

Ecologia e Biologia 6



Rita Dougan 2021

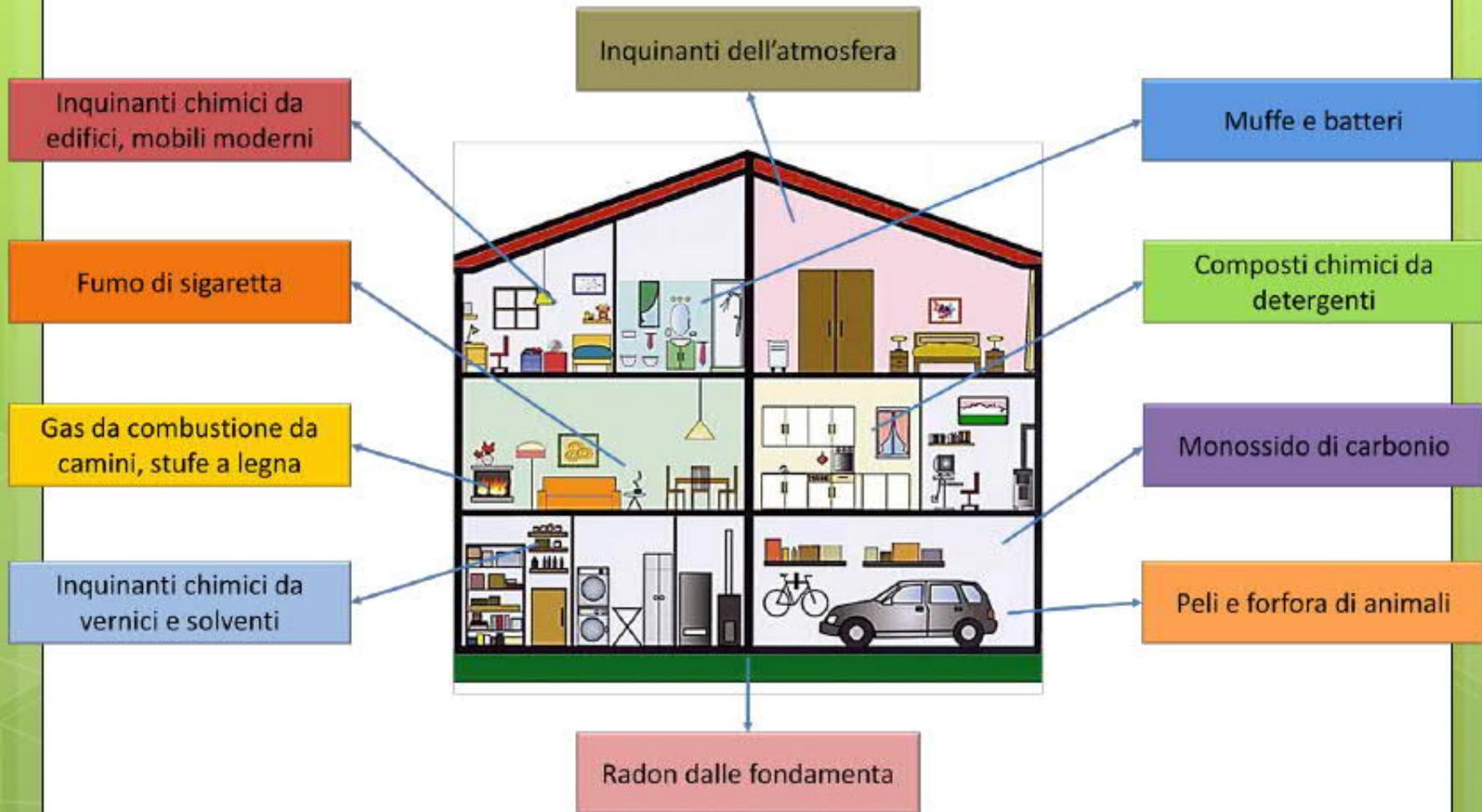
Ecosistema casa

La casa è un piccolo ecosistema artificiale:

entrano oggetti, alimenti, energia solare, acqua, ecc.

escono rifiuti solidi e liquidi generati dalle attività umane.

Gli ambienti chiusi



Gli inquinanti 'indoor'

Gli inquinanti indoor che determinano un rischio per la salute sono:

agenti chimici-> composti organici e inorganici,

agenti fisici-> radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

agenti biologici-> microrganismi, muffe, acari

Contaminanti di natura chimica

monossido di carbonio, biossido di azoto e biossido di zolfo (forni e caldaie a gas, camini);

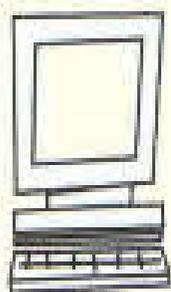
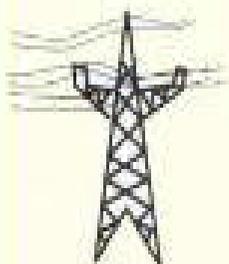
composti organici volatili e formaldeide (fumo di tabacco, materiale da costruzione, arredi, stampanti e fotocopiatrici, materiale didattico e cancelleria);

benzene (vernici);

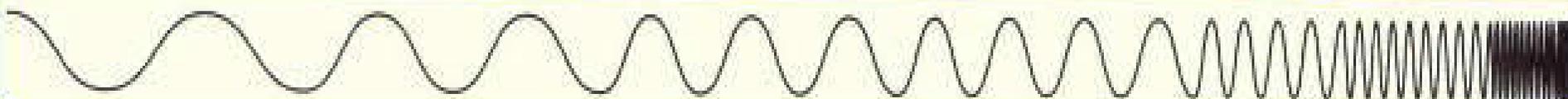
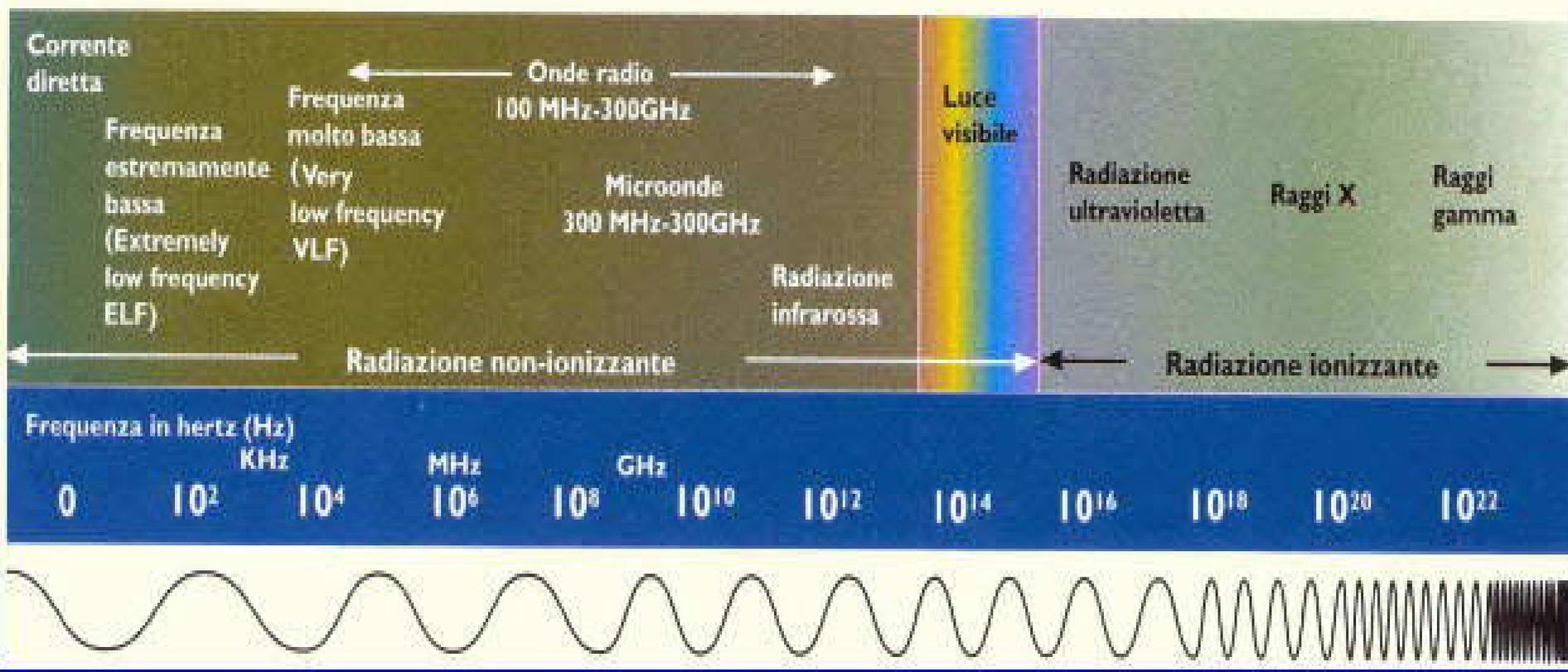
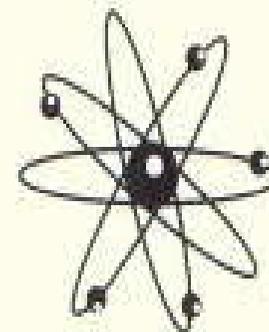
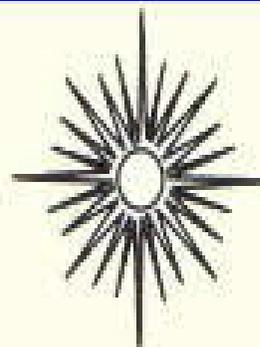
ozono;

particolato aerodisperso (impianti di condizionamento e ventilazione);

radon



450-2200 MHz



Il radon

Il radon è un gas radioattivo (tempo di dimezzamento di 3,8 giorni) di origine naturale che si forma nel terreno per il decadimento radioattivo dell'uranio presente nelle rocce.

Può diffondere nel terreno ed essere quindi inalato negli ambienti di vita.

Negli ambienti chiusi, soprattutto in locali a contatto con il terreno, il radon può raggiungere concentrazioni anche molto elevate in caso di ridotto ricambio d'aria. Il radon penetra nelle case attraverso crepe, fessure o punti aperti delle fondamenta. Le abitazioni nei seminterrati o al pianterreno sono particolarmente interessate dal fenomeno.

Inquinamento dell'aria indoor

Rappresenta uno dei maggiori problemi ambientali a livello globale con impatti più evidenti nei Paesi più poveri nei quali vi è carenza di combustibili puliti per cucinare.

Si stima che nel 2017 abbia causato la morte prematura di 1,6 milioni di persone, si tratta del 3% dei decessi globali in un anno, nei Paesi a basso reddito si alza al 6%

Espono ad un aumento di patologie cardiovascolari e polmonari

Cambiamenti climatici

Causa

- emissioni di gas serra CO_2 e CH_4

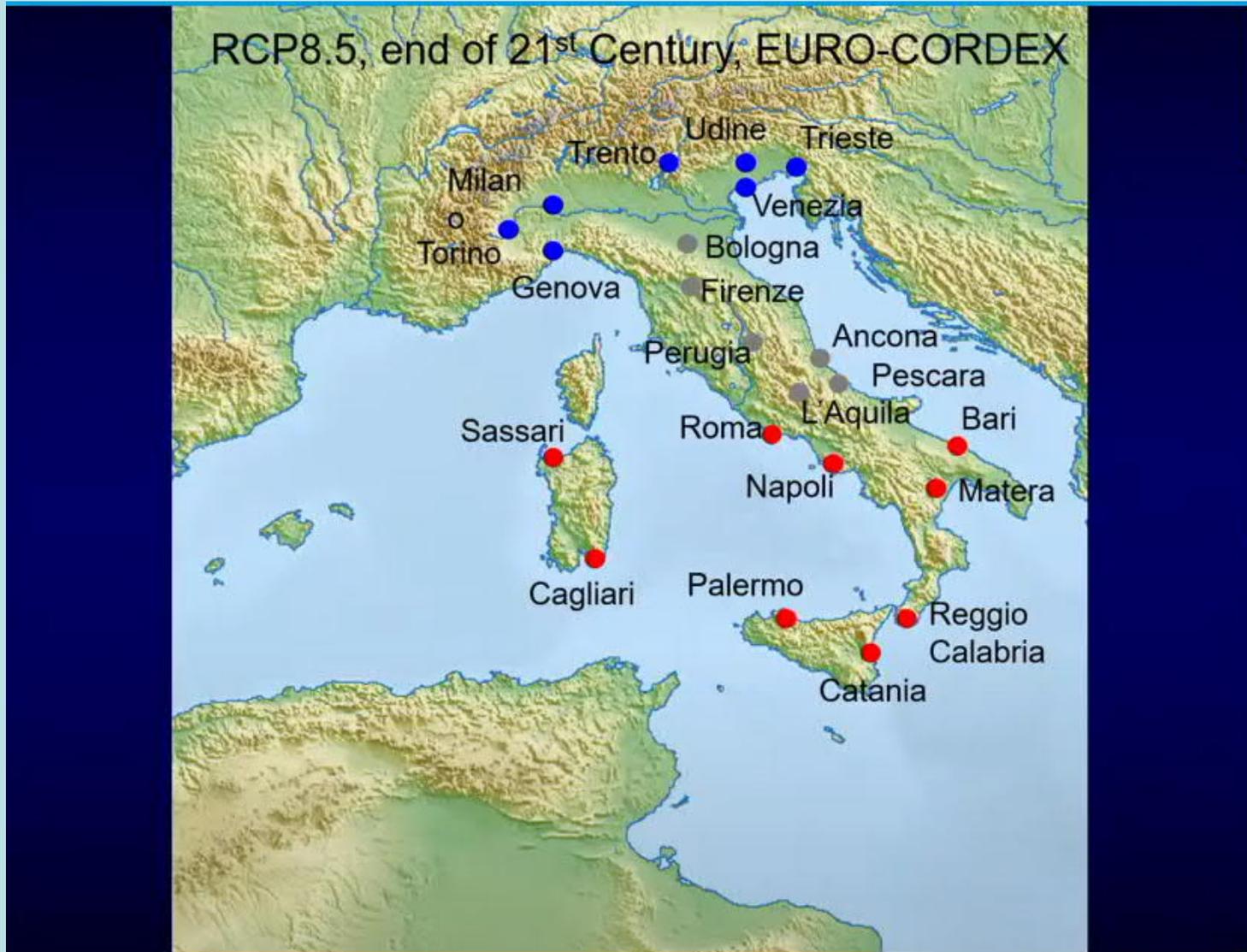
Effetti

- riscaldamento globale
- scioglimento ghiacciai
- innalzamento livello del mare

Temperatura

Negli ultimi 120 anni la temperatura è aumentata di $1,1^{\circ}\text{C}$, se questa tendenza continuerà Trieste alla fine del 21^o secolo avrà il clima di Catania

prof. Filippo Giorgi - Next 2021



RCP8.5, end of 21st Century, EURO-CORDEX



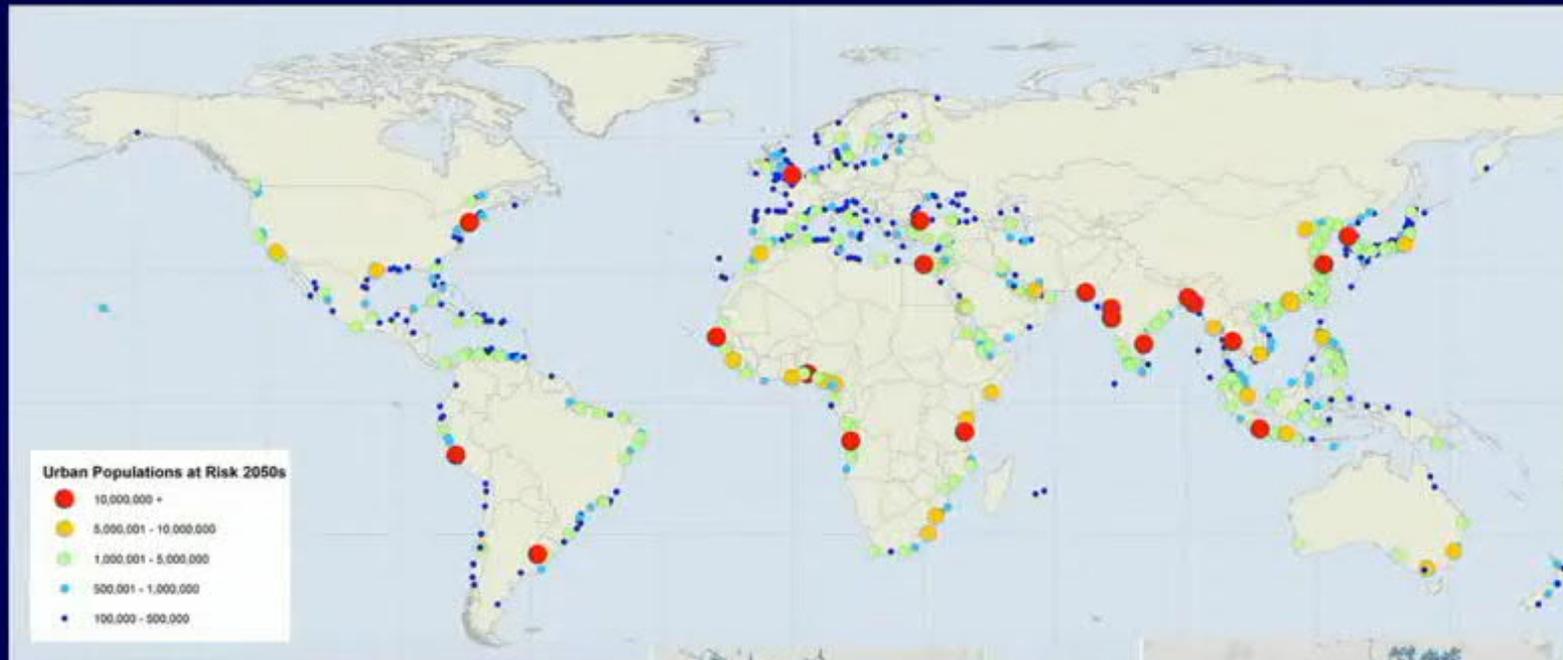
l innalzamento del livello medio del mare

Si tratta di un fenomeno progressivo, che sebbene la misura sia in millimetri l'anno, può avere degli impatti molto critici in alcune aree costiere

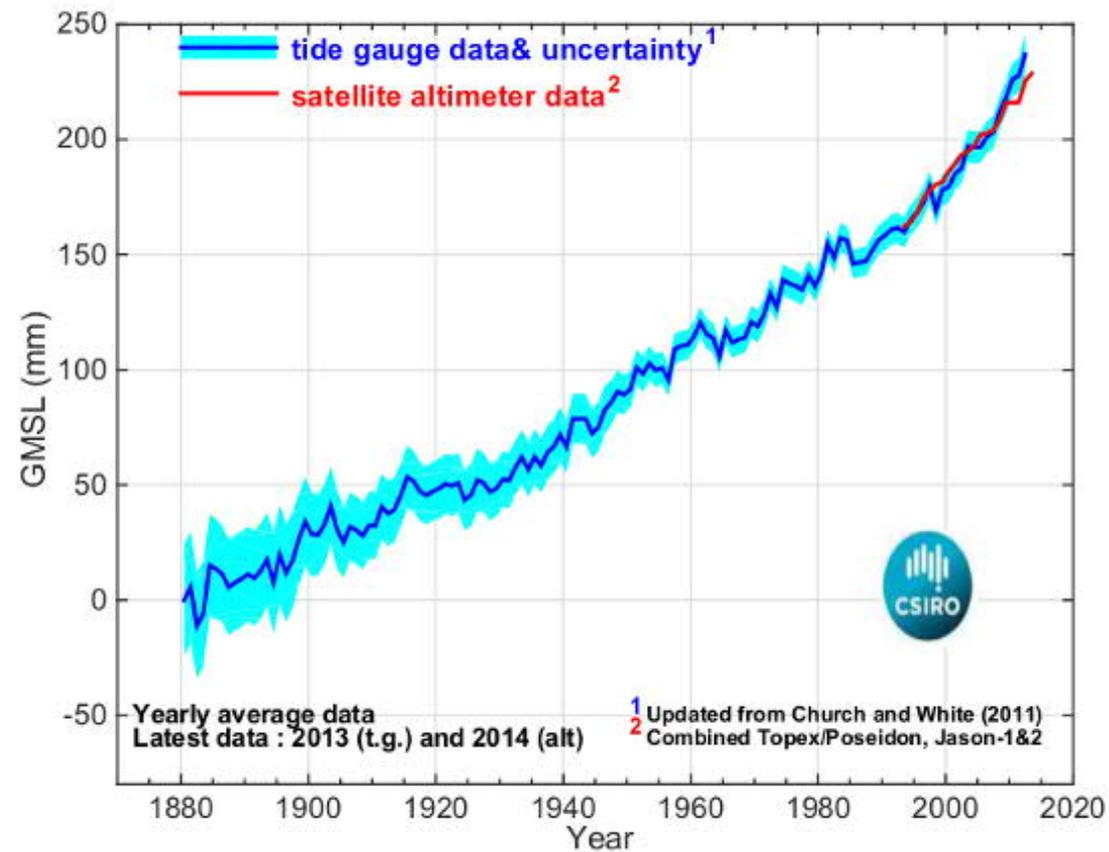
La superficie complessiva del mare si sta estendendo per due principali motivi:

- l'aumento del volume dell'acqua causato dall'incremento della temperatura media degli oceani,
- lo scioglimento dei ghiacci presenti sulle terre emerse

Molte città' costiere sarebbero a rischio per l'aumento del livello del mare (alluvioni, mareggiate)



Livello del mare



Innalzamento livello del mare

Due processi contribuiscono a far variare nel tempo il livello medio del mare e provocano il fenomeno acqua alta

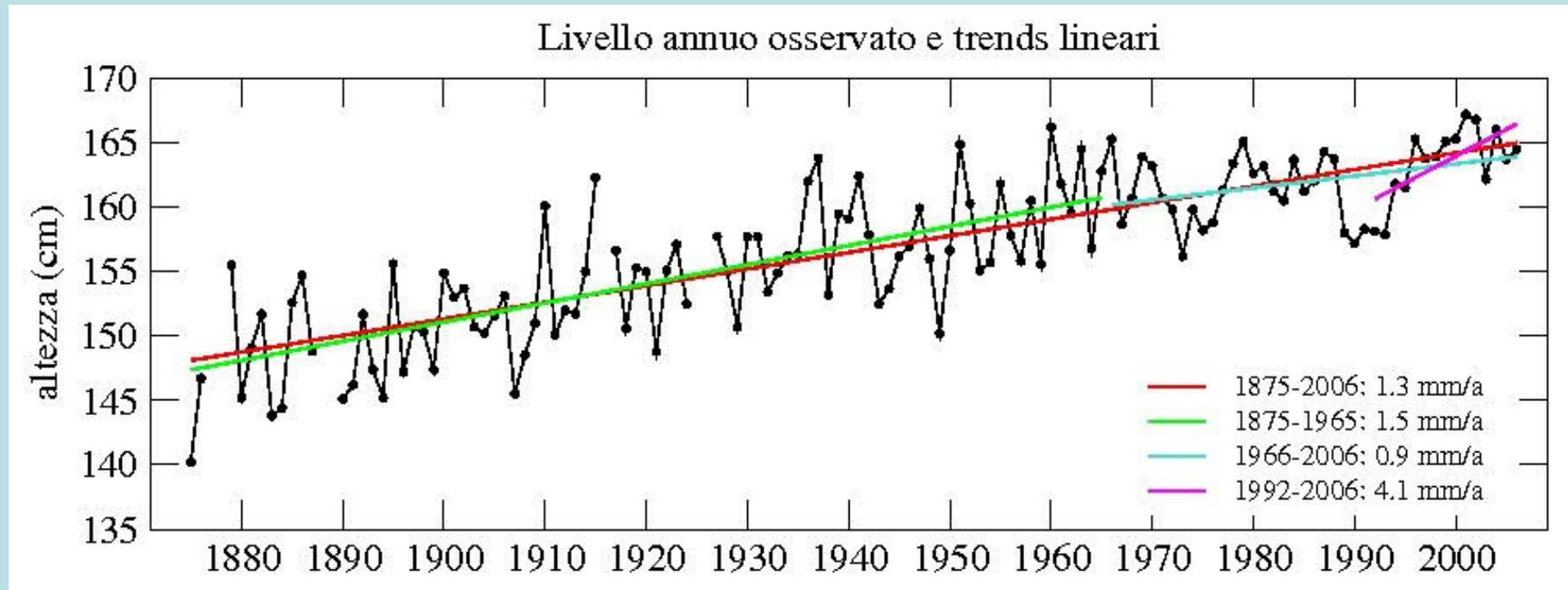
L'eustatismo, innalzamento del livello del mare, è legato alle variazioni climatiche del globo: dagli inizi del secolo scorso agli anni '70, la risalita eustatica a Venezia è stata di 9 cm. Dal 1970 ad oggi l'aumento, osservato anche a Trieste e quindi indipendente da subsidenza locale, è di circa 8-10 cm.

La subsidenza, cioè lo sprofondamento del suolo per cause naturali e antropiche, che nel caso di Venezia è dovuta principalmente all'emungimento delle falde acquifere, cospicuo nel recente passato, specie nella zona industriale di Marghera. Dal 1950 al 1970 l'abbassamento del suolo nell'area veneziana è stato di circa 12 cm.

Conseguenze innalzamento livello del mare

- Infiltrazione di acqua salata nel suolo
- Città costiere a rischio mareggiate
- Tracimazioni
- Alluvioni
- Scomparsa di molte piccole isole

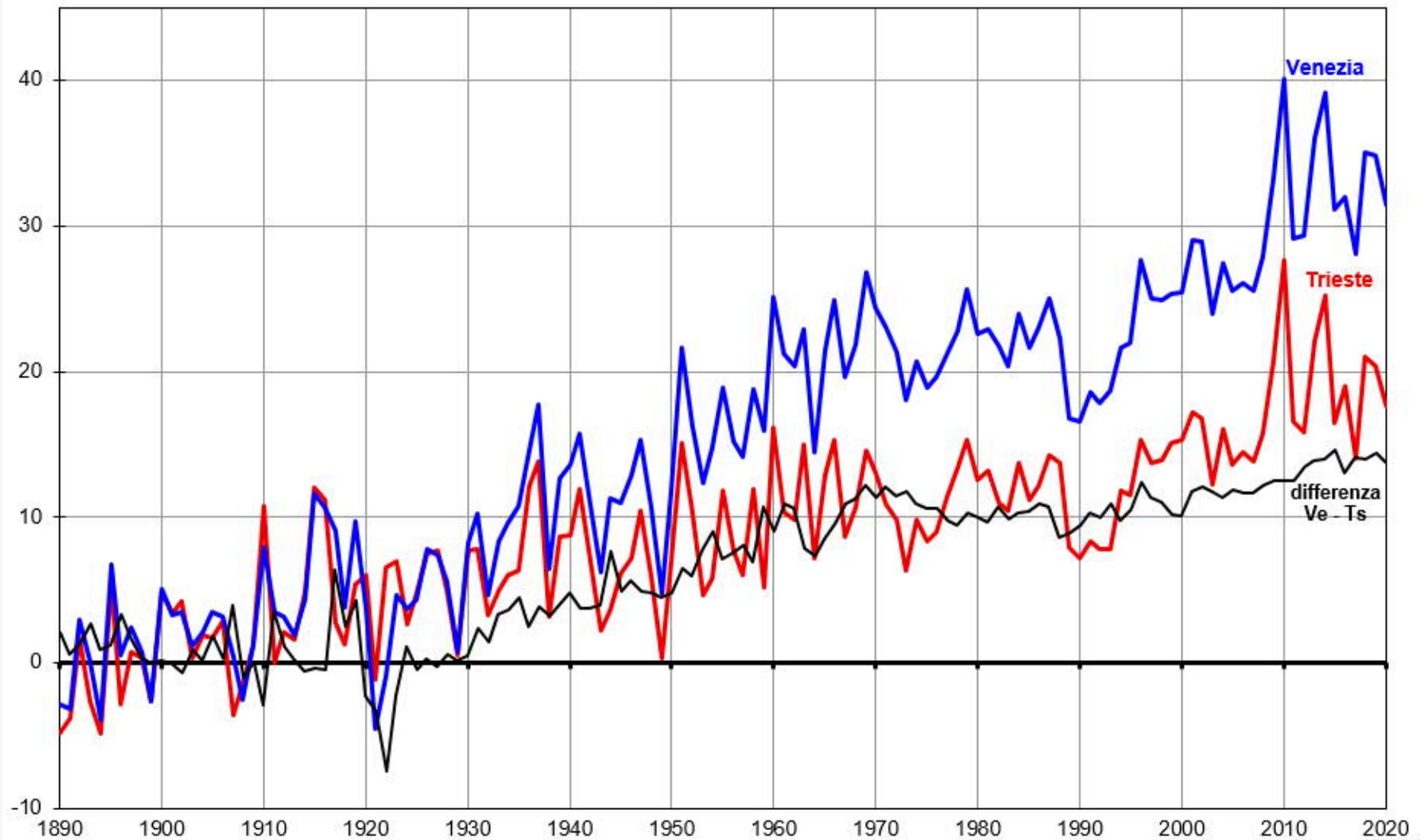
Livello TS



Confronto Trieste - Venezia

- Il continuo aumento del livello del mare in entrambe le località è dovuto al fenomeno dell'eustatismo
- Il grafico mette in evidenza, tramite il confronto tra il livello medio del mare di Venezia (curva blu) e di Trieste (curva rossa) la differenza (curva nera) tra le due località dovuta alla subsidenza, cioè allo sprofondamento del suolo per cause naturali e antropiche, avvenuto a Venezia in seguito all'emungimento delle falde acquifere, operato nel passato, specialmente nella zona industriale di Marghera.

Andamento del livello medio annuo del mare a Venezia e Trieste dal 1890 al 2020

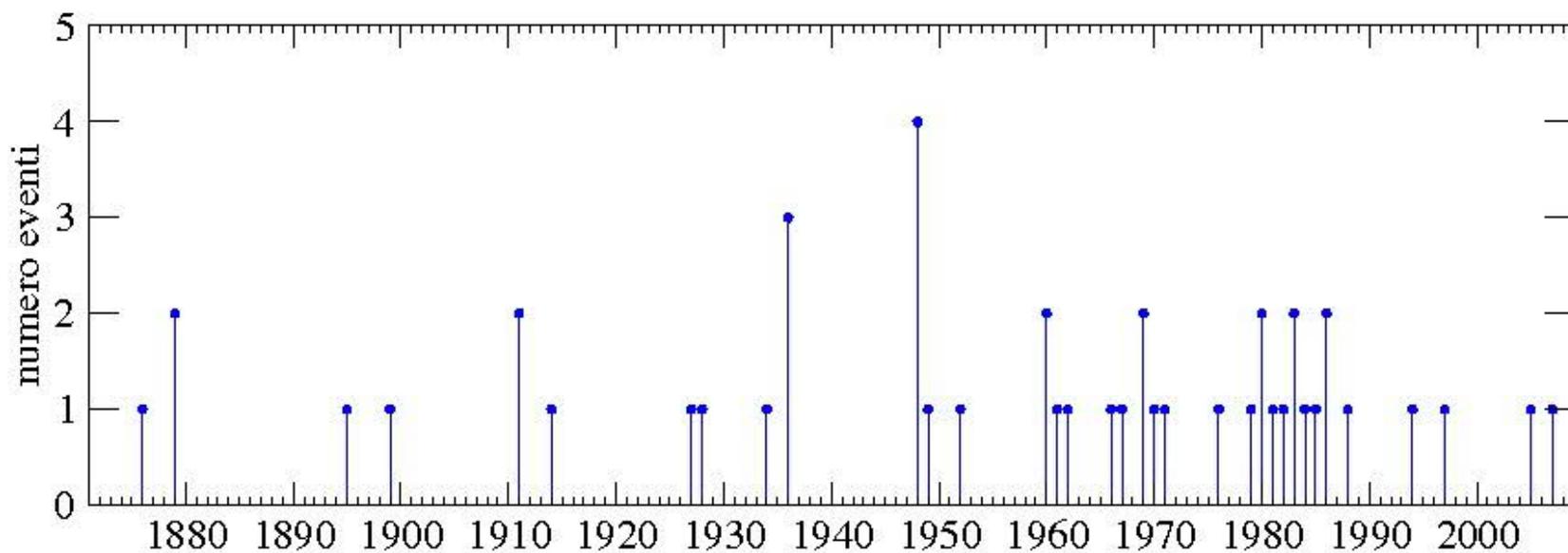
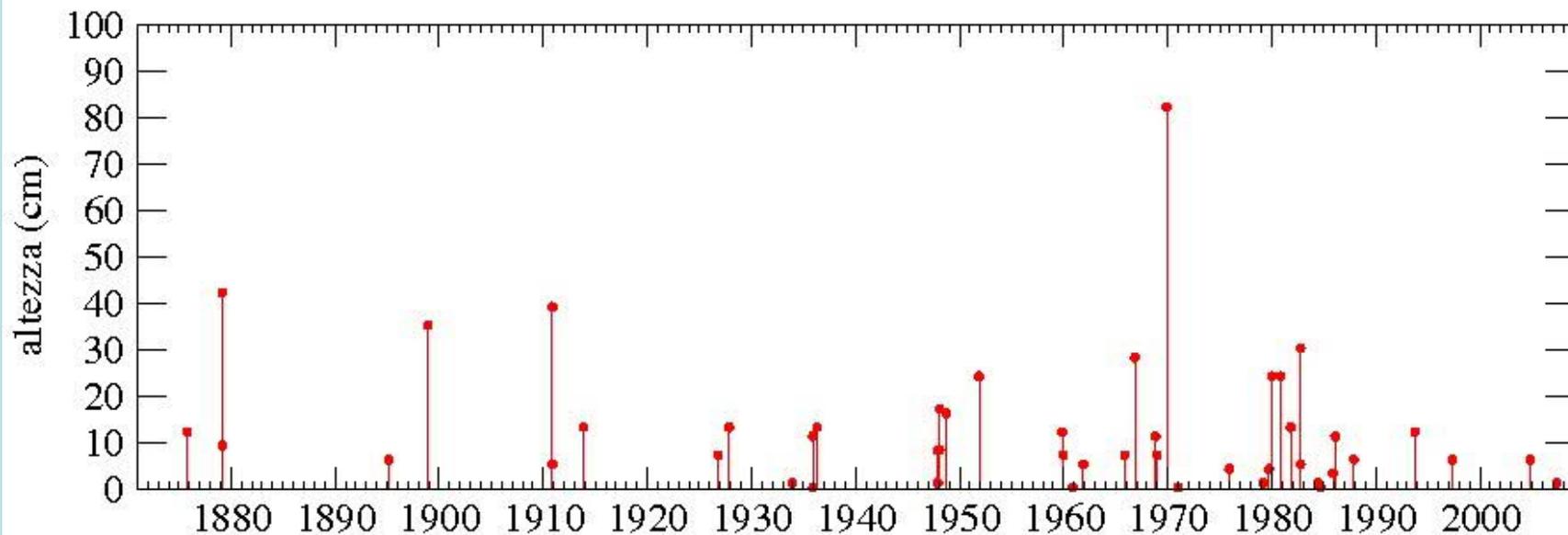


Centro Previsioni
e
Segnalazioni Maree



CITTA' DI VENEZIA

Tracimazioni - altezza sopra il piano del Molo Sartorio



Provvedimenti

- Riduzione delle emissioni antropiche
- Cattura e riciclo della CO₂
- Energia da fonti rinnovabili

Cattura della CO₂

La centrale geotermica di Hellisheidi rilascia circa ventimila tonnellate di CO₂ all'anno.

Nel 2012 si è valutata la possibilità di trasformare CO₂ in roccia.

La CO₂ viene disciolta in acqua, la soluzione viene pompata nel suolo e lasciata reagire con il basalto, si forma spato d'Islanda, un carbonato di calcio cristallizzato (CaCO₃)

Non si sapeva se la reazione chimica sarebbe avvenuta nell'arco di qualche anno o di qualche millennio, ma le perforazioni hanno dimostrato che la nuova roccia si era formata in pochi mesi

Cattura della CO₂

Nel 2014, le tonnellate pompate nel basalto sono state 2400,

nel 2017 erano già diventate 10.000.

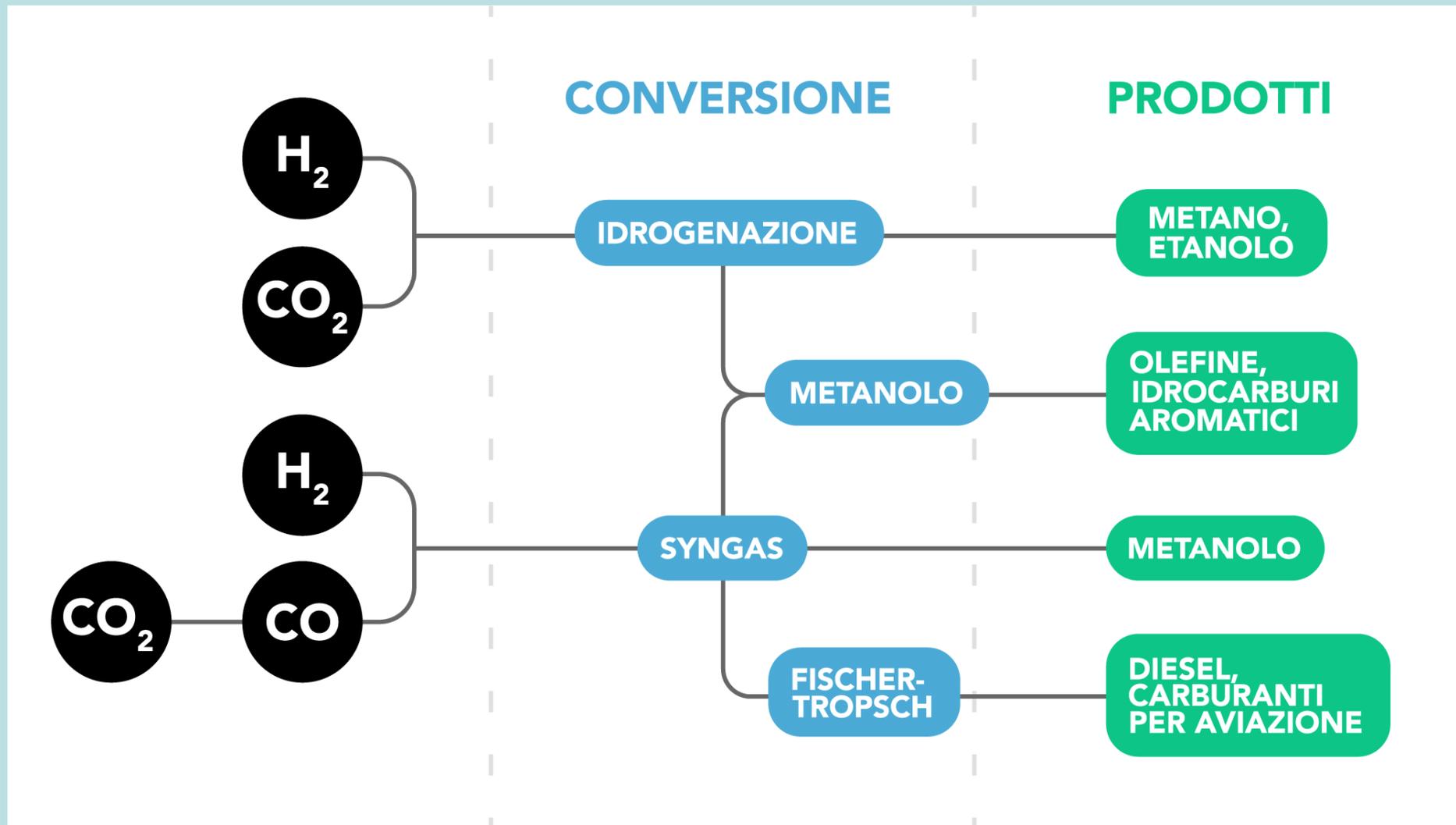
È un metodo impiegabile ovunque il substrato roccioso sia costituito da basalto, compresi i fondali marini.

Procedimenti simili potrebbero forse essere utilizzati per ottenere materiale da costruzione, del cemento che catturi CO₂ invece di rilasciarne

Hellisheidi



Riciclo CO₂

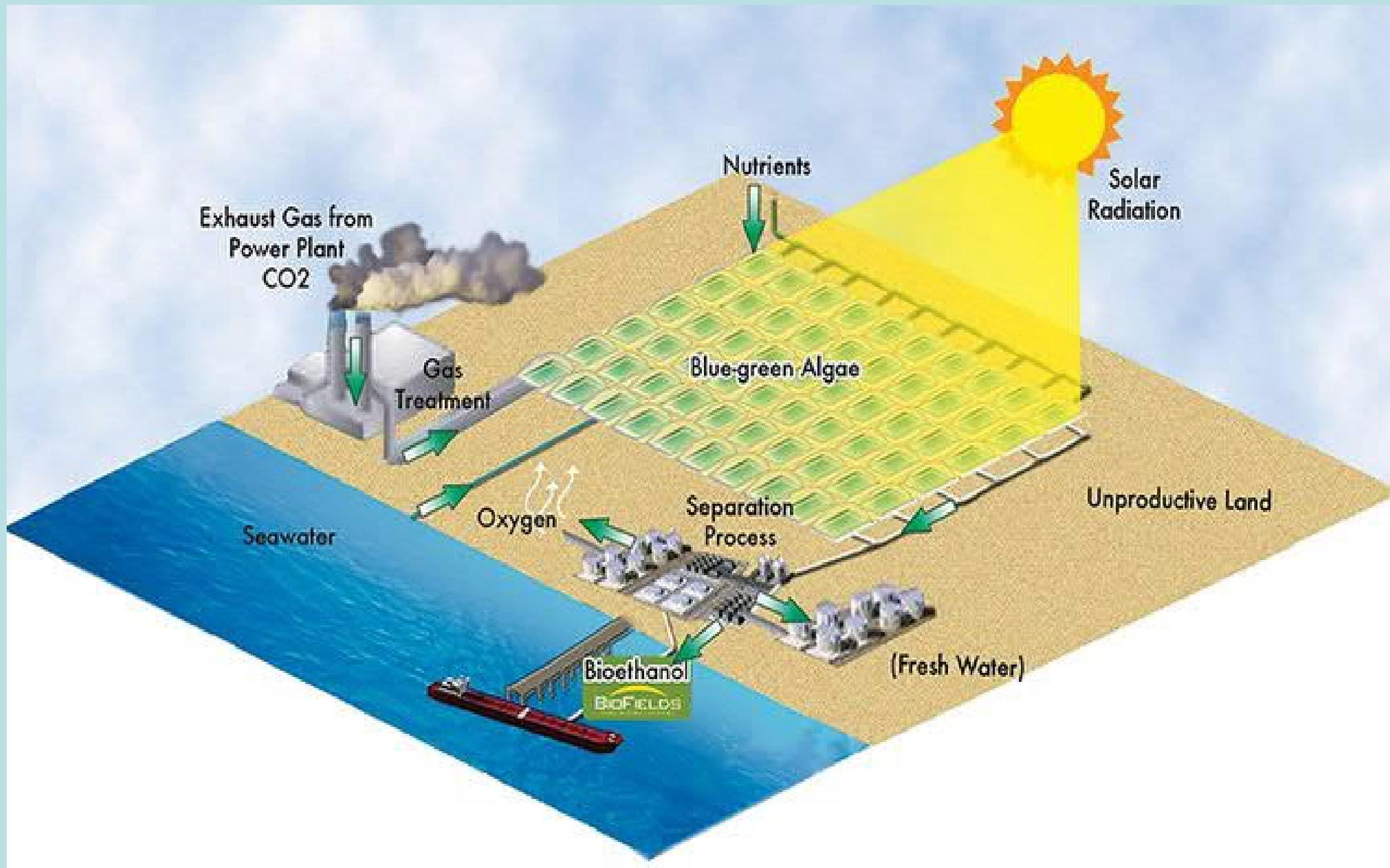


ECONOMIA LINEARE



ECONOMIA CIRCOLARE DELLA CO₂





Energie rinnovabili

- solare
- eolica
- geotermica
- idroelettrica
- da biomasse
- oceanica

Energia solare

Si produce elettricità partendo dai raggi solari

impianti fotovoltaici



energia solare -----> energia elettrica

Energia eolica

Viene generata sfruttando il vento:

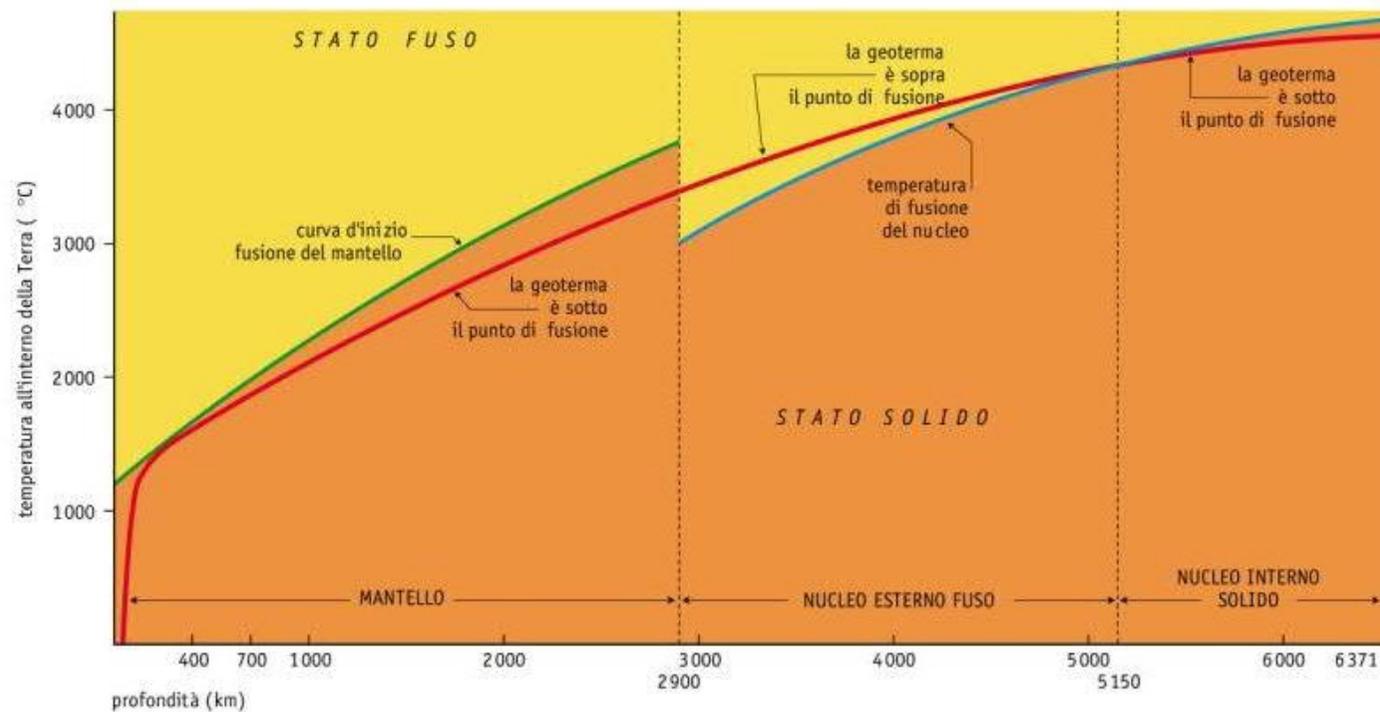
sono necessarie pale eoliche da
collocare in zone ventose
con venti costanti

Geotermica

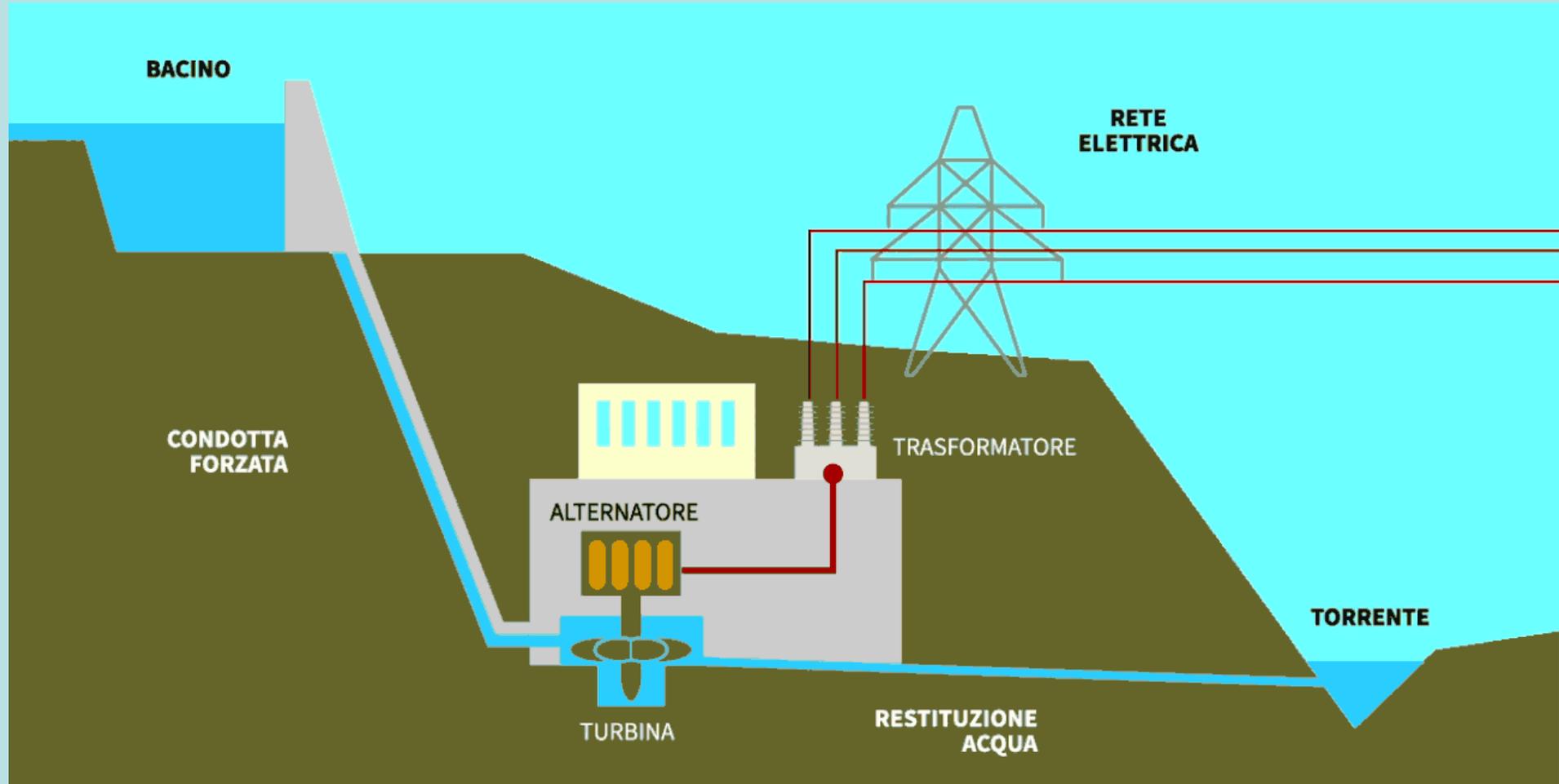
Sfrutta il calore naturale della Terra, rilasciato dai processi di decadimento nucleare degli elementi radioattivi presenti nella crosta e nel mantello
gradiente geotermico 1° ogni 30/40m
fino a circa 1000m di profondità

Un segno dell'energia interna della Terra: il flusso di calore

La *geoterma* (curva rossa) descrive l'aumento della temperatura con la profondità.



I droelettrica



L' idrogeno

L'idrogeno non è una fonte di energia primaria perchè non si trova libero in natura

non è un combustibile, ma un **vettore di energia** perchè è in grado di accumulare in sé energia per essere poi rilasciata al bisogno

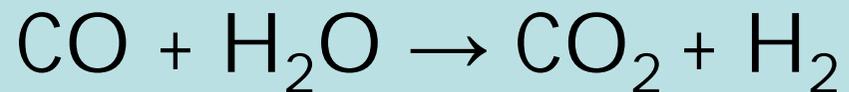
Oggi il consumo globale di H_2 ammonta a circa 75 milioni di tonnellate all'anno, secondo l'ultimo rapporto dell'International Energy Agency

In base ai processi di produzione si definisce:

idrogeno grigio
idrogeno blu
idrogeno verde

"I drogeno grigio"

I drogeno grigio: è prodotto principalmente da combustibili fossili, e in particolare dal gas naturale, generando grandi quantità di emissioni climalteranti.



La reazione richiede una temperatura di 700°–1100°C

"I drogeno blu"

I drogeno blu: alla fine del processo si adottano sistemi di cattura della CO_2 per ridurre l'impatto ambientale.

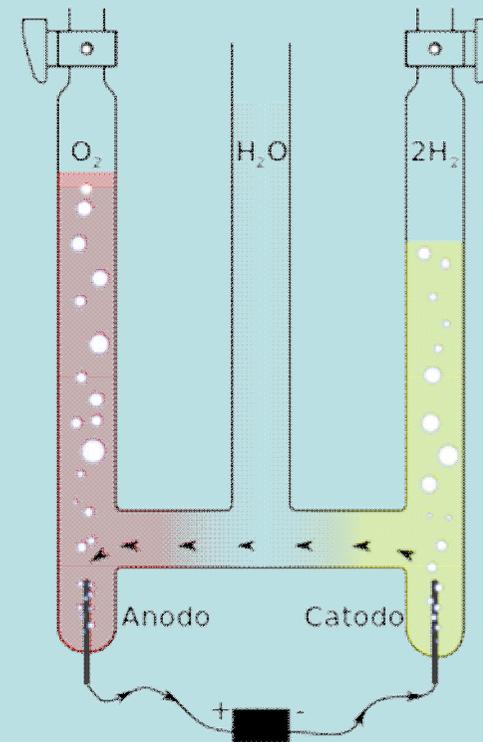
C'è un problema di sostenibilità: sia economico, perché i costi di cattura e stoccaggio della CO_2 sono ancora proibitivi, sia ambientale, perché il ciclo produttivo non è in grado di catturare tutta la CO_2 prodotta, e comunque lungo tutta la sua catena di produzione il processo emette nell'atmosfera metano, un altro gas climalterante.

"l'Idrogeno verde"

l'Idrogeno verde:

l'unico idrogeno
sostenibile al 100%

Si ottiene
attraverso
l'elettrolisi
dell'acqua in speciali
celle elettrochimiche
alimentate da
elettricità prodotta
da fonti rinnovabili



Modalità di distribuzione

- Non è sostenibile economicamente costruire una rete capillare di distributori (come quelli per benzina, diesel e gas) perchè ci sono difficoltà di trasporto dell'idrogeno
- Più fattibili sembrano centri di produzione o di distribuzione al servizio di porti o di flotte aziendali di camion, taxi e mezzi per la movimentazione.
- In pratica, una centrale eolica e fotovoltaica che produce elettricità e la usa per produrre idrogeno dall'acqua e rifornire navi e mezzi pesanti sul posto

Perchè l'idrogeno piuttosto che direttamente l'elettricità

Per le automobili esistono già accumulatori
sufficientemente piccoli.

Per i camion, i treni o le navi, al momento ci
vorrebbero batterie enormi, improponibili.

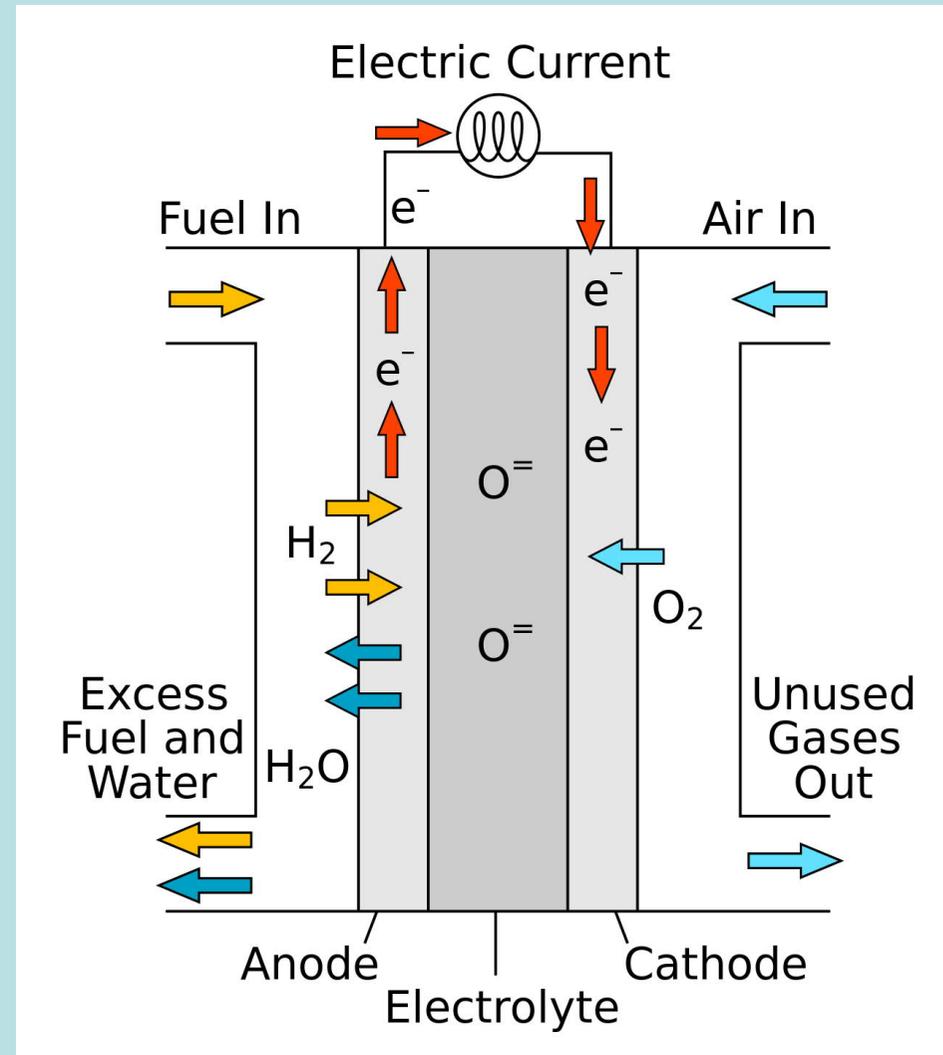
Per i grandi mezzi:

bombola di idrogeno → cella a combustibile →
produce elettricità → motore elettrico

il sistema migliore per muoversi a zero
emissioni.

Come funzionano le celle a combustibile

L'idrogeno viene inviato dal serbatoio alle celle dove si combina con l'aria: l'incontro di idrogeno e ossigeno genera una corrente elettrica, una certa quantità di calore e vapore acqueo come unico prodotto di scarto.



Applicazioni

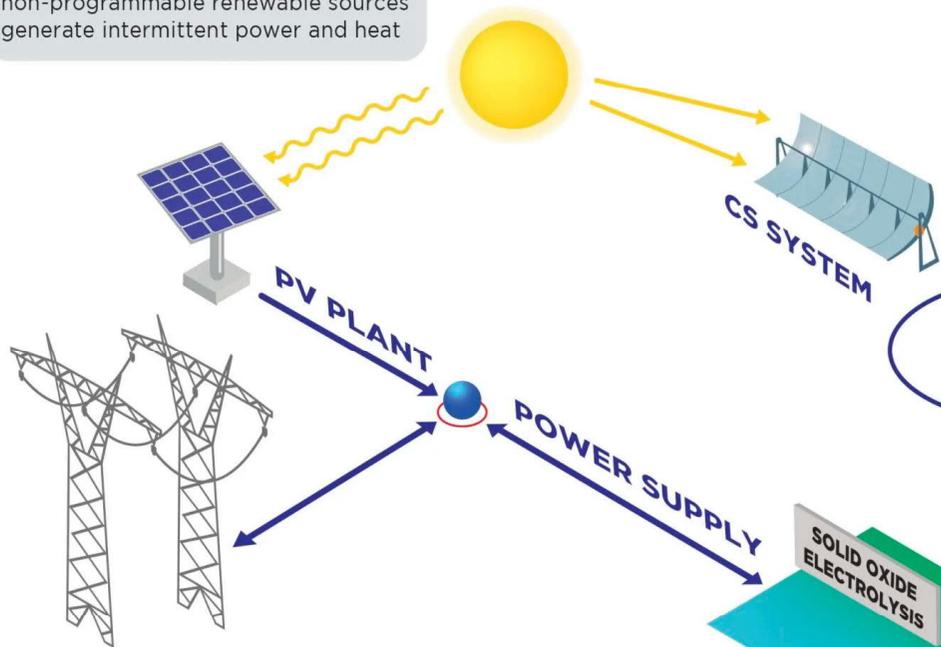
I veicoli alimentati a idrogeno mediante celle a combustibile sono in grado di offrire autonomie maggiori, rappresentando quindi la soluzione ideale per automobili, camion, autobus e, in generale, tutti i veicoli che necessitano di percorrere lunghe distanze.



FUEL CELLS AND HYDROGEN
JOINT UNDERTAKING

PROMETEO

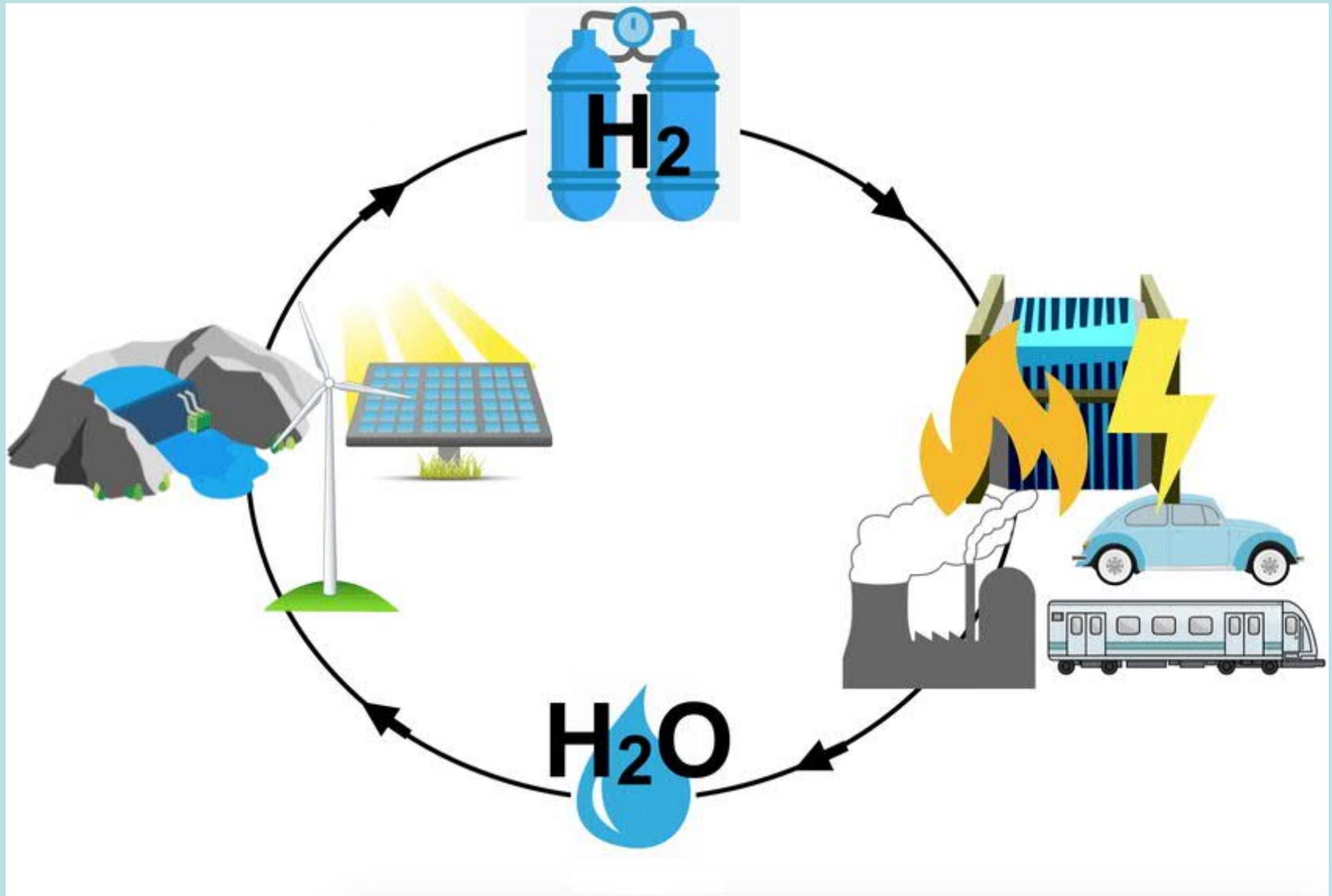
1 non-programmable renewable sources generate intermittent power and heat



2 solar heat can be stored to produce steam "on-demand" to run the Solid Oxide Electrolyzer

3 when renewable power is made available* the electrolyzer is operated with steam readily generated from the heat storage system
* e.g. low cost, surplus production, etc.

4 green hydrogen is produced for different uses:
power grid balancing
gas grid injection
feedstock for a greener chemical industry



Applicazioni

Nel Settembre 2018 il primo treno mosso da Fuel Cell è entrato in servizio su un tracciato di 100 km che collega le cittadine di Cuxhaven, Bremerhaven, Bremervörde e Buxtehude in Germania, su cui prima operavano locomotive diesel. Il treno può percorrere 1000 km senza aver bisogno di rifornimento (un'autonomia simile a quella di un treno diesel).

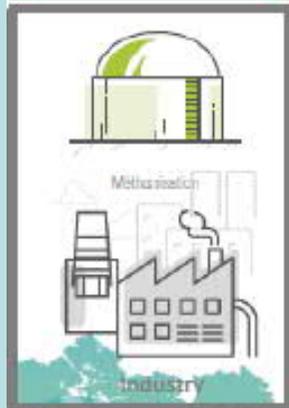
Applicazioni

Promuovere l'uso di idrogeno low-carbon nel processo di decarbonizzazione darebbe un contributo fondamentale alla riduzione delle emissioni e al percorso verso la neutralità carbonica UE al 2050.

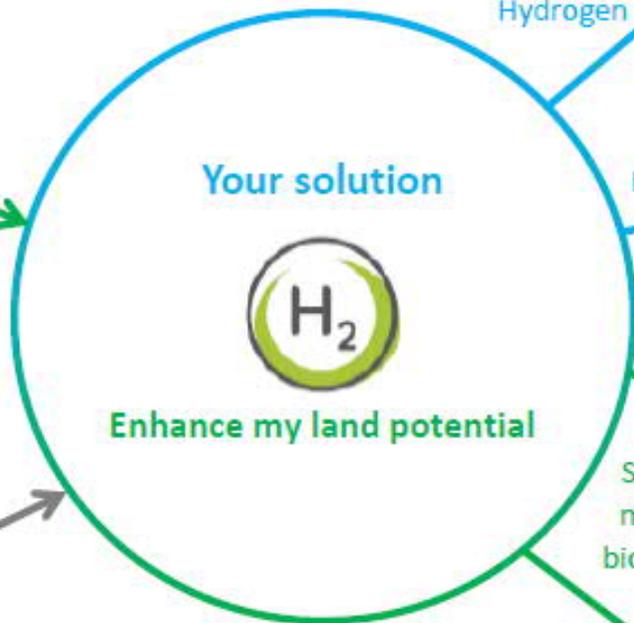
L'idrogeno low-carbon prodotto in-house rappresenta inoltre una soluzione alla decarbonizzazione di settori industriali altamente energivori (i cosiddetti hard-to-abate), ossia industrie produttrici di acciaio, cemento, vetro, ceramica, carta e alluminio.



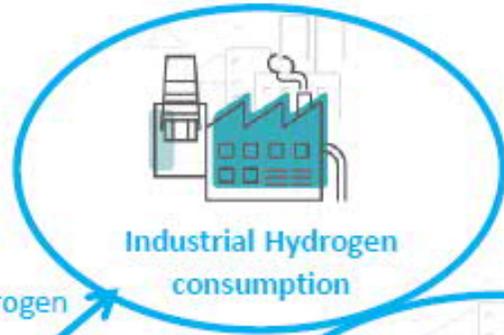
Renewable electricity



Recoverable wastes : CO₂, fatal heat, recoverable hydrogen



Hydrogen



Hydrogen



Synthetic methane, biomethane



Synthetic methane, biomethane, heat, électricity





Ecologia e Biologia



Rita Dougan 2021