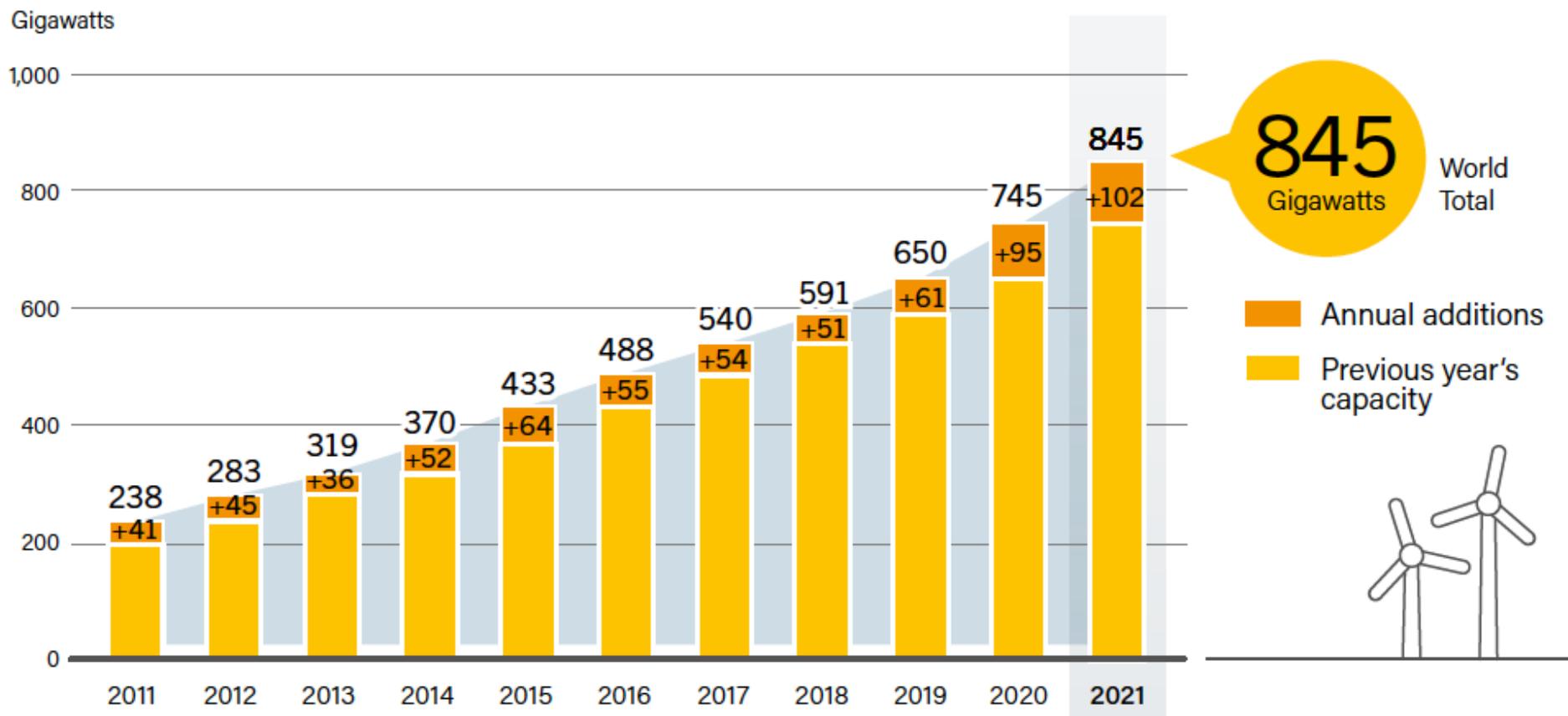
Energia eolica



Energia fotovoltaica

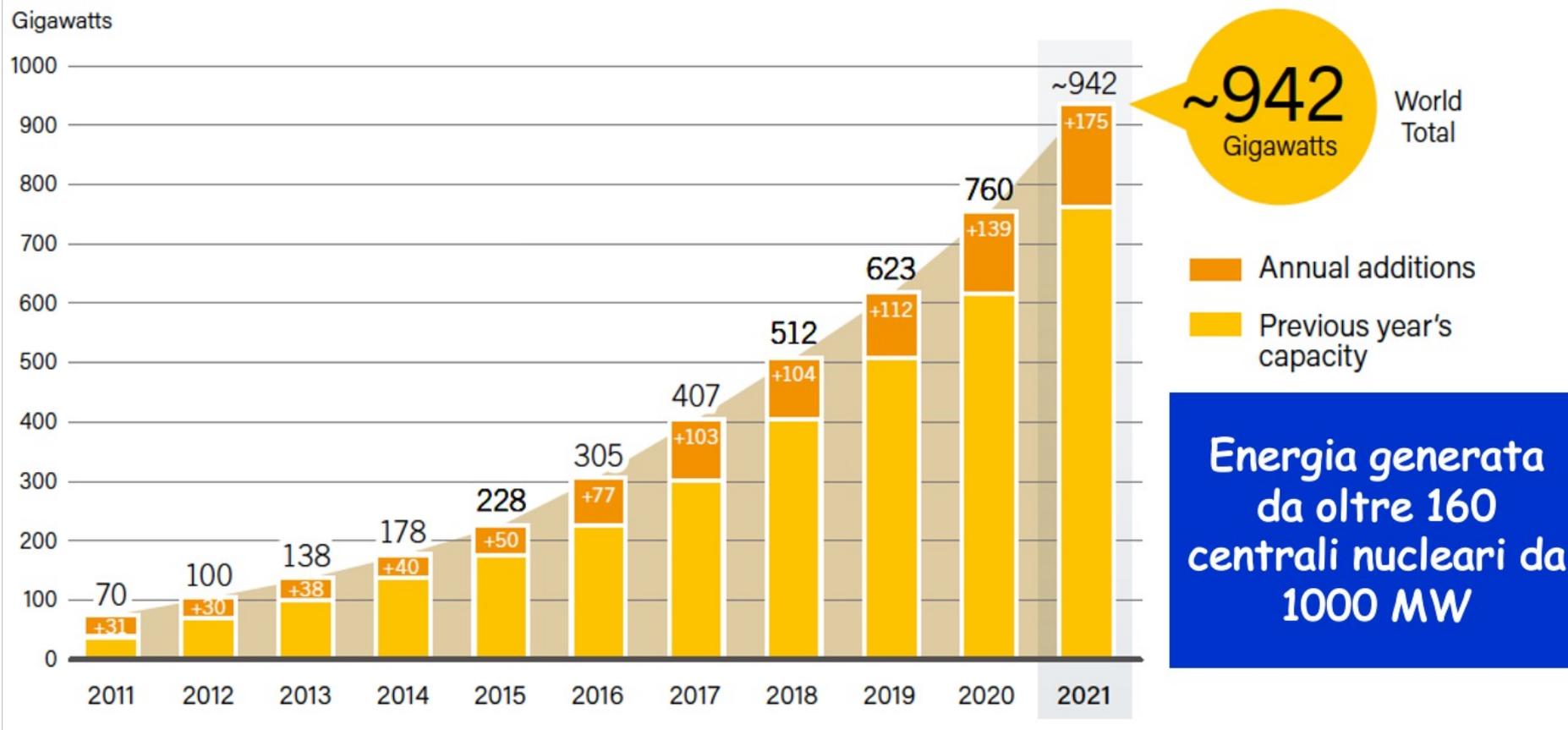


Sviluppo mondiale dell'eolico 2011-2021 (REN21, Report 2022)



Energia generata pari a quella ottenibile da 150 centrali nucleari
da 1000 MW

Sviluppo mondiale del fotovoltaico 2011-2021 (REN21, Report 2022)



Nel 2015, l'Italia ha coperto il 7,3%
dei suoi consumi di elettricità con il fotovoltaico

Un po' di storia

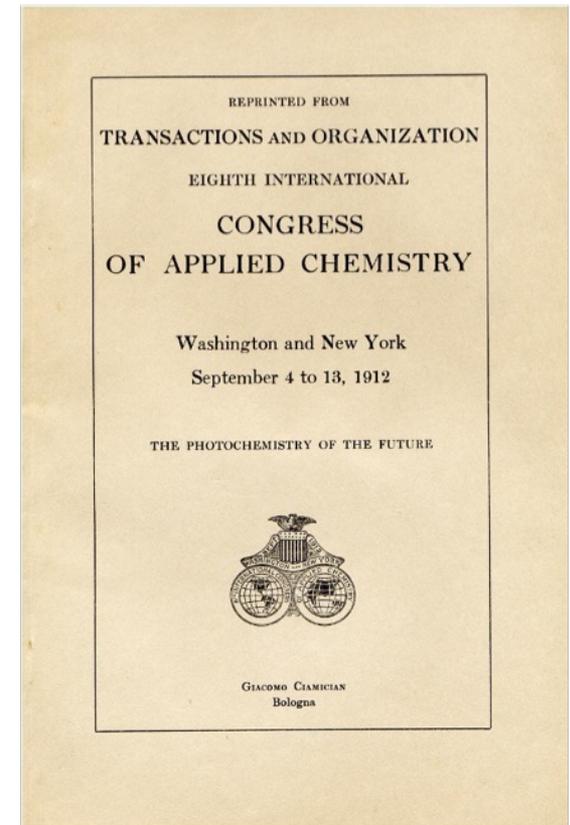


Giacomo Ciamician (1857-1922)

Ciamician pioniere dell'energia solare

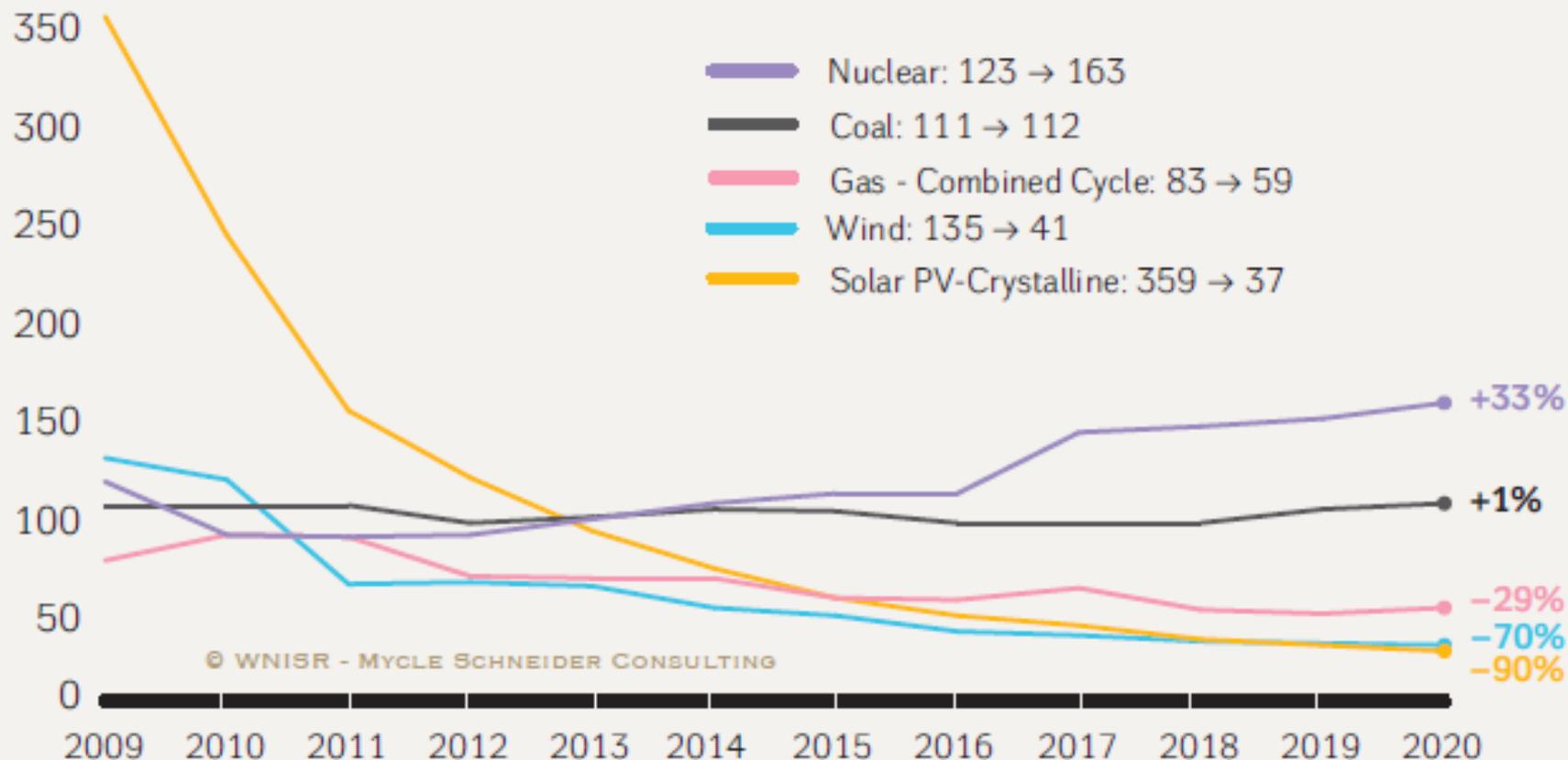
In una celebre conferenza "La Fotochimica dell'Avvenire", tenuta a New York nel 1912 durante l'VIII International Congress of Applied Chemistry, Ciamician dice:

E se alla civiltà del carbone, nera e nervosa dell'epoca nostra, dovesse far seguito quella forse più tranquilla dell'energia solare, non ne verrebbe un gran male per il progresso e la felicità umana ... la vita e la civiltà dureranno finché splende il Sole!



Selected Historical Mean Costs by Technology

LCOE values in US\$/MWh *



Società basata su elettricità 100% rinnovabile

MARK Z. JACOBSON

Foreword by **BILL MCKIBBEN**

'Pollution, climate catastrophe and energy security can all be addressed with his simple plan... This book is a godsend.'

MARK RUFFALO

No Miracles Needed

How Today's
Technology Can
Save Our Climate
and Clean Our Air

2023

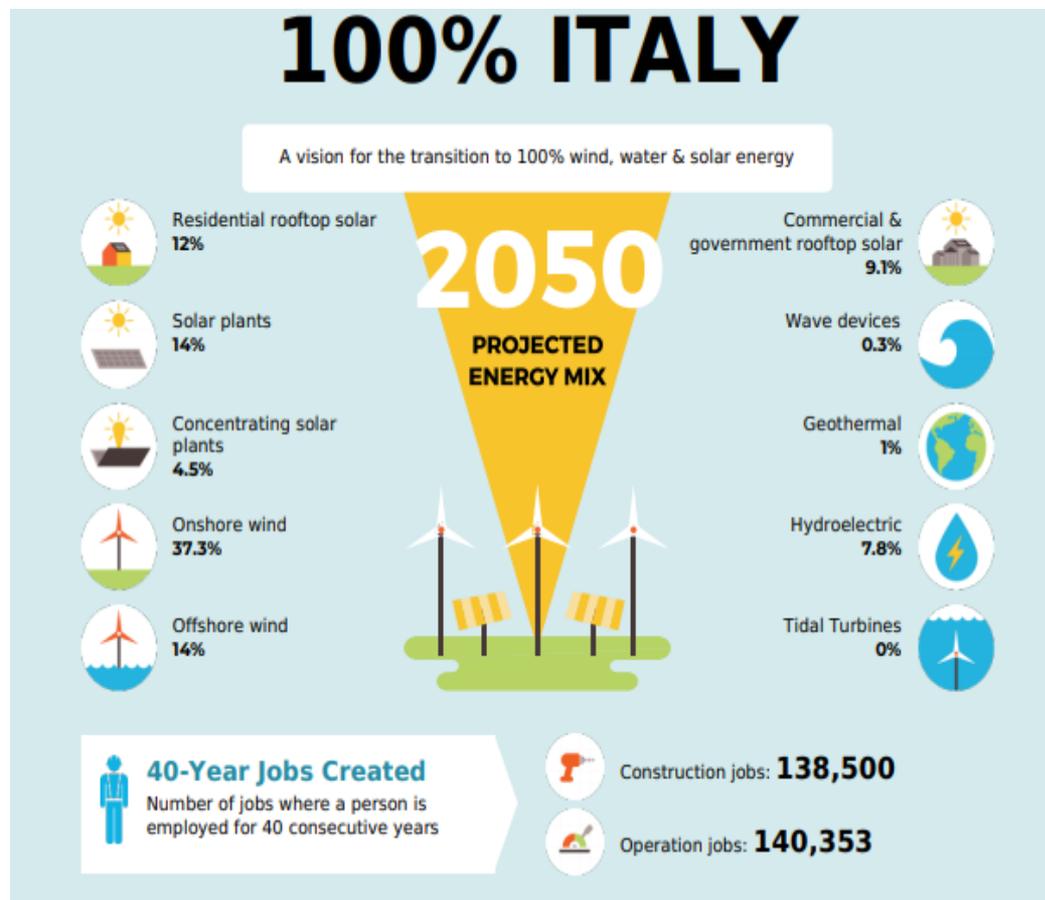
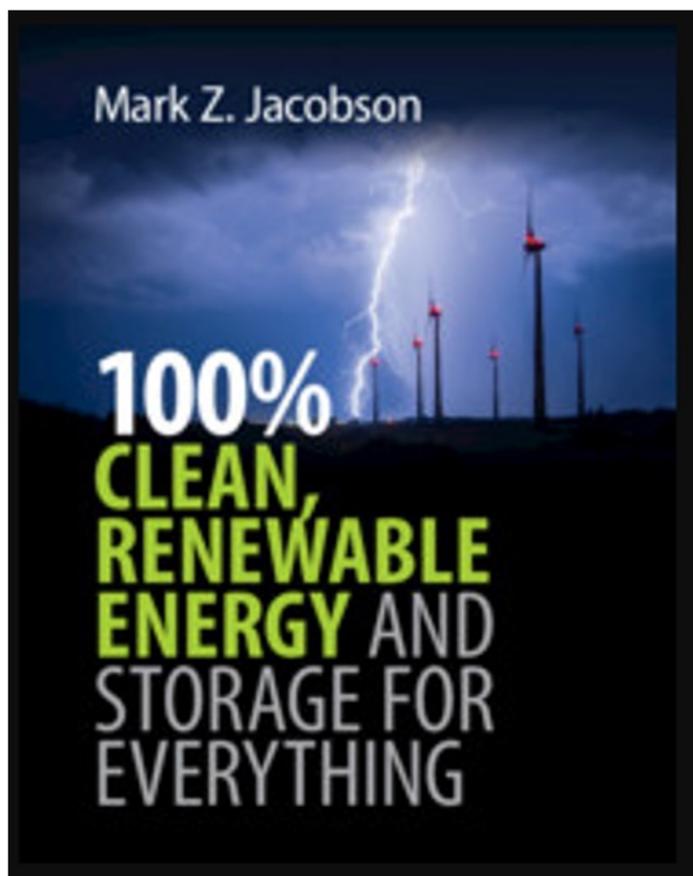


**Mark Z. Jacobson, University of
Stanford**

Wind, water and solar can provide plentiful and cheap power, ending the carbon emissions driving the climate crisis, slashing deadly air pollution and ensuring energy security.

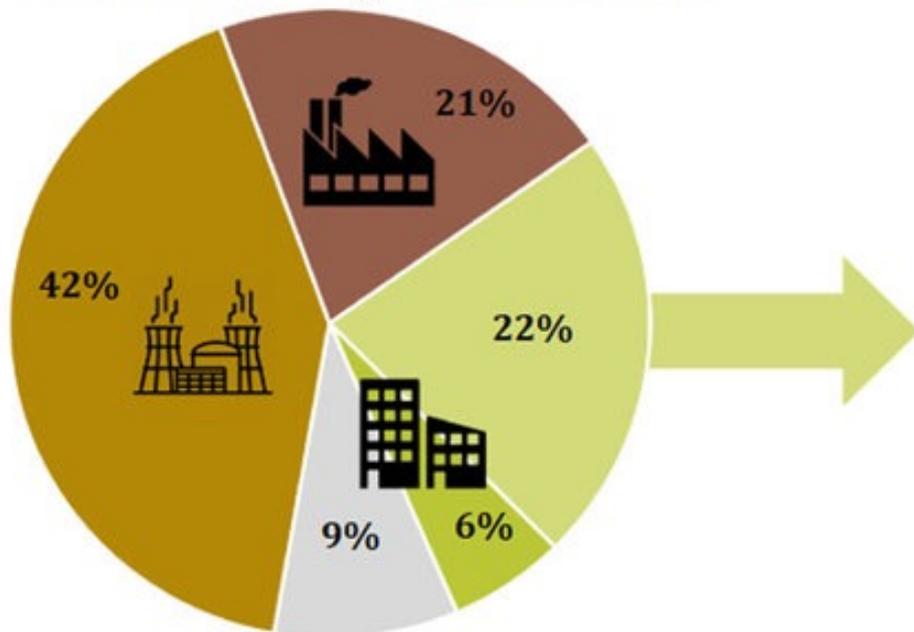
Carbon capture and storage, biofuels, new nuclear and other technologies are expensive wastes of time

Mark Jacobson fornisce anche una "ricetta" per la transizione al 100% rinnovabili per ogni nazione del mondo



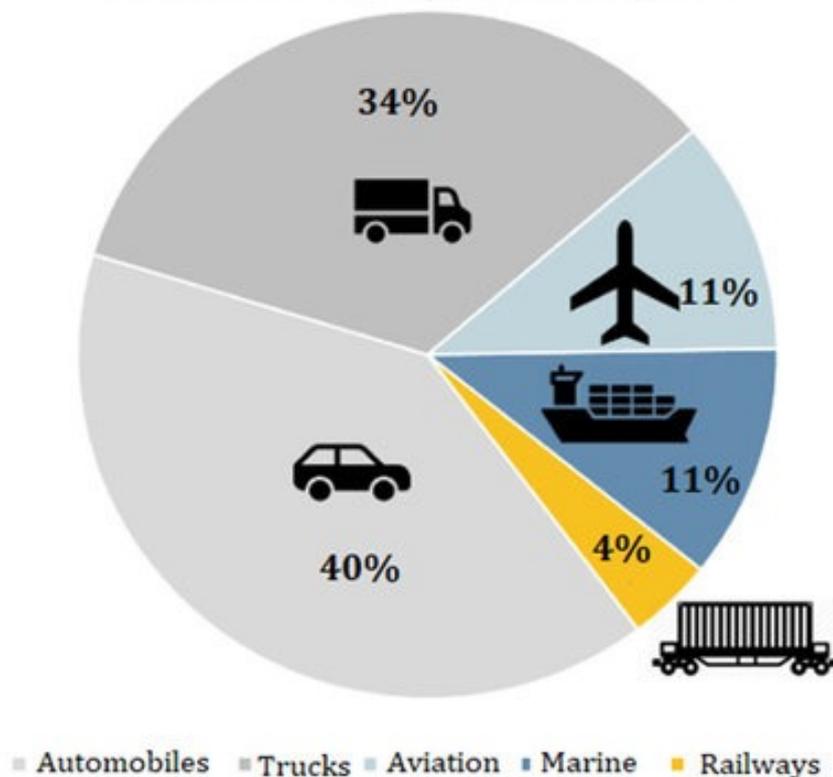
Elettricità per il trasporto su ruote

CO2 emissions by economic sector



- Electricity & heat production
- Manufacturing & construction
- Transport
- Residential
- Other

CO2 emissions by the transport



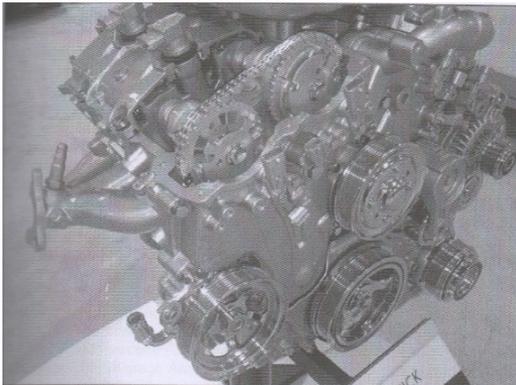
- Automobiles
- Trucks
- Aviation
- Marine
- Railways

Mobilità elettrica

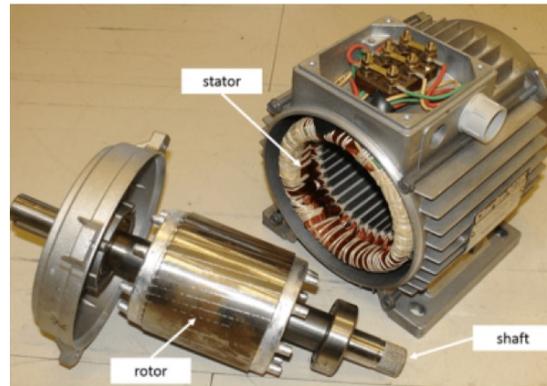
Rete elettrica



Batterie



Motore a combustione

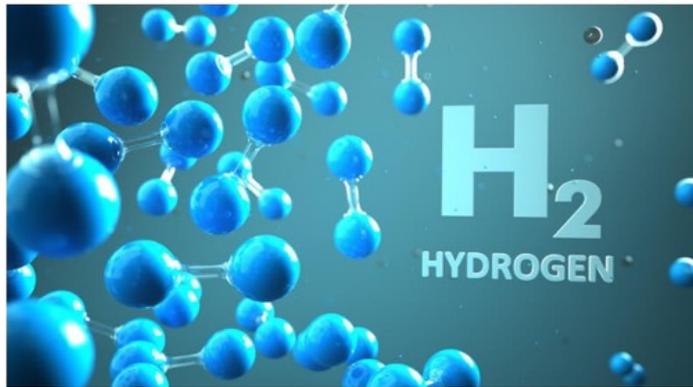


Motore elettrico

Vantaggi del motore elettrico

- è 3-4 volte più efficiente
- il costo dell'energia è 3 volte inferiore
- ha un numero di parti in movimento almeno 100 volte inferiore, quindi è meno soggetto a guasti e richiede spese di manutenzione molto minori

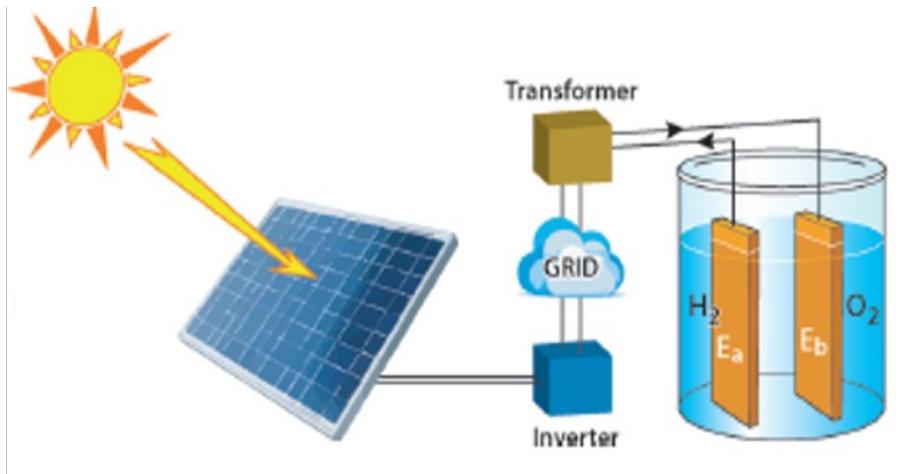
Industria pesante (cementifici, acciaierie) e mobilità pesante (aerei, navi): occorre un combustibile



Combustibile del futuro

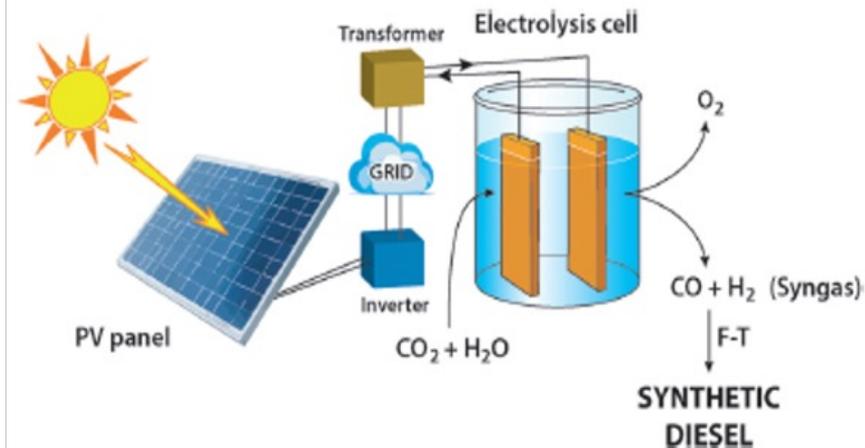


È possibile produrre idrogeno in maniera verde mediante l'elettrolisi dell'acqua sfruttando l'energia elettrica ottenuta dal fotovoltaico



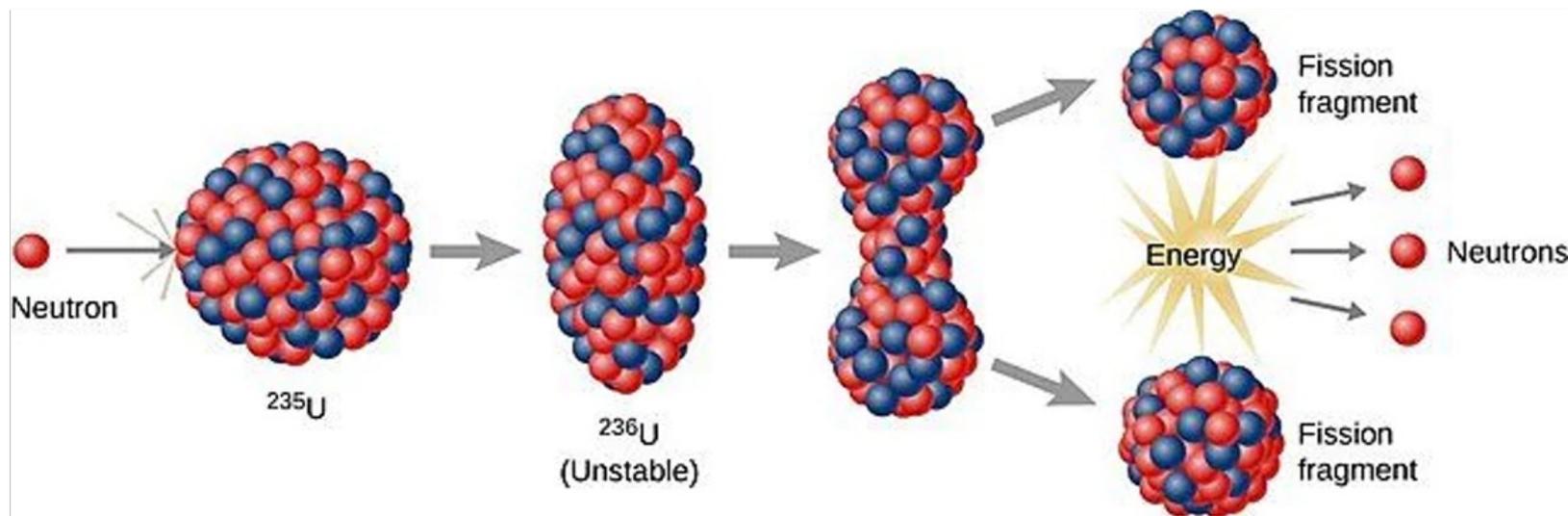
Produzione di idrogeno e ossigeno mediante fotoelettrolisi dell'acqua (si sta esplorando la possibilità di usare acqua di mare)

Produzione di syngas ($CO + H_2$) mediante fotoelettrolisi di acqua e CO_2



Azioni «diversive» in ambito energetico

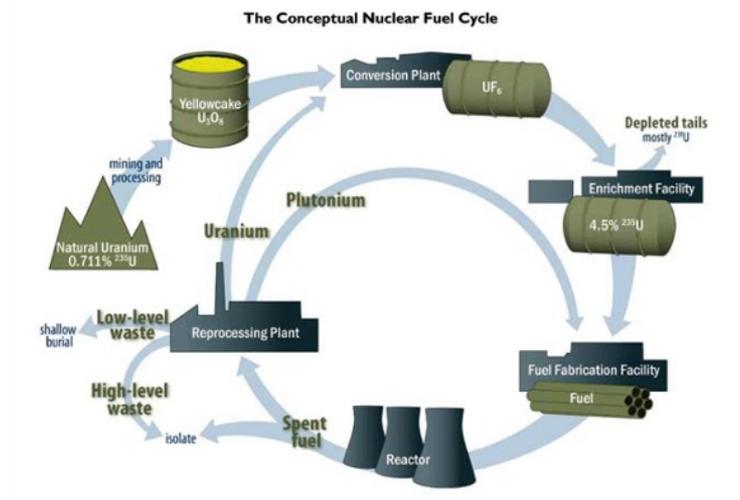
Si sta anche parlando di un ritorno al nucleare



La comunità europea ha inserito il nucleare nella tassonomia verde come una fonte energetica per combattere il cambiamento climatico

Non è una tecnologia verde

Dal nucleare si ottiene elettricità senza produzione di CO_2 , ma a monte e a valle ci sono processi che ne producono quantità considerevoli



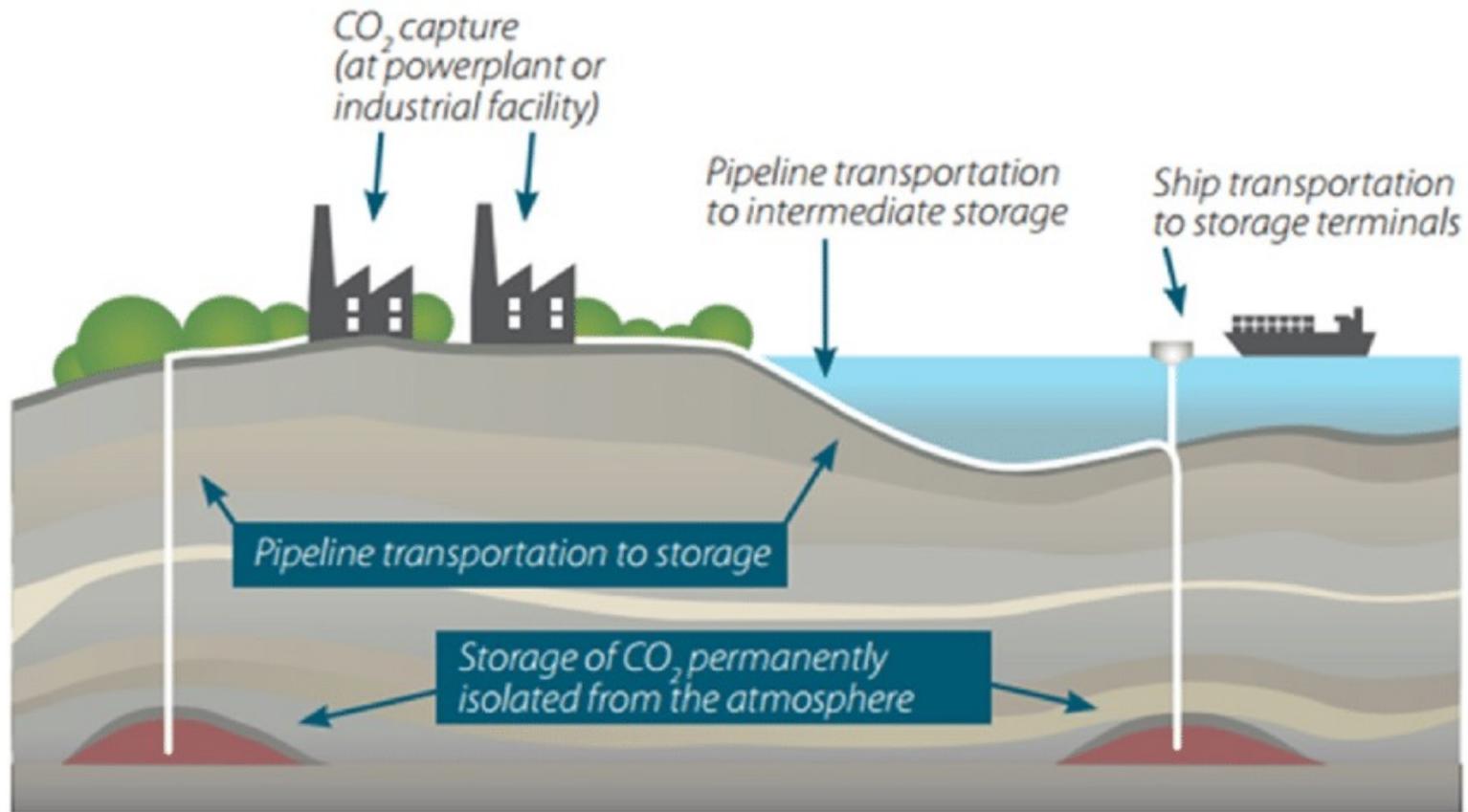
Fasi	g CO_2/kWh
Combustibile (produzione, condizionamento, stoccaggio)	58
Costruzione dell'impianto	12
Dismissione della centrale	50
Totale	120

Fonti energetiche	g CO_2/kWh
Idroelettrico	4
Eolico	8
Fotovoltaico	33
Nucleare	120



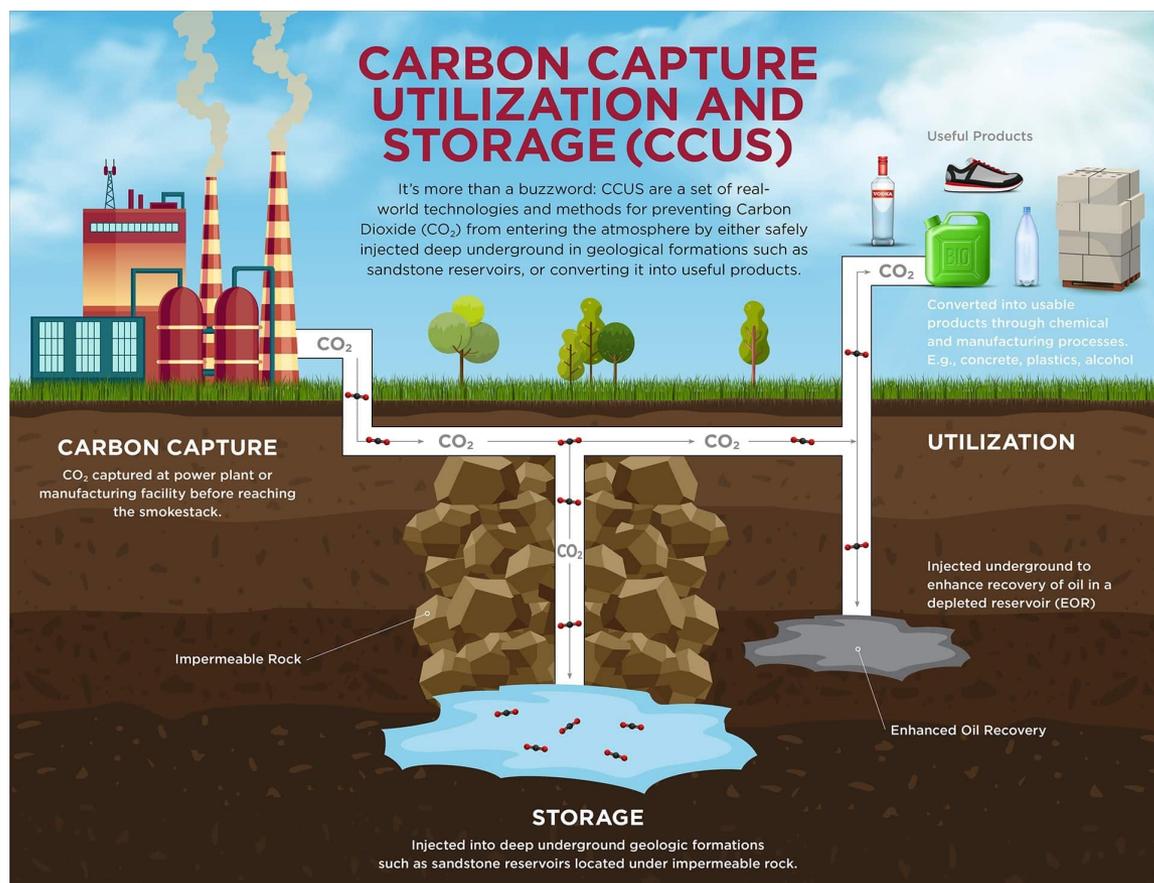
Azioni «diversive» in ambito energetico

Continuare a usare i combustibili fossili, ma catturando e stoccando la CO_2 prodotta (CCS)



Azioni «diversive» in ambito energetico

Continuare a usare i combustibili fossili, ma catturando e stoccando la CO_2 prodotta (CCS)



Questa frase del ricercatore Toshikazu Ishihara del Renewable Energy Institute (Tokyo) riassume i problemi associati al CCS:

I governi sono troppo ottimisti sulle tecnologie che catturano e immagazzinano le emissioni di carbonio. Gran parte di queste tecnologie non è ancora stata testata e, inoltre, non abbiamo abbastanza luoghi adatti per immagazzinare le grandi quantità di carbonio che dovrebbero essere catturate. Questi luoghi non sono sempre facilmente raggiungibili e il trasporto può quindi diventare costoso e inefficiente, per non parlare dei rischi associati alla fuoriuscita accidentale di carbonio da questi siti

Il cambiamento climatico: un aiuto dalle piante

Combattere la deforestazione e piantare alberi (quelli giusti e nel posto giusto)



Non solo le piante assorbono CO_2 e formano O_2 , ma ripuliscono anche l'aria

Top ten	Specie	CO ₂ catturata (tonnellate in 20 anni)	Capacità anti inquinanti gassosi	Capacità anti polveri	Capacità totale di mitigazione
1	Acero riccio (<i>Acer plantanoides</i>)	3,8	Alta	Media	Ottima
2	Betulla verrucosa (<i>Betula pendula</i>)	3,1	Alta	Media	Ottima
3	Cerro (<i>Quercus cerris</i>)	3,1	Alta	Media	Ottima
4	Ginkgo (<i>Ginkgo biloba</i>)	2,8	Alta	Alta	Ottima
5	Tiglio nostrano (<i>Tilia platyphyllos</i>)	2,8	Alta	Alta	Ottima
6	Bagolaro (<i>Celtis australis</i>)	2,8	Alta	Alta	Ottima
7	Tiglio selvatico (<i>Tilia cordata</i>)	2,8	Alta	Alta	Ottima
8	Olmo comune (<i>Ulmus minor</i>)	2,8	Alta	Media	Ottima
9	Frassino comune (<i>Fraxinus excelsior</i>)	2,8	Alta	Media	Ottima
10	Ontano nero (<i>Alnus glutinosa</i>)	2,6	Alta	Media	Ottima

**Le prime 10 piante che assorbono la maggior quantità di CO₂
(Fonte: elaborazione Coldiretti)**



**30.000 piante di bambù
catturano 17 tonnellate di CO_2
ogni anno, ben 40 volte di più di
un bosco di piante comuni di un
egual superficie**

**1 m² di prateria di Posidonia
può produrre fino a 20 litri
di O_2 al giorno**





Biomonitoraggio e determinazione delle emissioni inquinanti di NO_x tramite licheni

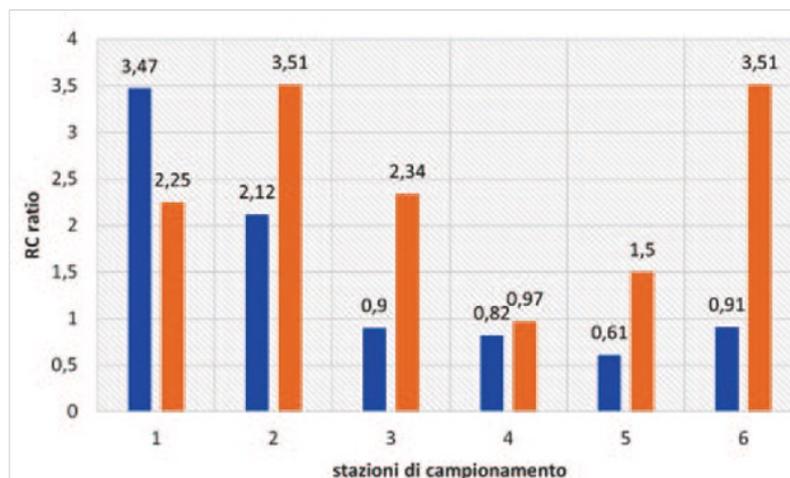
Daniele Bellocchi, Giuseppe Battellocchi, Chiara Monachino, Stefanella Nardini, Elena Guidobaldi, Antonella Baiocchi, Luciana Billi
 Istituto Omnicomprensivo "Leonardo da Vinci" di Acquapendente (VT)
 e-mail: daniele.bellocchi@gmail.com

Elisa Caprasecca, Gianluca Forti
 Museo del fiore di Acquapendente (VT)

Antonella Lisi
 L'Ape Regina Coop. di Acquapendente (VT)



Valori di NO_x rispetto al campione di controllo riscontrati nelle sei stazioni dopo il primo trimestre (dati in azzurro) e dopo il secondo semestre (dati in arancione)





ASSOCIAZIONE
NUOVA CIVILTÀ
DELLE MACCHINE

Ciclo di incontri:

**“Eventi climatici estremi e realtà locali. Conoscenza scientifica e studi prevalenti.
Mitigazione e adattamento per una migliore sostenibilità.”**



Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto per la BioEconomia

Dipartimento di Scienze Bio Agroalimentari

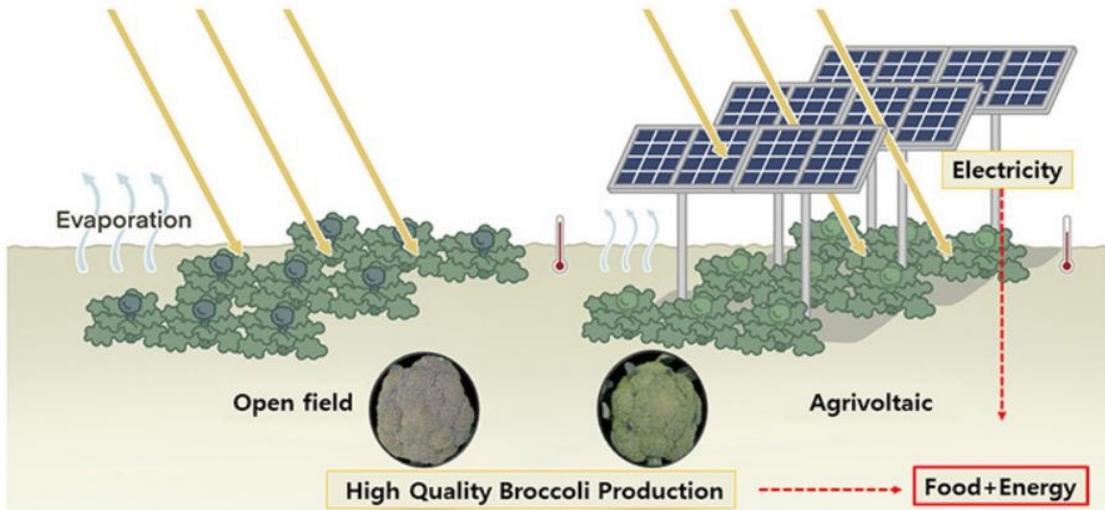
Rita Baraldi
Conferenza del 24 ottobre



STRUMENTI MODELLISTICI
PER LA PIANIFICAZIONE
URBANISTICA



- è possibile simulare l'impatto della vegetazione sulla qualità dell'aria, sul comfort termico e quindi sul benessere dell'ambiente e per la salute umana
- Nel caso di riqualificazioni ambientali dal confronto *ex ante* ed *ex post* si può stimare il beneficio sia in termini di qualità dell'aria che di miglioramento della qualità della vita a diverse scale di grandezza (quartiere, città, provincia, regione, etc)



Agrivoltaico



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



International Year
of the Periodic Table
of Chemical Elements

The 90 natural elements that make up everything

How much is there? Is that enough?

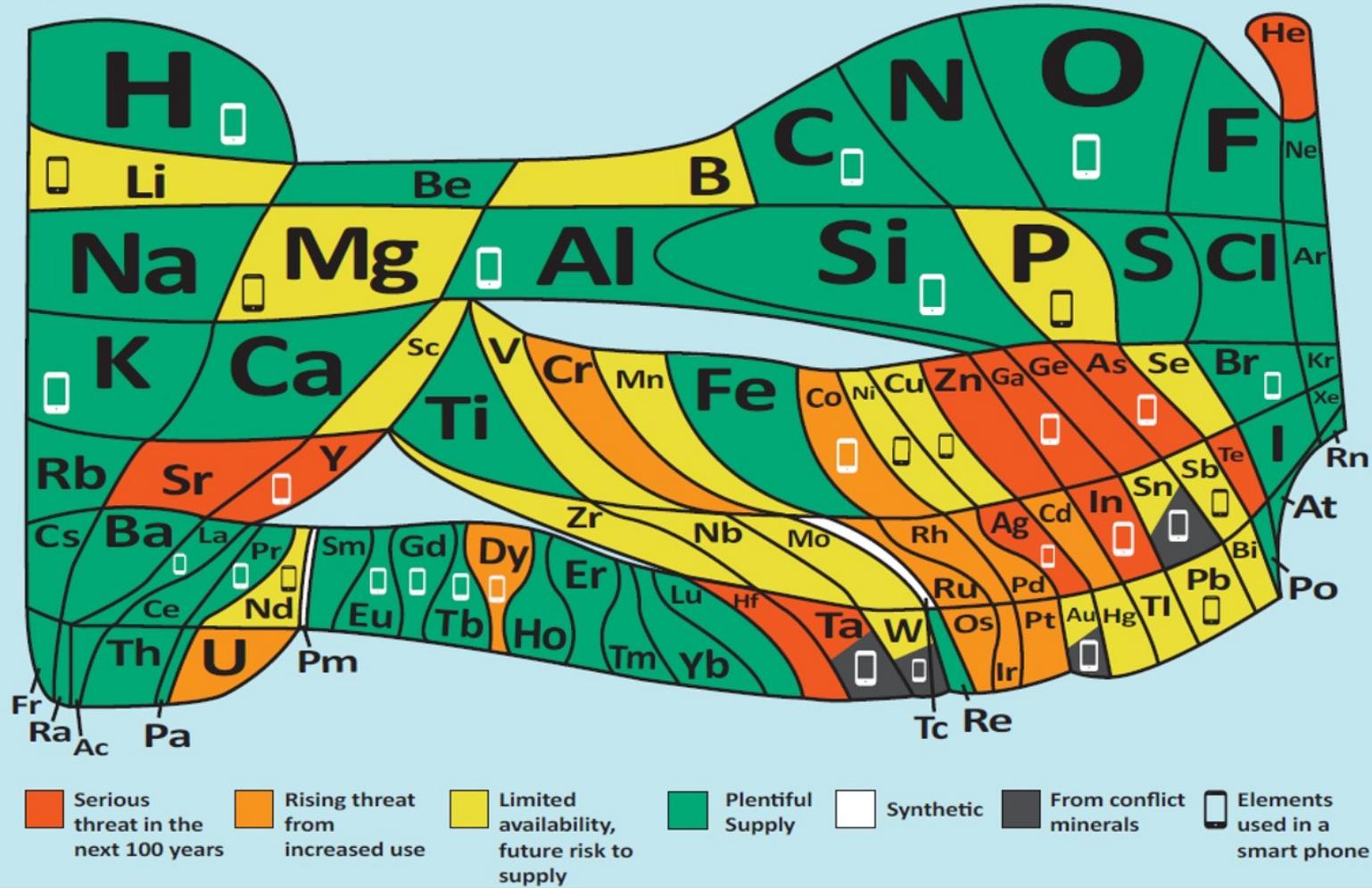
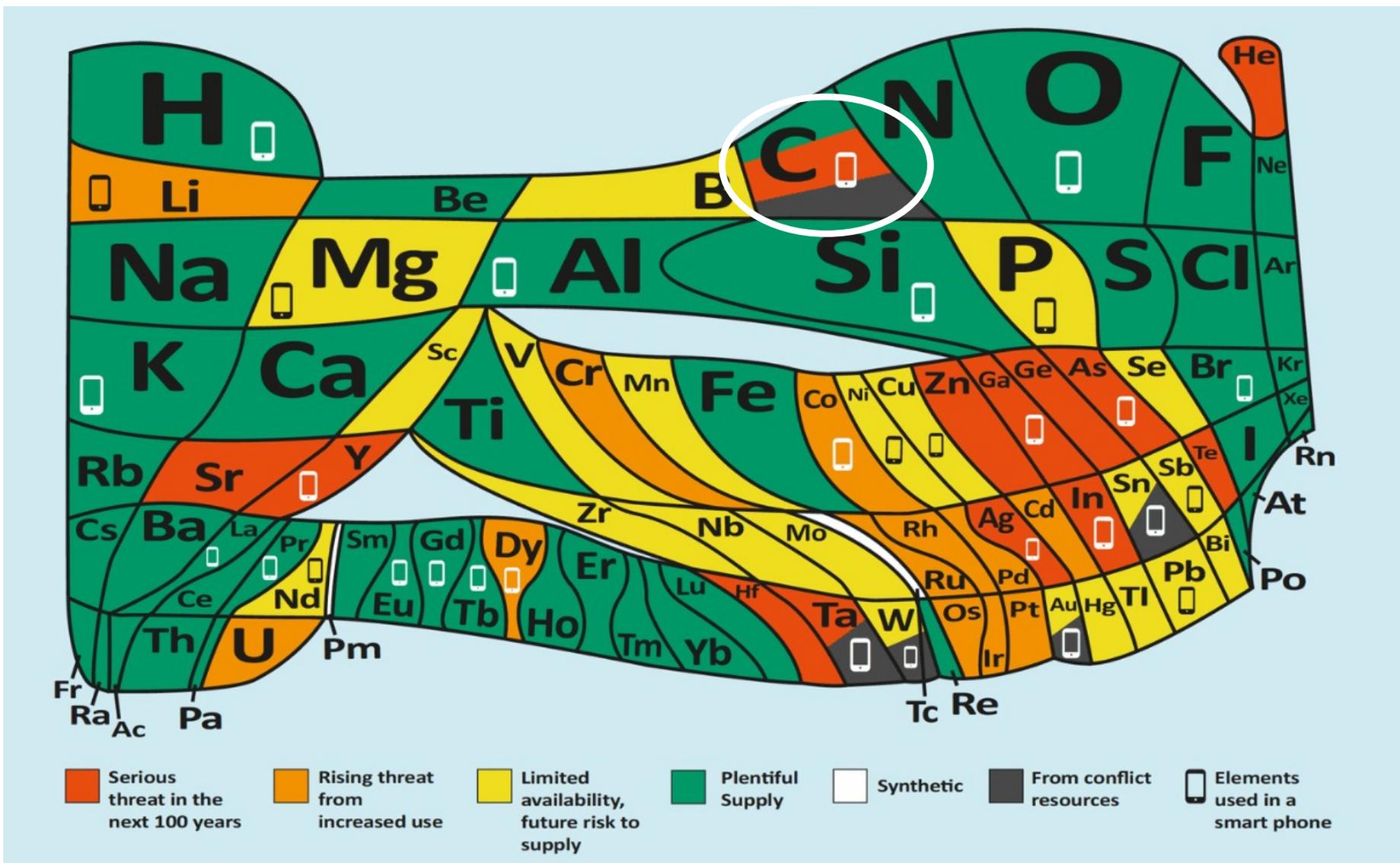


Tavola Periodica pubblicata da EuChemS nel 2019



Nuova versione pubblicata da EuChemS nel 2023