

SERATA MASCI - RIVOLI

27 febbraio 2017

«QUELLO CHE STA ACCADENDO
ALLA NOSTRA CASA»

“Tratta bene la Terra! Non è un’eredità dei nostri padri ma un prestito dei nostri figli”.

Antico detto masai, Kenia

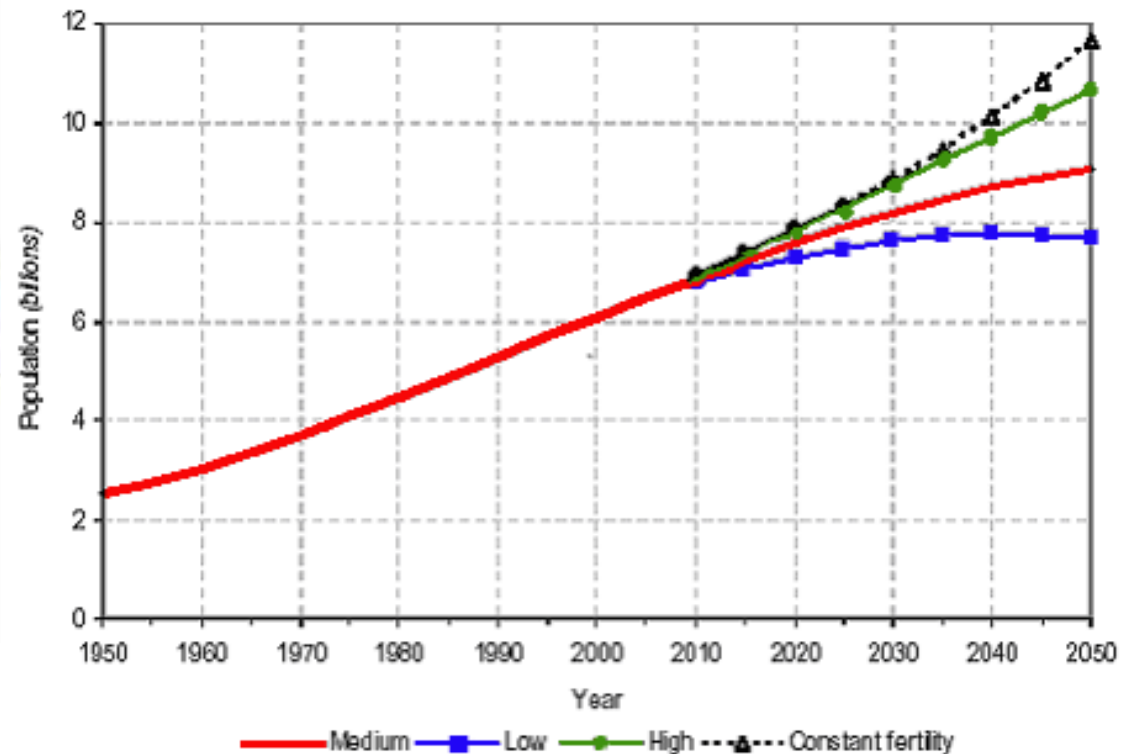
IL NOSTRO MODELLO DI SVILUPPO

ENERGIA PER L' ASTRONAVE TERRA

Tutti gli abitanti della Terra aspirano ad un maggior benessere materiale e per raggiungerlo hanno bisogno di energia



Figure 1. Population of the world, 1950-2050, by projection variants

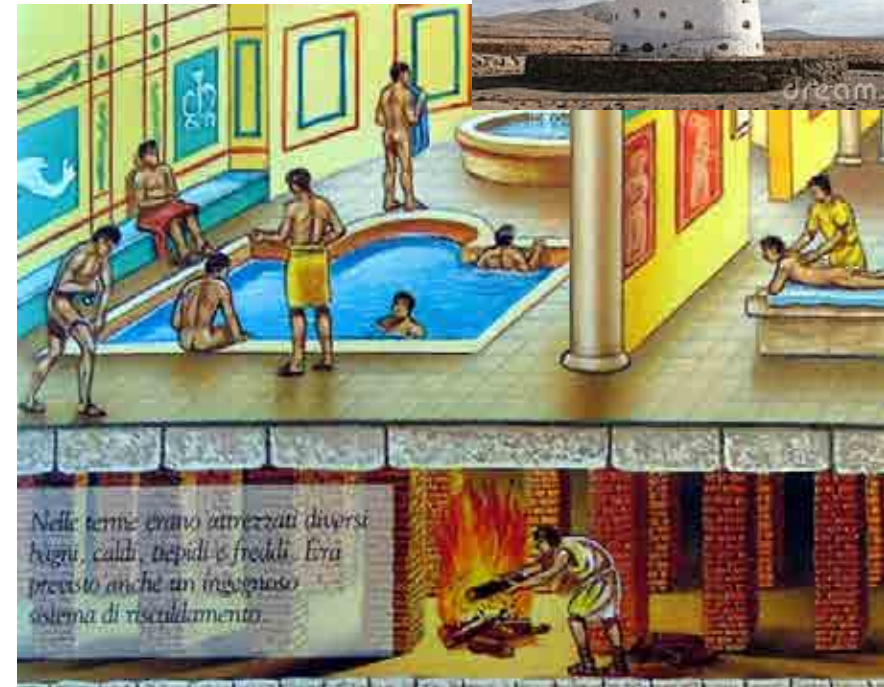


QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

IL NOSTRO MODELLO DI SVILUPPO

FONTI DI ENERGIA NEL PASSATO

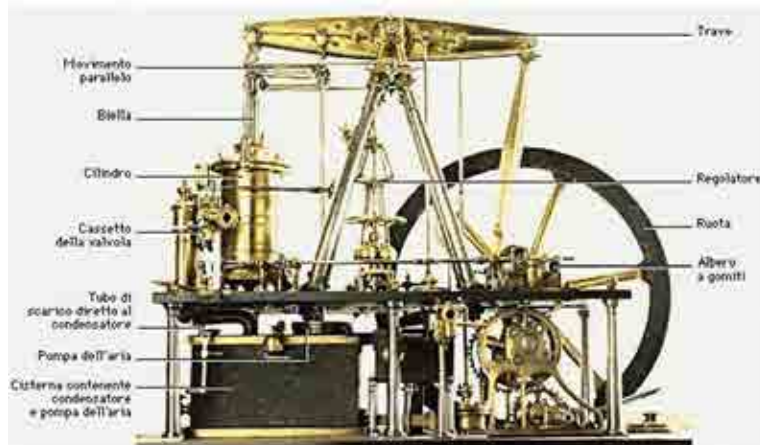
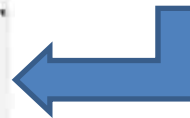
ENERGIA MECCANICA DA FONTE MUSCOLARE (SCHIAVI)
ENERGIA TERMICA (COMBUSTIONE LEGNA)
ENERGIA MECCANICA EOLICA (MULINO A VENTO)
ENERGIA MECCANICA IDRICA (MULINO AD ACQUA)



QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

IL NOSTRO MODELLO DI SVILUPPO

I COMBUSTIBILI FOSSILI



QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

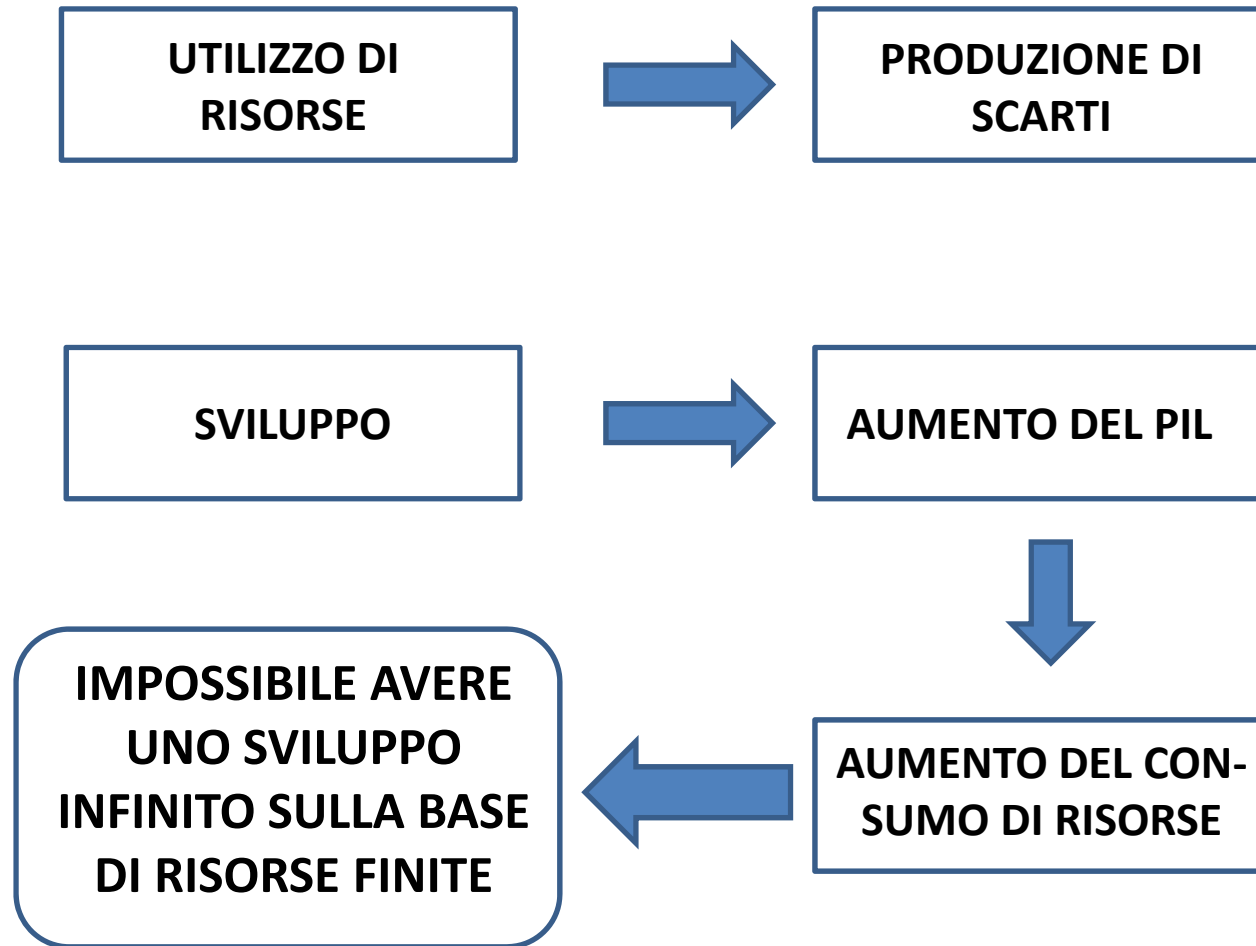
IL NOSTRO MODELLO DI SVILUPPO

Consumismo: modello di sviluppo che offre un finto benessere basato sulla distruzione delle risorse e lo sfruttamento delle persone

[U. Galimberti]

Il nostro modello di sviluppo è fondato sulla circolarità forzata produzione-consumo: si producono merci per soddisfare bisogni, ma si producono anche bisogni per garantire la continuità alla produzione di merci

IL NOSTRO MODELLO DI SVILUPPO



QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

IL NOSTRO MODELLO DI SVILUPPO

**E' LA DISPONIBILITA' DI
ENERGIA A CONSENTIRCI DI
VIVERE CON COMODITA'**

**MA LO STIAMO FACENDO
ESAURENDO LE RISORSE DEL PIANETA**



QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

IL NOSTRO MODELLO DI SVILUPPO

**L'OVERSHOOT DAY ARRIVA
SEMPRE PRIMA**

1987 – 19 dicembre (PRIMO OVERSHOOT DAY)

1990 – 7 dicembre

1995 – 21 novembre

2000 – 1 novembre

2005 – 20 ottobre

2008 – 23 settembre

2011 – 27 agosto

2012 – 22 agosto

2014 – 19 agosto

2015 – 13 agosto

2016 – 8 agosto (1 PIANETA e MEZZO)

2030 – 2 PIANETI

2100 – 7 PIANETI (AL RITMO ATTUALE)



OVERSHOOT DAY:

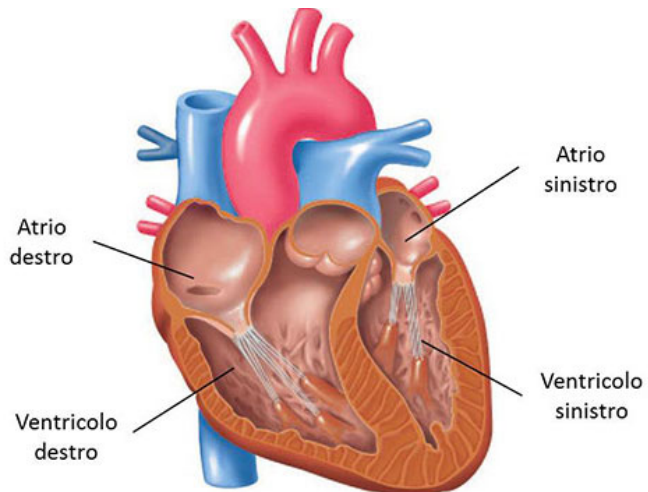
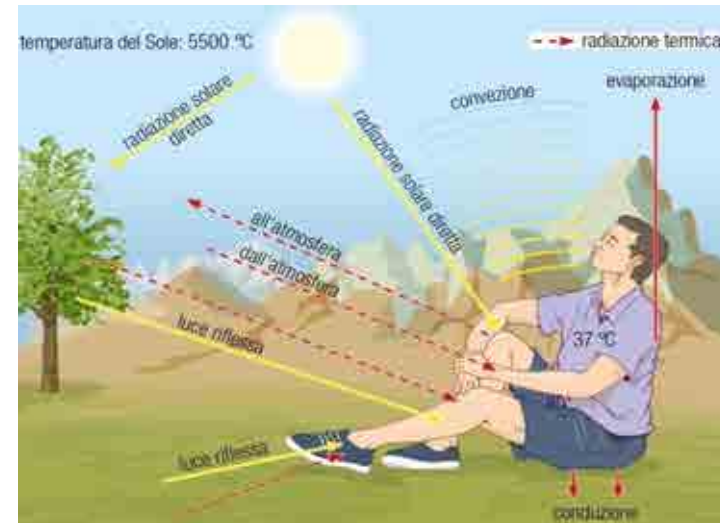
E' il giorno che indica l'esaurimento ufficiale delle risorse rinnovabili che la Terra è in grado di rigenerare nell'arco di 365 giorni

World Biocapacity/World Ecological Footprint x 365 = Earth Overshoot Day

L'ENERGIA

CHIUDIAMO GLI OCCHI E
RESTIAMO IMMOBILI
PER 5 SECONDI

CONSUMIAMO ENERGIA? SÌ



TUTTO QUESTO RICHIEDE ENERGIA

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

L'ENERGIA



UOMO CACCIATORE E RACCOGLITORE:
ENERGIA MUSCOLARE E PER IL FUOCO
EFFICIENZA 7/1
[kcal acquisite/kcal spese]
SCARSEGGIO: EFFICIENZA 4/1
ARCHI E FRECCIE: EFFICIENZA 9/1



UOMO AGRICOLTORE: IRRIGAZIONE
EFFICIENZA 50/1
[kcal acquisite/kcal spese]
AVVIO DEL SISTEMA SOCIALE CITTA'



UOMO MODERNO:
EFFICIENZA 1/10 [kcal acq./kcal spese]
Per produrre 1 scatola di mais da 270
calorie un agricoltore usa fino a 2790
(fertilizzanti pesticidi e carburanti)

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

L'ENERGIA

**ENERGIA MUSCOLARE
ENERGIA TERMICA (COMBUSTIONE LEGNA)**



**MOTORE: ENERGIA SOLARE CHE ALIMENTA LE PIANTE
CHE ALIMENTANO ANIMALI E UOMINI**

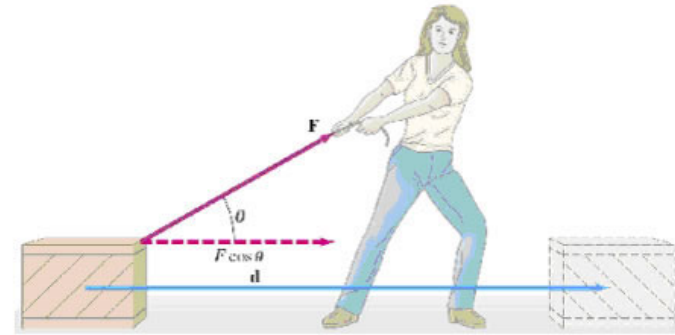
**SISTEMA AUTOREGOLATO: NON SI PUO' CONSUMARE
PIU' ENERGIA DI QUELLA DISPONIBILE E PER AVERNE DI
PIU' SI PUO' SOLO MIGLIORARE LA TECNOLOGIA DI
CONVERSIONE ATTRAVERSO CICLI CHIUSI**

**CICLI CHIUSI: GENERANO TRASFORMAZIONI
SENZA DARE LUOGO A RIFIUTI**

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

L'ENERGIA

LAVORO = FORZA x SPOSTAMENTO



$$W = \vec{F} \cdot \vec{s} = F \cos(\theta) s = F_s s$$

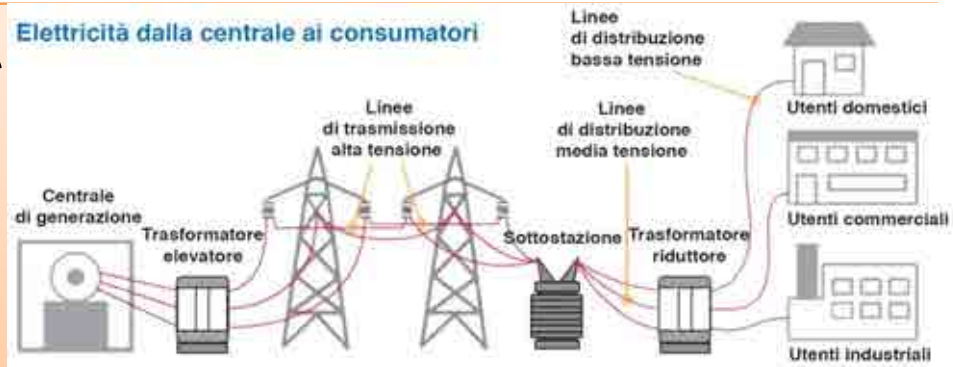
ENERGIA = CAPACITA' DI COMPIERE LAVORO

POTENZA = RAPIDITA' DI IMPIEGO DELL'ENERGIA = E / t

VARIE FORME DI ENERGIA

- TERMICA
- ELETTRICA
- CHIMICA
- ELETTROMAGNETICA
- CINETICA = $\frac{1}{2} m v^2$
- POTENZIALE (GRAVITAZIONALE) = $m g h$
- NUCLEARE $E = m c^2$

Elettricit  dalla centrale ai consumatori



QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

L'ENERGIA

PRIMO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA

L'ENERGIA DI UN SISTEMA ISOLATO, CIOE' CHE NON SCAMBIA MATERIA NE' ENERGIA CON L'ESTERNO SI CONSERVA (PUO' PASSARE DA UNA FORMA ALL'ALTRA MA LA QANTITA' TOTALE NON CAMBIA)

ESEMPIO: AUTO IN SALITA

L'ENERGIA ACCUMULATA NEL SERBATOIO SERVE PER COMPIERE LAVORO. L'ENERGIA CONTENUTA NELLA BENZINA E' STATA CONVERTITA IN:

- ENERGIA POTENZIALE GRAVITAZIONALE
- CALORE (SCARICO MARMITTA – ATTRITO ARIA – ATTRITO ASFALTO – INTERNO MOTORE)



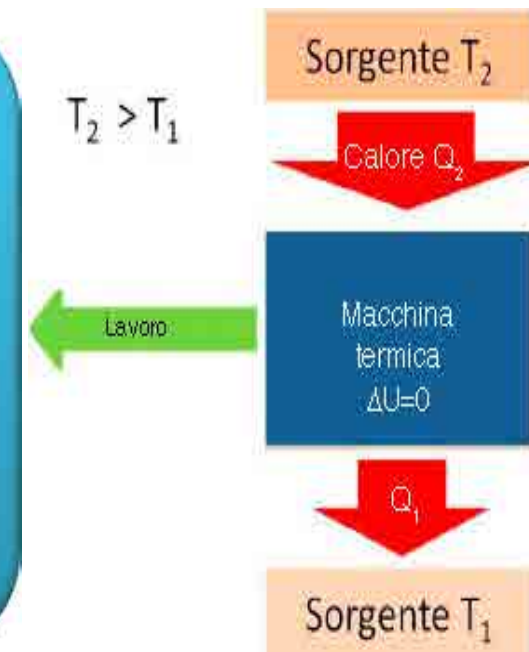
L'ENERGIA

SECONDO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA

L'ENERGIA TERMICA IN UN SISTEMA ISOLATO, CIOE' CHE NON SCAMBIA MATERIA NE' ENERGIA CON L'ESTERNO SI TRASFERISCE SEMPRE DA UN CORPO A TEMPERATURA PIU' ALTA AD UNO A TEMPERATURA MINORE

N.B.: IL 2° PRINCIPIO NON DICE CHE IL CALORE NON PUO' PASSARE DA UN CORPO FREDDO A UNO CALDO. IL FRIGORIFERO LO FA SECONDO UN CICLO, MA NON E' UN SISTEMA ISOLATO

IL 2° PRINCIPIO STABILISCE CHE SE VOGLIAMO FAR FLUIRE CALORE IN DIREZIONE CONTRARIA ALLA SUA NORMALE TENDENZA DOBBIAMO FORNIRE ENERGIA AL SISTEMA

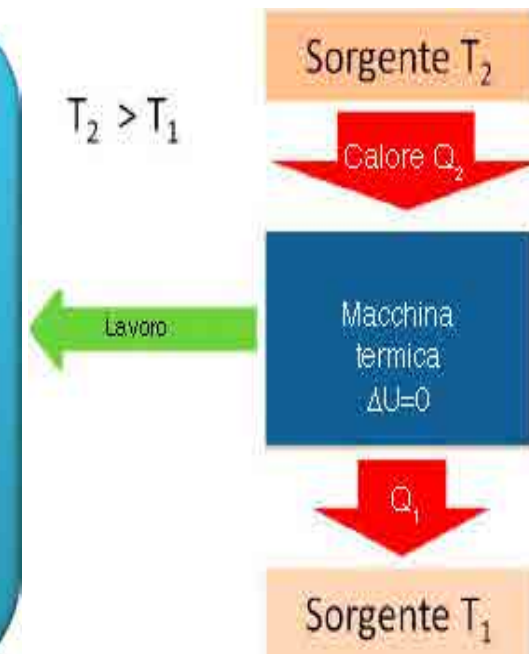


L'ENERGIA

SECONDO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA

GERARCHIA TRA LE VARIE FORME DI ENERGIA: TUTTE LE ENERGIE POSSONO TRASFORMARSI COMPLETAMENTE IN CALORE MA NON ACCADE IL CONTRARIO (CONTENUTO ENERGETICO DEL CALORE = ENTALPIA)

PROFONDA ASIMMETRIA NELLA NATURA: IL DISORDINE SI OTTIENE IN UN ATTIMO MENTRE L'ORDINE RICHIEDE LAVORO, TEMPO E FATICA
I SISTEMI NATURALI TENDONO INESORABILMENTE A AL DISORDINE. LA TENDENZA SPONTANEA DELL'ENERGIA E' QUELLA DI TRASFORMARSI NELLA SUA FORMA PIU' DISORDINATA: IL CALORE. **TENDENZA DELL'UNIVERSO AL CAOS**
L'ENERGIA DELL'UNIVERSO E' COSTANTE MA L'ENTROPIA (CAOS) AUMENTA

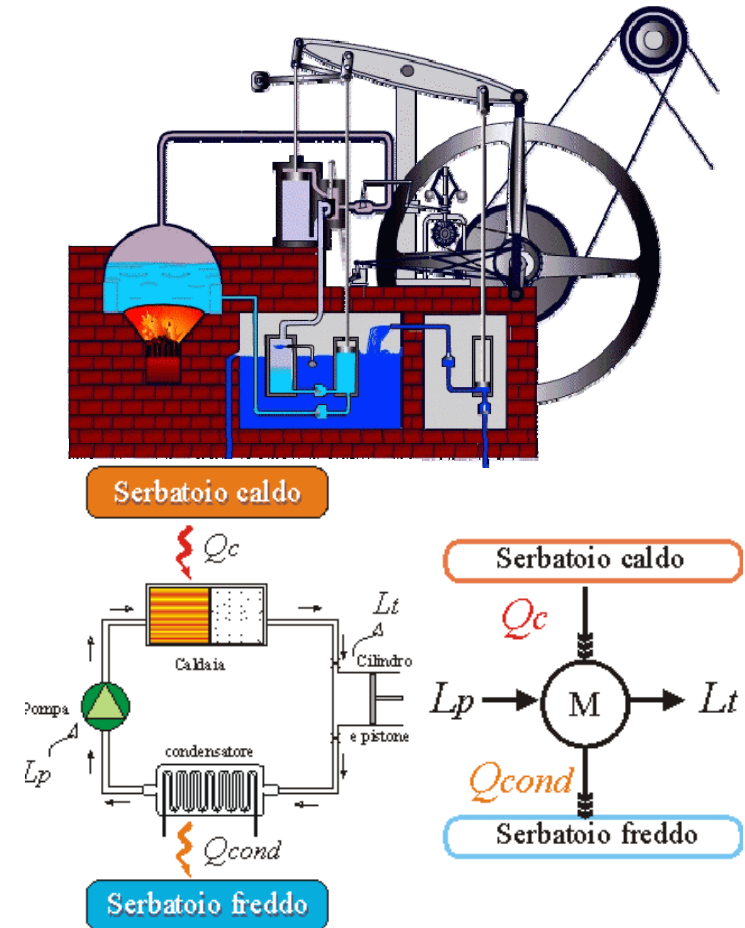


QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

L'ENERGIA

L'AVVENTO DELLA TECNOLOGIA: LA MACCHINA A VAPORE DI WATT (1764)

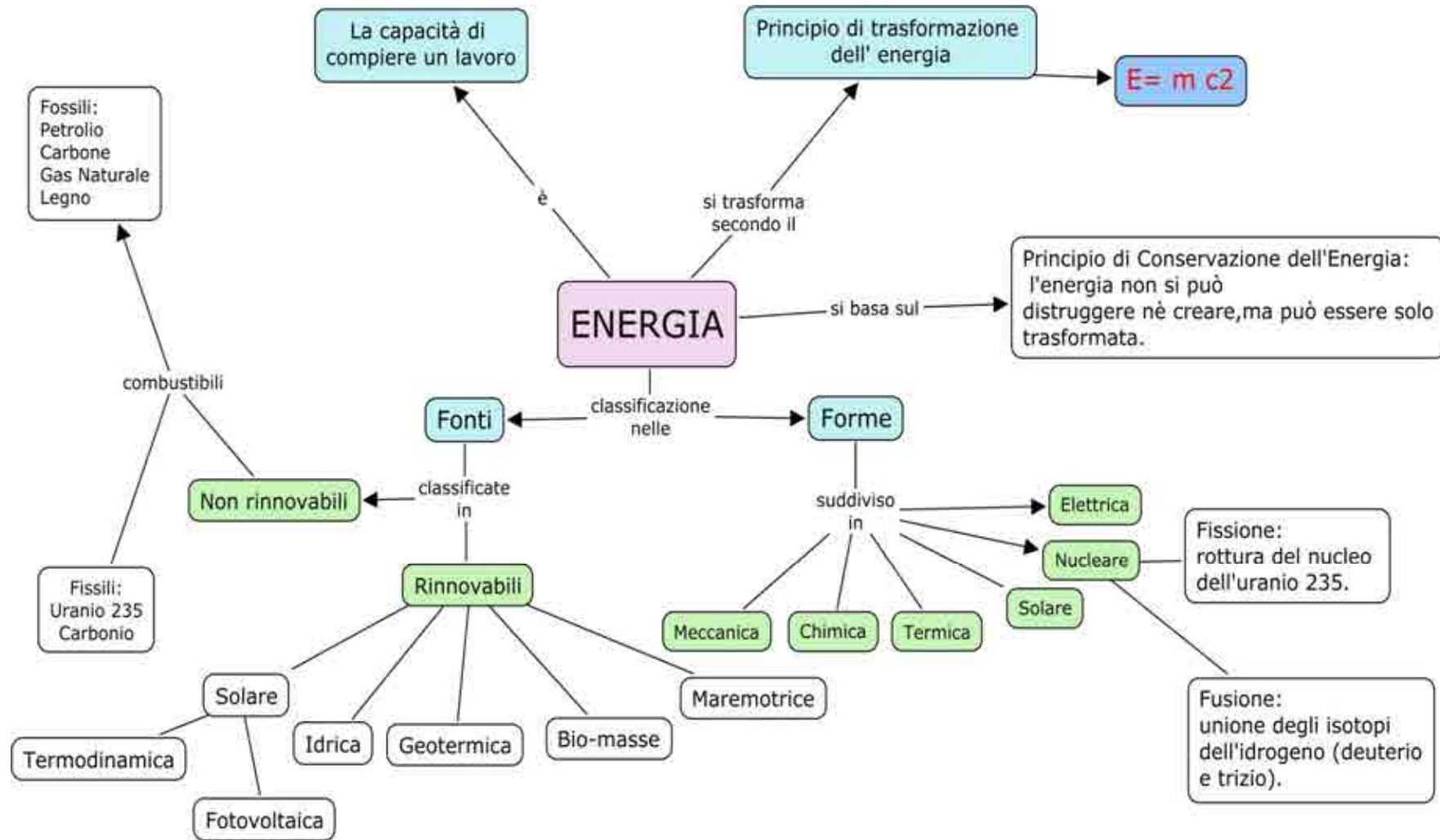
1. Nel focolare brucia del carbone
2. Il calore sviluppato, insieme ai fumi della combustione, passa nei tubi della caldaia circondati da acqua
3. L'acqua si riscalda e si trasforma in parte in vapore che si raccoglie nella parte superiore della caldaia
4. Attraverso l'apertura della valvola di emissione una certa quantità di vapore in pressione entra nel cilindro motore e spinge lo stantuffo
5. La valvola si chiude mentre continua il movimento dello stantuffo, provocando il raffreddamento del vapore
6. Quando lo stantuffo ritorna indietro, la valvola di scarico si apre e il vapore passa al condensatore
7. Il vapore ritorna liquido per effetto del raffreddamento provocato dalla circolazione di acqua esterna
8. Attraverso una pompa di alimentazione l'acqua affluisce di nuovo nella caldaia in pressione, e riprende il ciclo. Il moto alternativo dello stantuffo è trasformato in moto rotatorio dalla ruota attraverso la biella.



QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

L'ENERGIA

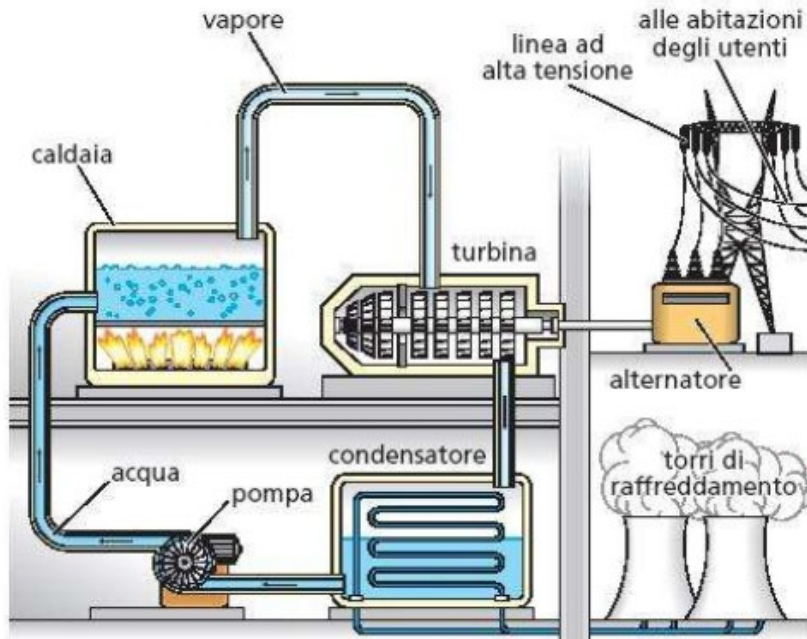
FONTI E FORME DI ENERGIA



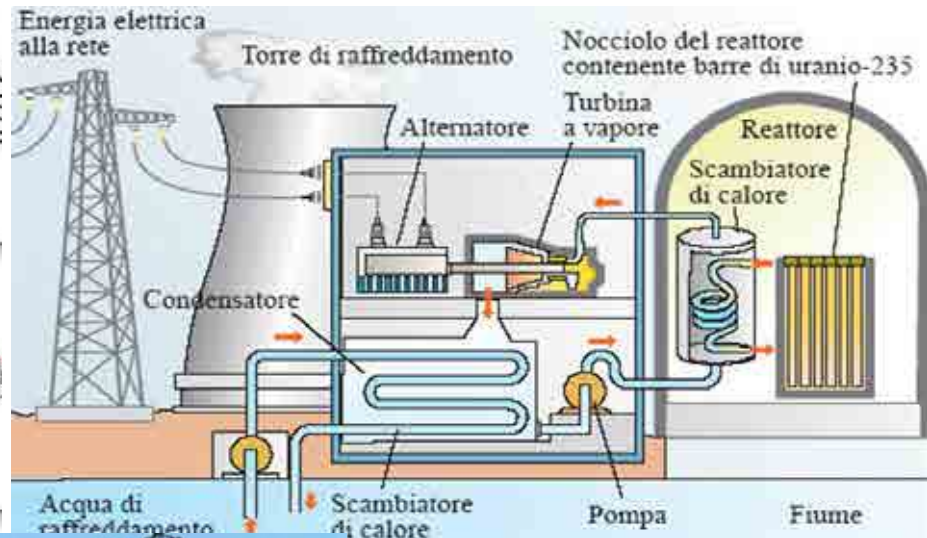
QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

L'ENERGIA

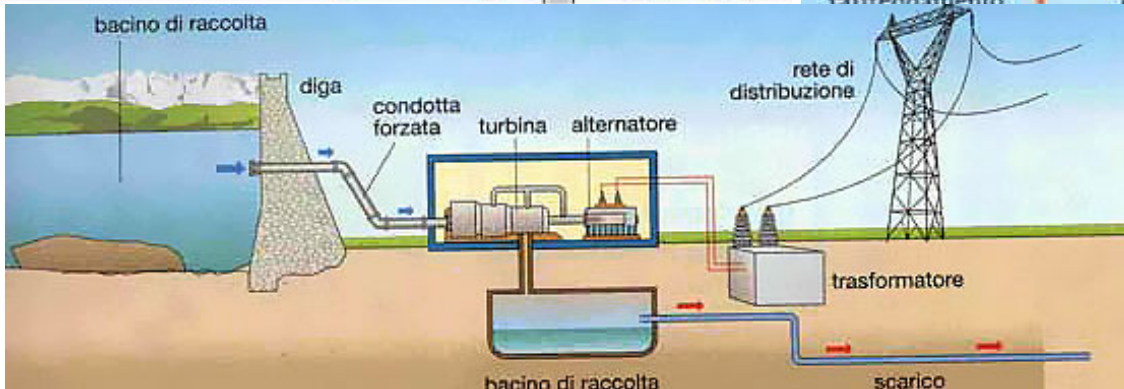
PRODUZIONE ENERGIA – FONTI TRADIZIONALI



CENTRALE TERMoeLETTRICA



CENTRALE NUCLEARE

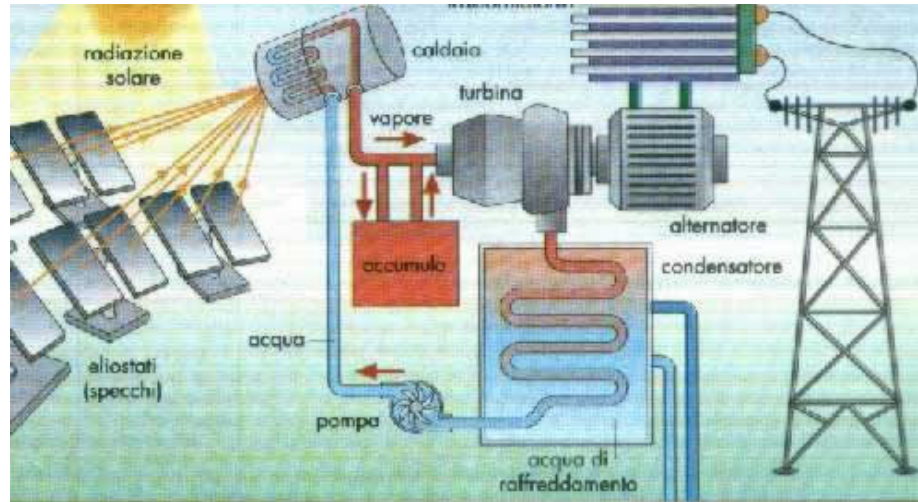


CENTRALE IDROELETTRICA

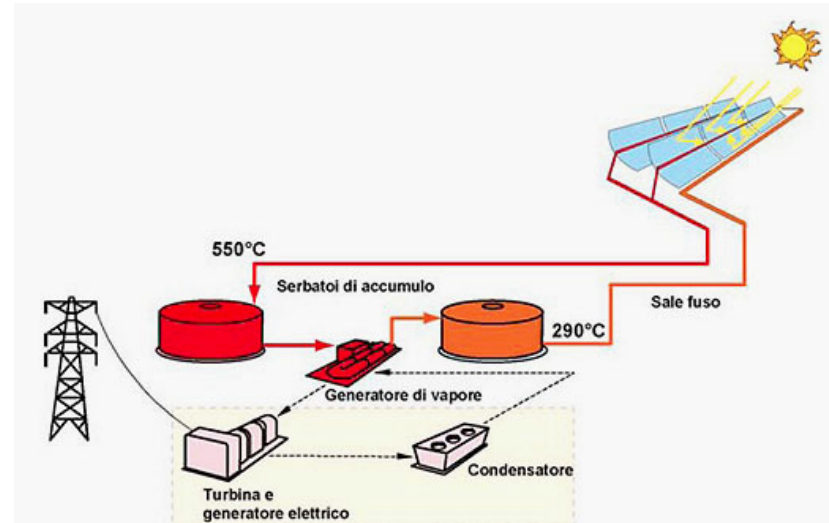
QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

L'ENERGIA

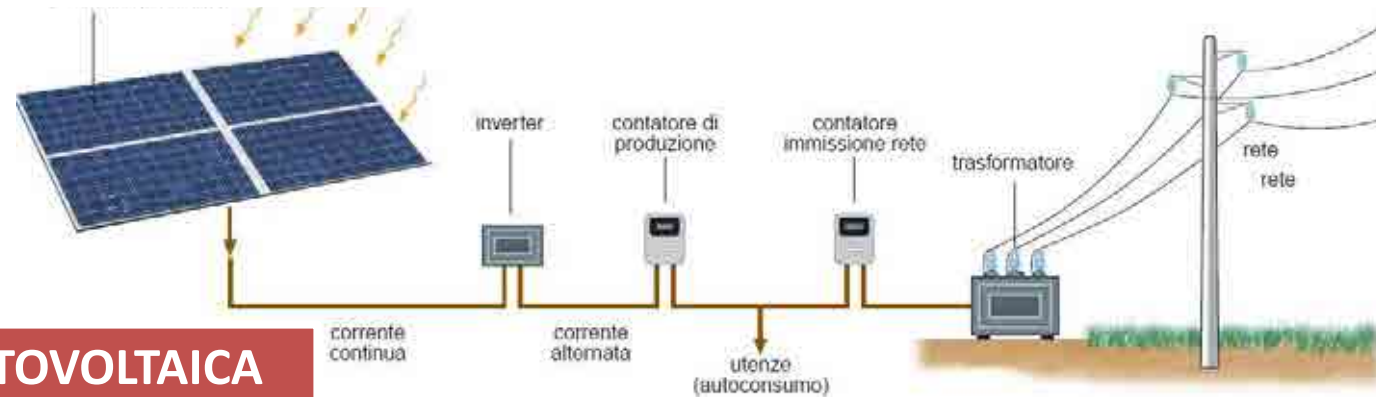
PRODUZIONE ENERGIA – FONTI RINNOVABILI



CENTRALE SOLARE A CONCENTRAZIONE



CENTRALE SOLARE TERMODINAMICA



CENTRALE FOTOVOLTAICA

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

IL NOSTRO MODELLO DI SVILUPPO

QUANTA ENERGIA SPRECHIAMO?

**II PRINCIPIO TERMODINAMICA:
QUANDO PRODUCIAMO (CIOE'
TRASFORMIAMO) ENERGIA UNA
QUOTA DEL PRODOTTO FINALE E'
CALORE CHE NON POTRA' MAI
ESSERE TOTALMENTE UTILIZZATO**

*Il buon senso c'era, ma stava nascosto
per paura del senso comune*

(Alessandro Manzoni, I Promessi Sposi – Cap. XXXII)



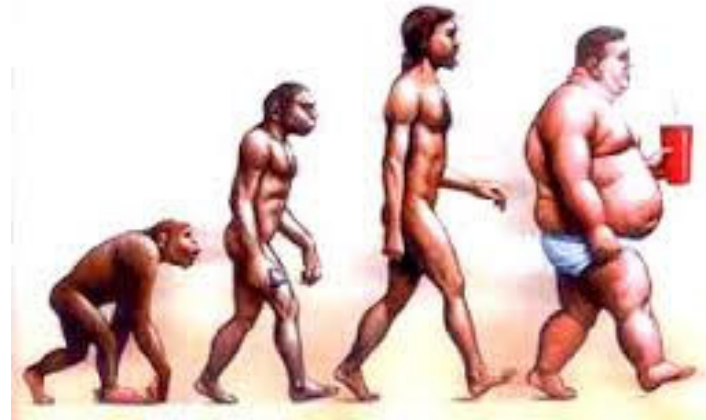
QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

IL NOSTRO MODELLO DI SVILUPPO

QUANTA ENERGIA SPRECHIAMO?



PESTICIDI E FERTILIZZANTI



OBESI E INFELICI



FRAGOLE A NATALE E CAVOLFIORI IN ESTATE

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

IL NOSTRO MODELLO DI SVILUPPO

QUANTA ENERGIA SPRECHIAMO?



	Autovettura privata (berlina tipo)	Treno Alta Velocità (Frecciarossa ETR 500)	Aereomobile (Airbus A318)
Passeggeri	1 persona	574 persone	117 persone
Velocità media	93 km/h	177 km/h	524 km/h
Tempo percorrenza	7 ore	4,5 ore (*)	3 ore (**)
Carburante	gasolio	energia elettrica	kerosene
Consumo unitario	15 km/litro	8800 kWh	0,22 km/litro
Consumo totale	43 litri	35200 kWh	3000 litri
Energia primaria tot.	437 kWh	76522 kWh (***)	28640 kWh
Energia per persona	437 kWh/persona	133 kWh/persona	244,8 kWh/persona
CO ₂ emessa/persona	112,6 Kg/persona	34,3 Kg/persona	63,1 Kg/persona (°)

Tabella 1 – Confronto consumi ed emissioni sistemi di trasporto extraurbani – tratta Torino-Roma

(*) Tempo medio di viaggio (4 ore) + spostamento casa-stazione (30')

(**) Tempo medio di volo (76') + spostamento casa-aeroporto (44') + check-in (60')

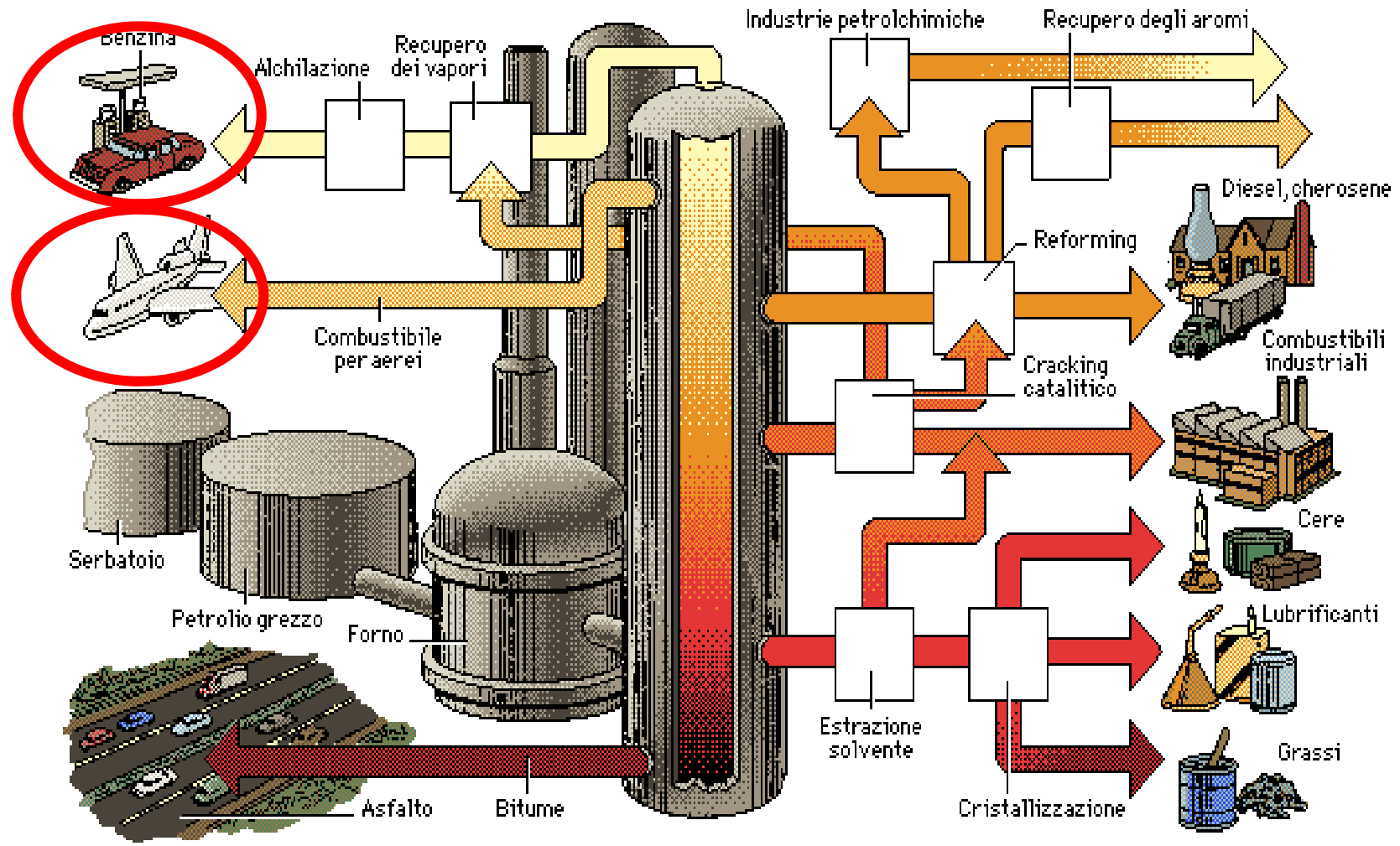
(***) Si considera la produzione secondo il mix energetico delle centrali italiane = 0,46

(°) In realtà gli effetti ambientali di tutte le emissioni di un aereo in quota sono più gravose in termini effetto serra.

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

IL NOSTRO MODELLO DI SVILUPPO

QUANTA ENERGIA SPRECHIAMO?



QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

IL NOSTRO MODELLO DI SVILUPPO

QUANTA ENERGIA SPRECHIAMO?

ENERGIA NASCOSTA



270 kg di
petrolio =
3 x energia
usata



6 tep di
petrolio =
25% energia
totale



pozzo 5%
sabbie bitu-
minose 35%

ENERGIA SPESA



0,1 tep per
tonnellata



0,25 tep per
tonnellata



5 QUINTALI

1000 litri
petrolio
7 litri/kg di
carne

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

IL NOSTRO MODELLO DI SVILUPPO

QUANTA ENERGIA SPRECHIAMO?

LA LUNGA VITA DEI RIFIUTI

L'abbandono dei rifiuti in montagna, oltre a rappresentare un problema "estetico", comporta gravi conseguenze ecologiche per i rischi ambientali ad esso connessi, tra i quali inquinamento del suolo, del sottosuolo e delle falde acquifere, nonché conseguenze su flora e fauna.

 TORSOLO DI MELA 3 MESI	 FAZZOLETTI DI CARTA 3 MESI	 MOZZICONE DI SIGARETTA 1-2 ANNI
 BUCCE DI AGRUMI* 2 ANNI	 BUCCE DI BANANA* 2-3 ANNI	 CHEWINGUM 5 ANNI
 LATTINA DI ALLUMINIO 10-100 ANNI	 PIATTI, BICCHIERI, SACCHETTI E BOTTIGLIE IN PLASTICA 100-1000 ANNI	 VETRO 4000 ANNI

PUNTARE ALLA RICICLABILITA' DEI MATERIALI



QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

IL NOSTRO MODELLO DI SVILUPPO

QUANTA ENERGIA SPRECHIAMO?

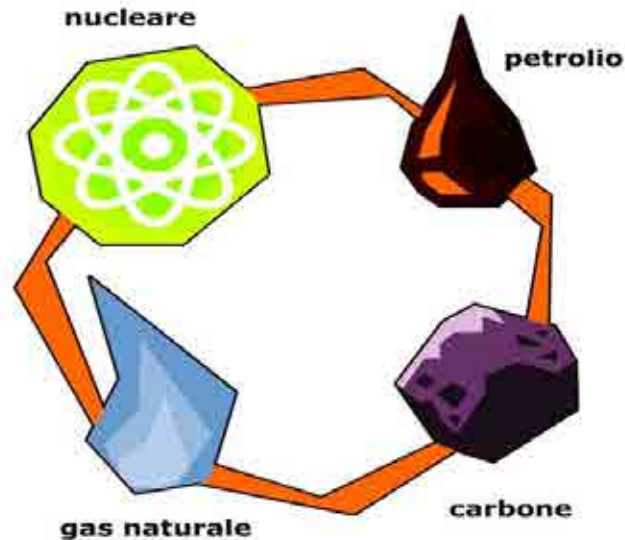
Fonti di energia non rinnovabile

Energia nucleare

Petrolio

Carbone

Gas naturale



USARE COMBUSTIBILI FOSSILI E' UN MODO COMODO DI OPERARE

MA QUESTO E' IL TESORO ACCUMULATO NELLA STIVA DELL'ASTRONAVE-TERRA IN MILIONI DI ANNI



CHI SIAMO NOI PER SVUOTARE LA STIVA?

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

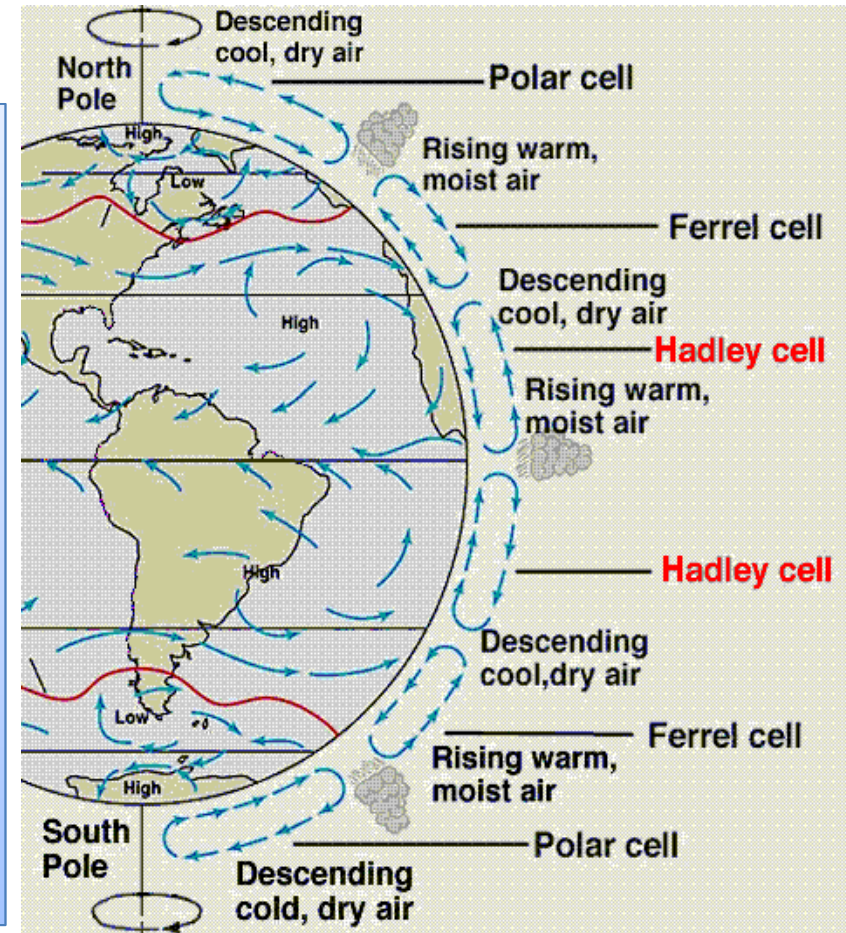
ANTROPOCENE: LA NOSTRA AZIONE SUL PIANETA

SOLE: MOTORE DEL CLIMA TERRESTRE

CIRCOLAZIONE GENERALE ATMOSFERA

L'energia che arriva sulla superficie terrestre viene assorbita dagli oceani, dalla terraferma e dalla vegetazione. Il riscaldamento è più rapido sulla terraferma rispetto agli oceani perché il suolo ha una minore capacità termica rispetto all'acqua e anche perché nell'acqua il rimescolamento trasporta in profondità l'energia solare.

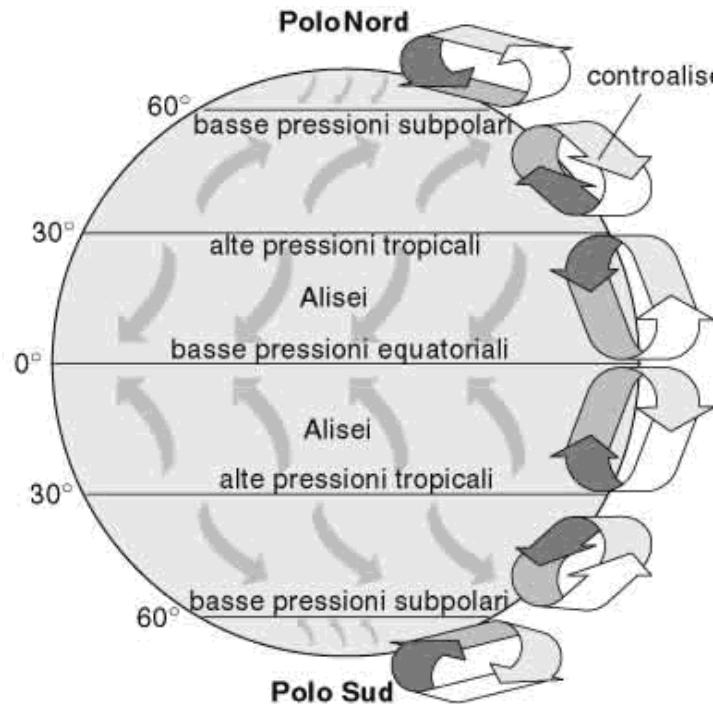
TRE CELLE PER OGNI EMISFERO



QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

LA CIRCOLAZIONE GENERALE NELL'ATMOSFERA

SOLE: MOTORE DEL CLIMA TERRESTRE



CELLA DI HADLEY (SISTEMA EQUATORIALE)

Per il riscaldamento solare si crea una corrente ascensionale calda che lascia in basso una zona di bassa pressione (calma equatoriale). In alta quota, le correnti calde si spostano verso le medie latitudini. Durante lo spostamento l'aria si raffredda, ridiscende alle latitudini subtropicali e si sposta di nuovo verso l'equatore (alisei) e le regioni subpolari (controalisei).

CELLA DI FERREL (SISTEMA TEMPERATO)

Instabile e molto variabile. Dalla zona di alta pressione tropicale le masse d'aria si spostano verso le b.p. subpolari dando luogo ai venti occidentali (controalisei) perché provengono, da sud-ovest nell'emisfero boreale e da nord-ovest nell'emisfero australe, per effetto della rotazione terrestre.

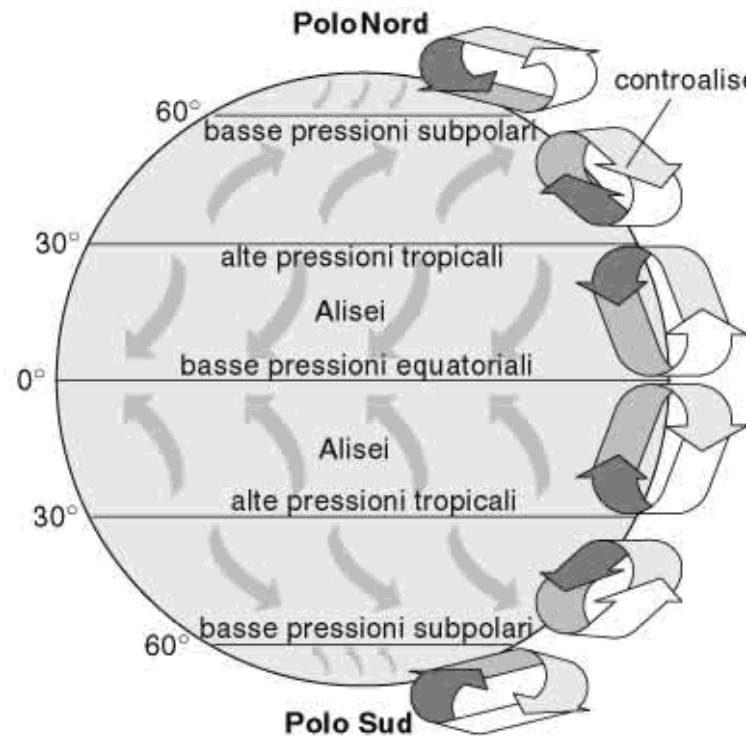
CELLA POLARE (SISTEMA POLARE)

L'aria in alta quota inizia a raffreddarsi e si sposta verso il circolo polare (artico o antartico) dove per il minore irraggiamento solare, torna a cadere a bassa quota. Si crea così una zona di a.p. polare sui poli. Al suolo l'aria si sposta verso le zone di b.p. subpolare, dando vita a venti freddi provenienti da est e diretti verso ovest (**venti polari** o **venti orientali**).

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

LA CIRCOLAZIONE GENERALE NELL'ATMOSFERA

SOLE: MOTORE DEL CLIMA TERRESTRE



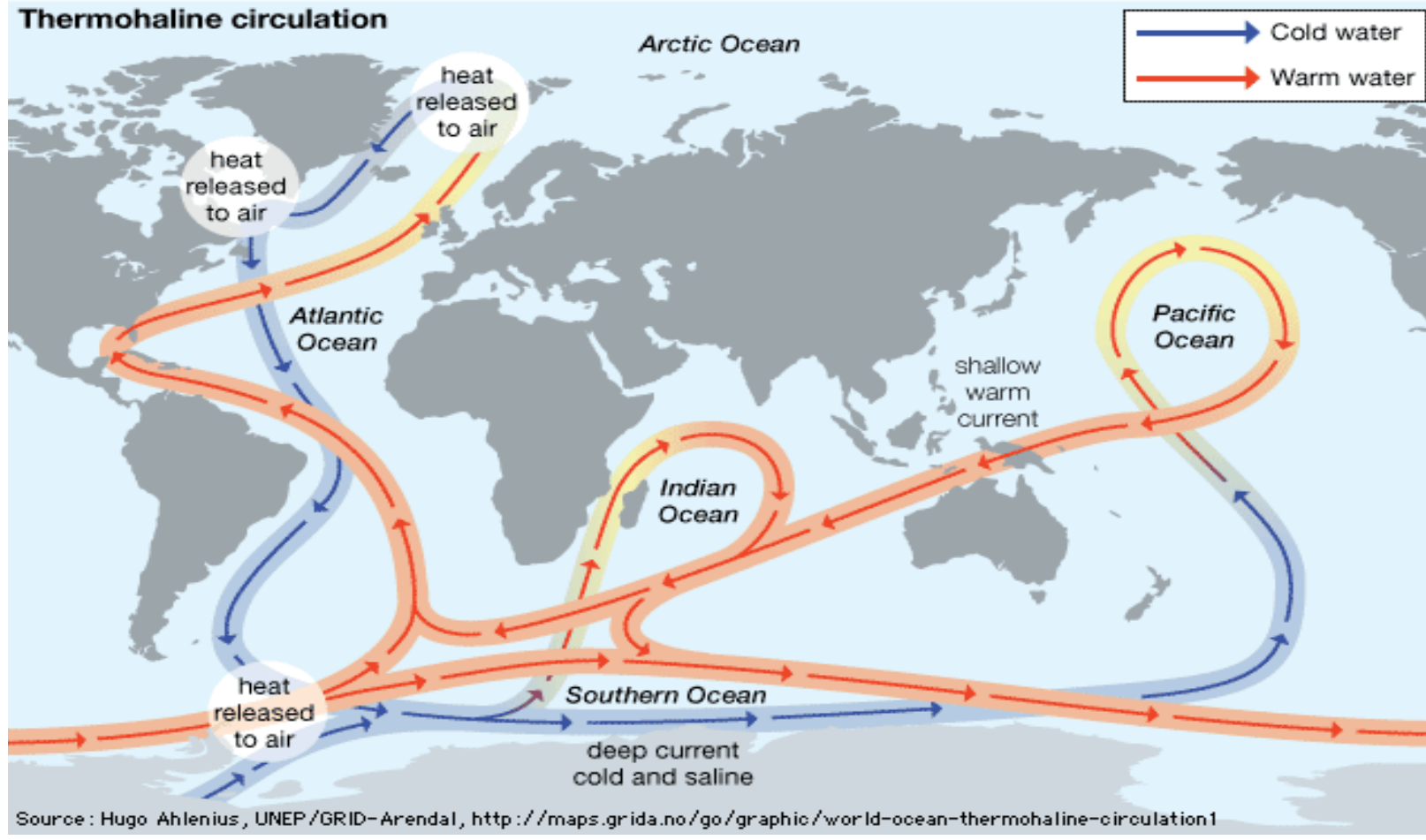
CORRENTI A GETTO E ZONE DI CALMA

Nelle zone di confine tra le celle si formano delle correnti a getto e delle zone di calma. Le **correnti a getto** sono venti occidentali molto forti che si formano in alta quota tra 5 mila e 7 mila metri. Si muovono da ovest verso est seguendo i paralleli, deviando per effetto del moto di rotazione terrestre (forza di Coriolis). Nell'alta troposfera le aree di b. e a. pressione si invertono e le masse d'aria tendono a spostarsi dall'equatore verso i poli, in modo opposto rispetto a quanto accade a bassa quota. Le correnti a getto più importanti sono la subtropicale al 30° di latitudine e quella del fronte polare tra il 50° e 80° di latitudine. Le correnti a getto influiscono sulla formazione degli anticicloni nelle medie latitudini.

Le **zone di calma**, invece, sono venti deboli e irregolari di bassa quota che hanno origine nelle zone di alta pressione. Le principali zone di calma sono la calma equatoriale (equatore), la calma subtropicale (35° di latitudine) e la calma polare (65° di latitudine).

CIRCOLAZIONE TERMOALINA NEGLI OCEANI

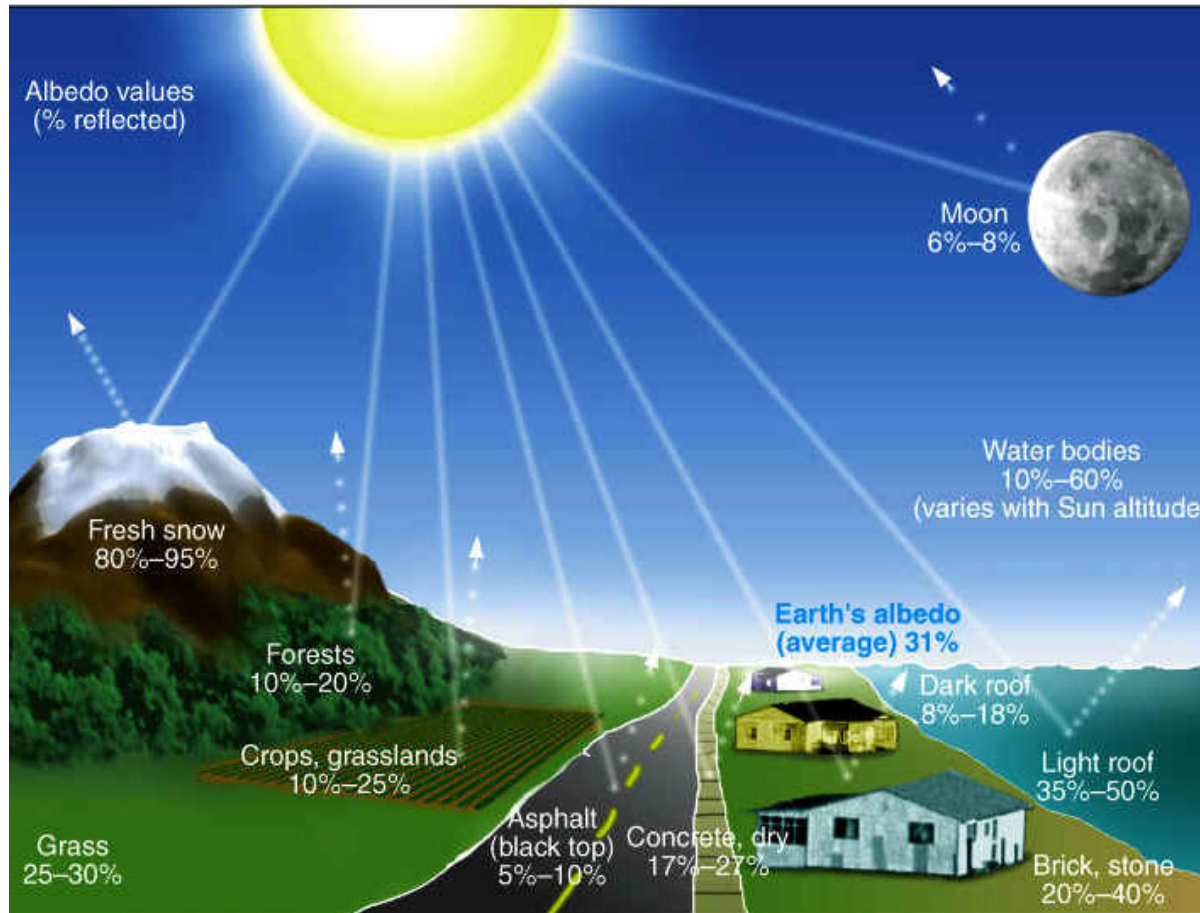
SOLE: MOTORE DEL CLIMA TERRESTRE



QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

L'EFFETTO SERRA

L'ALBEDO TERRESTRE

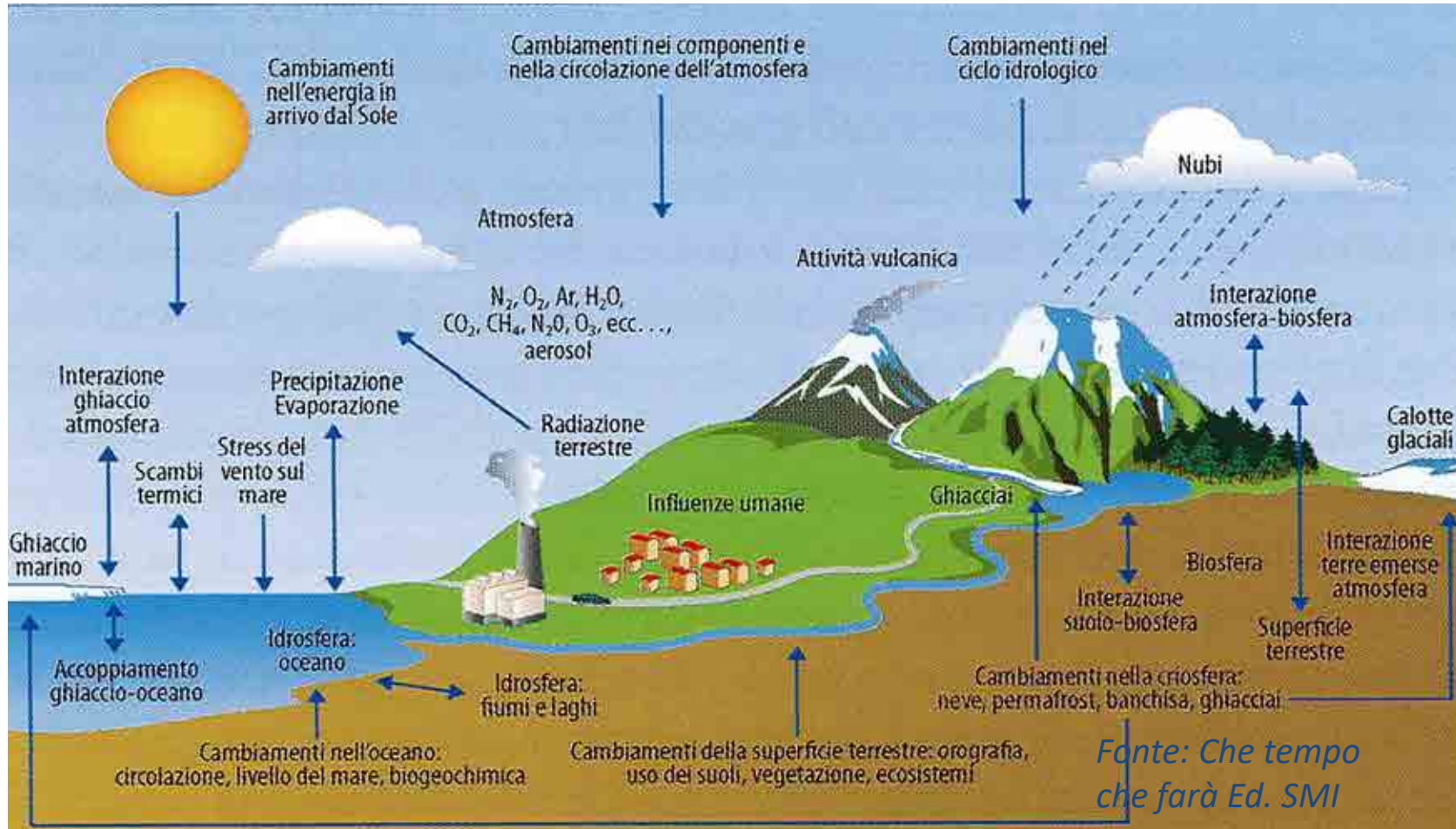


L'**albedo** (lat. *album* «bianco») rappresenta la frazione di radiazione incidente che viene riflessa da un corpo o da una superficie. Si intende per radiazione incidente quella appartenente alla banda spettrale del visibile (400-700 nm). Un albedo pari al 100% significa che tutta la radiazione incidente viene riflessa (un oggetto illuminato dal sole appare perfettamente bianco). Albedo pari a 0: tutta la radiazione è assorbita (**corpo nero**).

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

L'EFFETTO SERRA

PROCESSI CHE DETERMINANO IL SISTEMA CLIMATICO



QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

L'EFFETTO SERRA

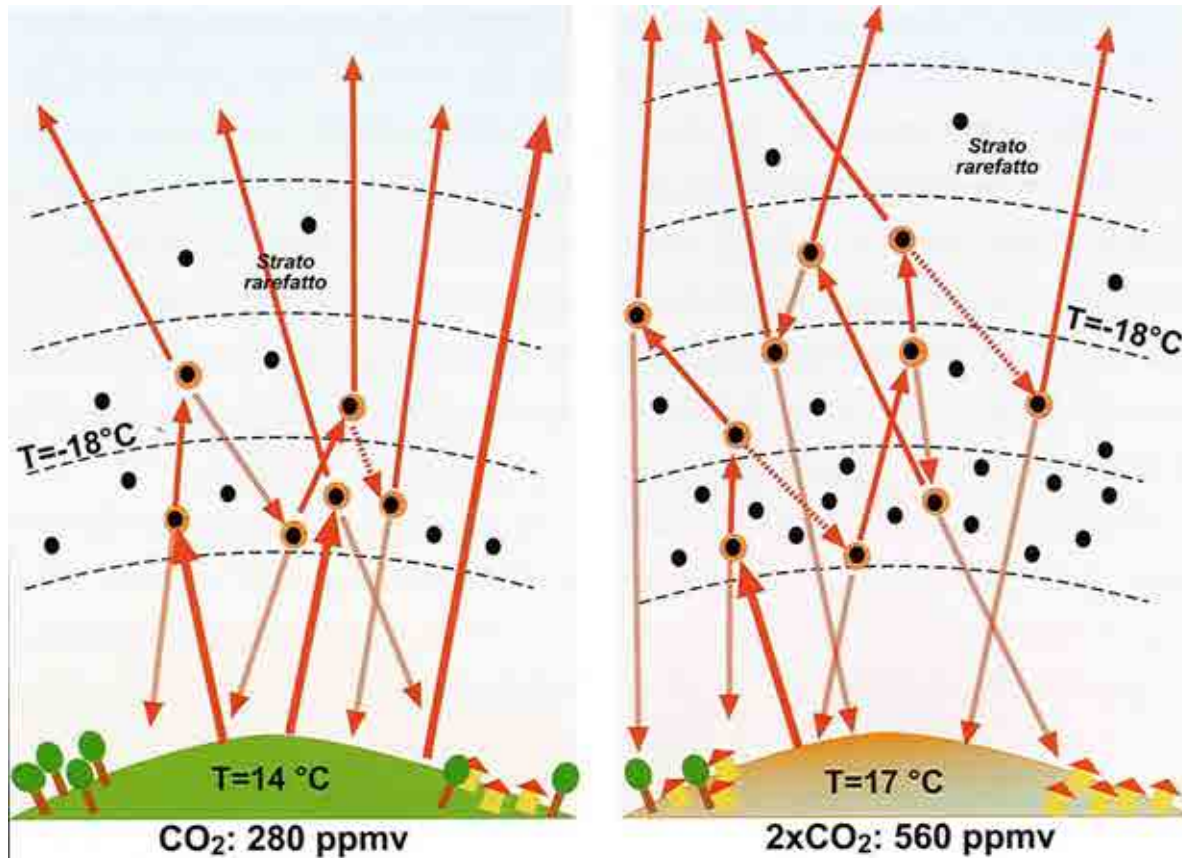
L'EFFETTO SERRA



QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

L'EFFETTO SERRA

IL RISCALDAMENTO DELL'ATMOSFERA



Fonte: *Che tempo che farà*– Ed. SMI

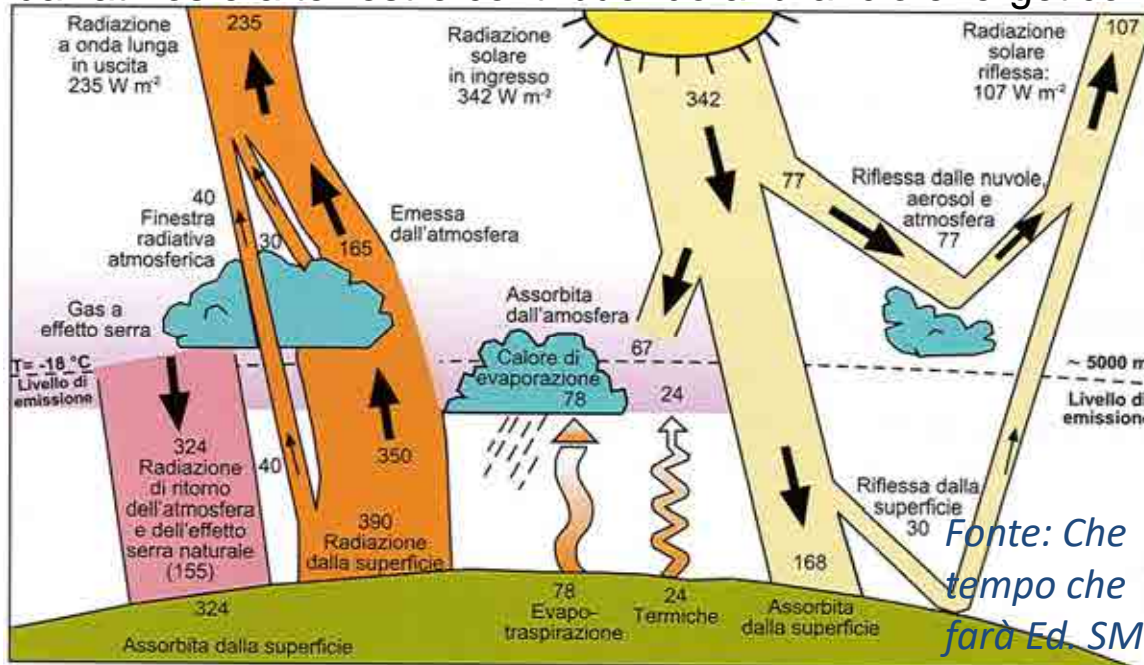
Il bilancio radiativo Terra-Sole è regolato dagli strati superiori e più rarefatti dell'atmosfera, da cui la radiazione terrestre riesce a fuggire verso lo spazio. Con un aumento dei gas serra (es. un raddoppio della concentrazione di CO₂) **aumenta al capacità della atmosfera di assorbire e riemettere la radiazione infrarossa terrestre**. Gli strati più rarefatti si spostano verso l'alto dove si raffreddano ed emettono meno energia. Per compensare questo sbilanciamento gli strati inferiori si devono riscaldare.

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

L'EFFETTO SERRA

L'EFFETTO SERRA NATURALE

Componenti della radiazione (W/mq) che entrano ed escono dall'atmosfera terrestre contribuendo al bilancio energetico



La temperatura di equilibrio tra l'energia ricevuta e quella emessa è di $-19^{\circ}C$. Senza l'effetto serra atmosferico essa sarebbe raggiunta al livello del suolo, con i gas serra essa si colloca a $5000 m$. Al suolo la temperatura mediana è di $+14^{\circ}C$

Circa la metà della radiazione solare in ingresso riscalda la superficie terrestre e viene quindi da questa riemessa sotto forma di **radiazione infrarossa**, che interagisce anch'essa con le nubi e i gas serra. L'atmosfera irradia a sua volta energia (radiazione ad onda lunga) verso la Terra come verso lo spazio. Il calore viene trasferito dalla Terra all'atmosfera tramite i processi di conduzione (negli strati a contatto con il suolo) e convezione e con l'**evapotraspirazione**.

Fonte: Che tempo che farà Ed. SMI

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

L'EFFETTO SERRA

CONTRIBUTO ANTROPOGENICO

Caratteristiche di alcuni gas a effetto serra (aggiornamento 2005 da IPCC, 2007)								
Gas	Formula	Concentr. pre-industriale	Concentr. attuale (2005)	Variazione 1998-2005	Tempo di permanenza in atmosfera (anni)	Forzatura radiativa, W/m ²	Contributo % riscald. tot.	Effetto potenziale rispetto a CO ₂ in 100 anni
Biossido di carbonio	CO ₂	288 ppm	379 ppm	+13 ppm	120	1.66	63.1	1
Metano	CH ₄	848 ppb	1774 ppb	+11 ppb	12	0.48	18.3	21
Protossido di azoto	N ₂ O	285 ppb	319 ppb	+5 ppb	120	0.16	6.1	310
CFC-11	CCl ₃ F	-	251 ppt	-13 ppt	50-102	0.063	2.4	3800-8100
HCFC-22	CHClF ₂	-	169 ppt	+38 ppt	12	0.033	1.3	1500
Esafluoruro di zolfo	SF ₆	-	5.6 ppt	+1.5 ppt	3200	0.0029	0.1	23900
Perfluoroetano	C ₂ F ₆	-	2.9 ppt	+0.5 ppt	10000	0.0008	0.03	9200

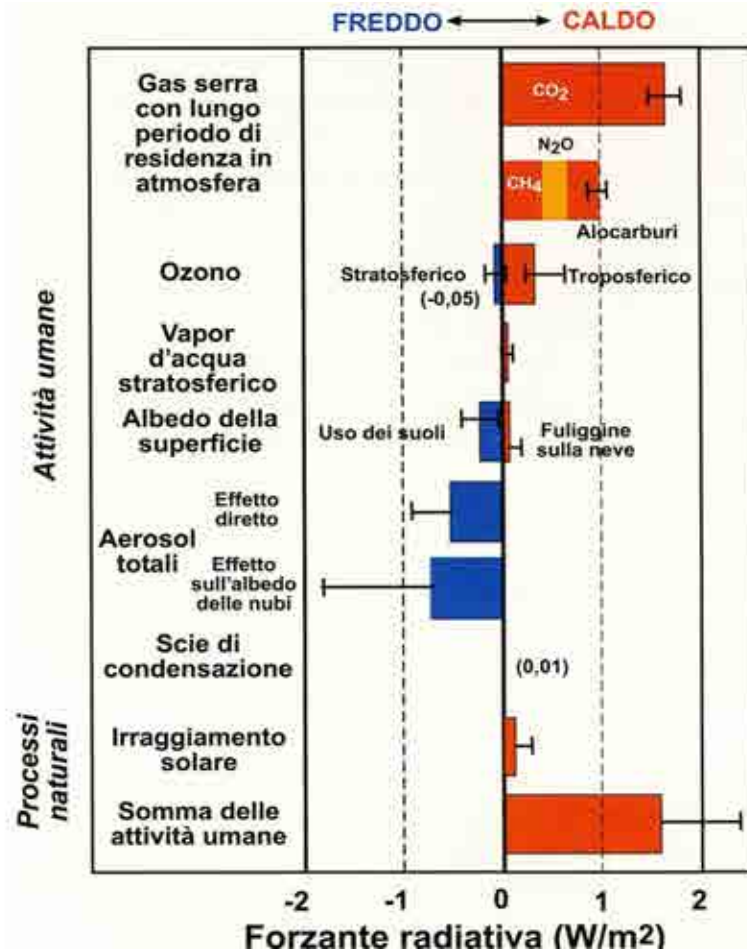
I gas che esercitano un **effetto serra** sono naturali, già presenti in natura (vapore acqueo) e incrementati dalle attività umane (CO₂ e metano) o di sintesi (clorofluorocarburi). L'uso crescente di combustibili fossili che rilasciano nell'atmosfera sotto forma di CO₂ il carbonio immagazzinato nel sottosuolo da milioni di anni altera il ciclo naturale e aumenta l'effetto serra.

Fonte: Che tempo che farà Ed. SMI

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

L'EFFETTO SERRA

AUMENTO DELLA CO₂ – FORZANTI RADIATIVE



Tra le **forzanti radiative** di origine umana sul clima terrestre alcune hanno un effetto di riscaldamento (come i gas serra), altre hanno un effetto raffreddante (come gli aerosol che aumentano l'albedo delle nubi o schermano parte della radiazione solare). Attualmente però prevale di gran lunga la **forzatura positiva (riscaldamento)**, indotta dallo aumento antropogenico dei gas serra, che incide sul bilancio radiativo terrestre con $+2,64 W/mq$. Al netto dell'effetto degli aerosol che mascherano in parte l'aumento di temperatura e di altri fattori legati a variazioni di albedo e all'ozono stratosferico, la somma dei contributi di origine umana agisce sul sistema climatico con una forzatura pari a $+1,6 W/mq$. I fattori naturali (variazioni dell'attività solare) pari a $+0,12 W/mq$ non possono spiegare l'attuale e intenso riscaldamento della superficie terrestre.

Fonte: *Che tempo che farà Ed. SMI*

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

RISCALDAMENTO PIANETA: E' UN FATTO ACCERTATO ?

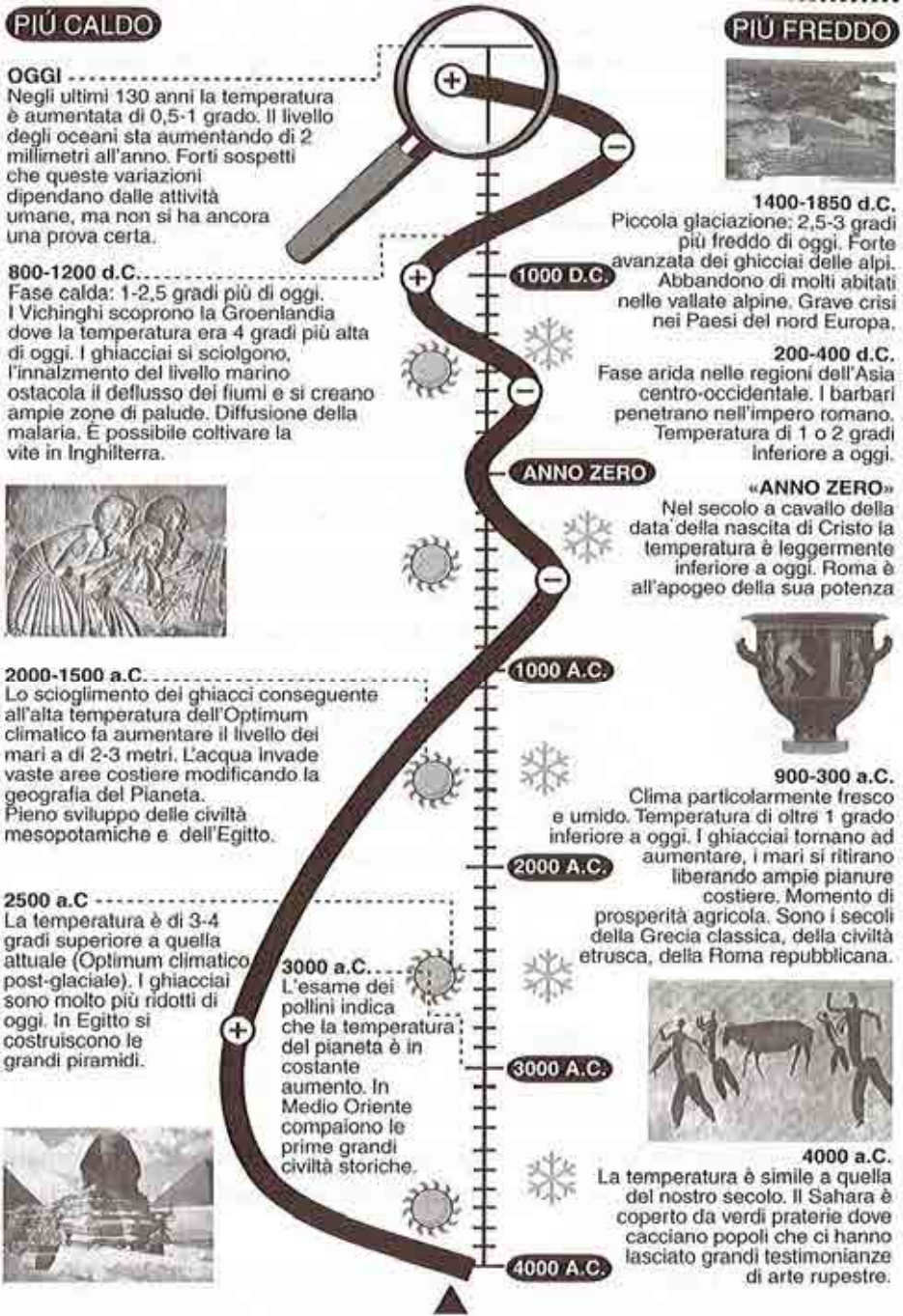
ANDAMENTO DEL CLIMA

DETERMINISMO CLIMATICO ?



Fonte: I più grandi eventi meteorologici della Storia Edizioni Alpha Test

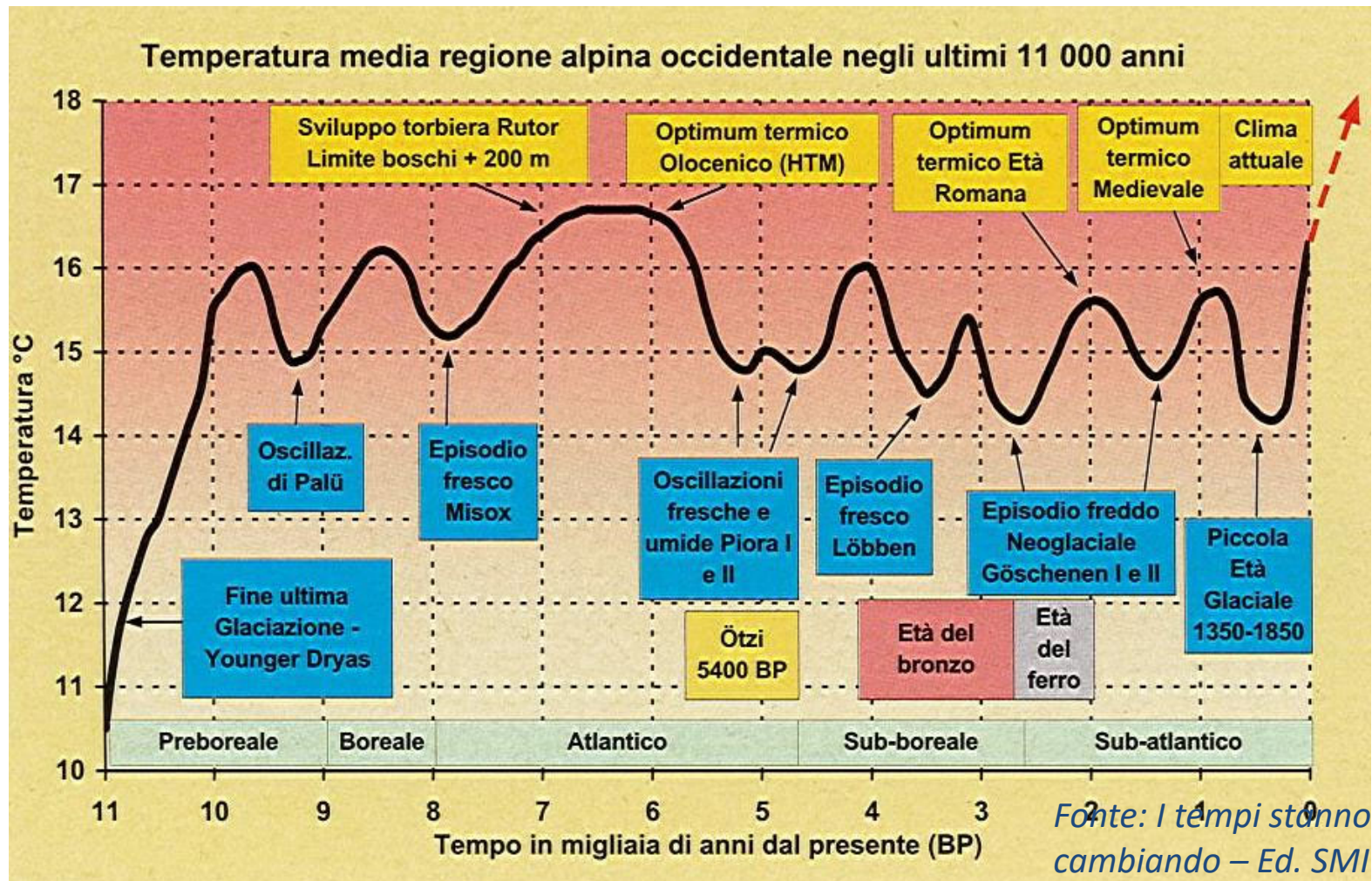
QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA



Questa linea di riferimento è stata tracciata ponendo come «normale» la media delle temperature dei primi cinquanta anni del secolo (1900-1950)

RISCALDAMENTO PIANETA: E' UN FATTO ACCERTATO ?

ANDAMENTO TEMPERATURE SULL'ARCO ALPINO



QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

RISCALDAMENTO PIANETA: E' UN FATTO ACCERTATO ?

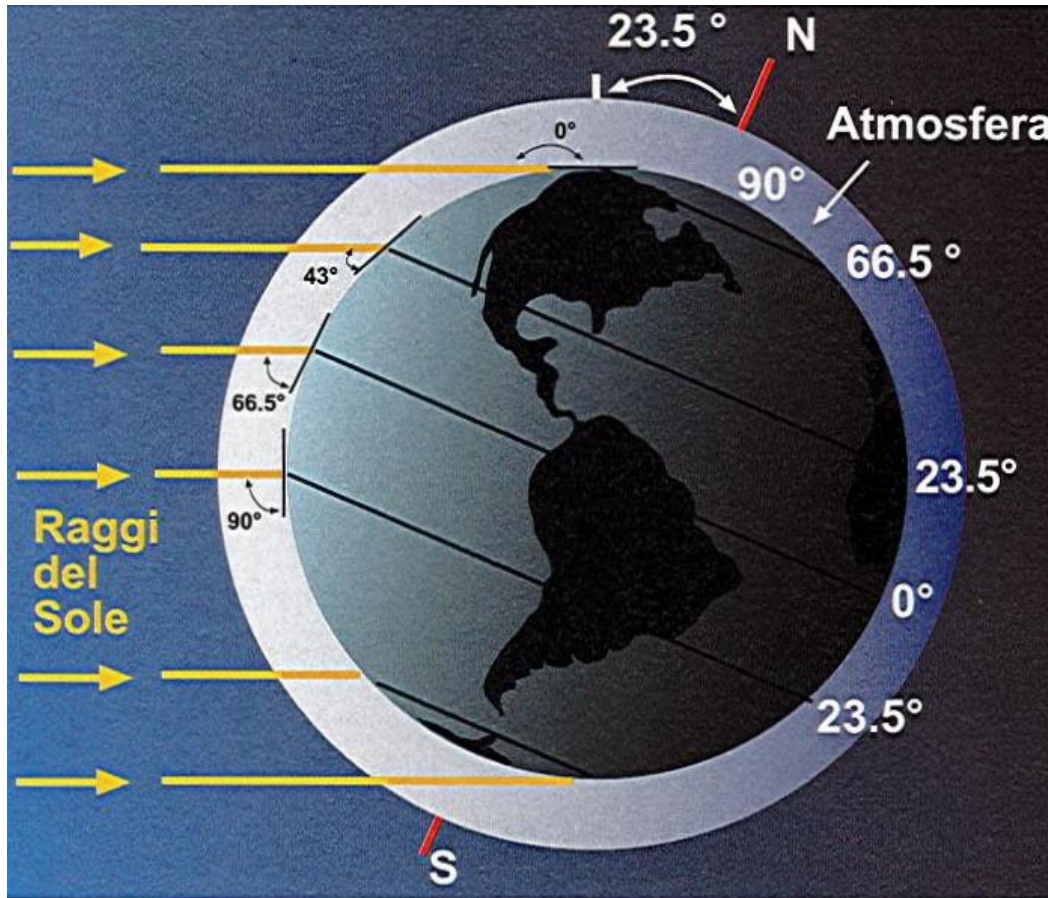
GLI SCETTICI



QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

RISCALDAMENTO PIANETA: E' UN FATTO ACCERTATO ?

INCLINAZIONE RAGGI SOLARI



Inclinazione dei raggi solari durante il solstizio invernale: si vede come il Sole, a mezzogiorno, risulti perpendicolare sul tropico del Capricorno, e come tutta la zona compresa entro il circolo polare antartico risulti illuminata (in queste zone, il Sole è visibile per tutte le 24 ore). Al solstizio estivo, la situazione è simmetrica ed è il tropico del Cancro ad avere il Sole allo zenit (perpendicolare) a mezzogiorno, mentre le zone all'interno del circolo polare artico sono illuminate. Infine nei giorni dell'equinozio, il Sole risulta, a mezzogiorno, allo zenit esattamente all'equatore, mentre entrambi i Poli vedono il Sole sull'orizzonte

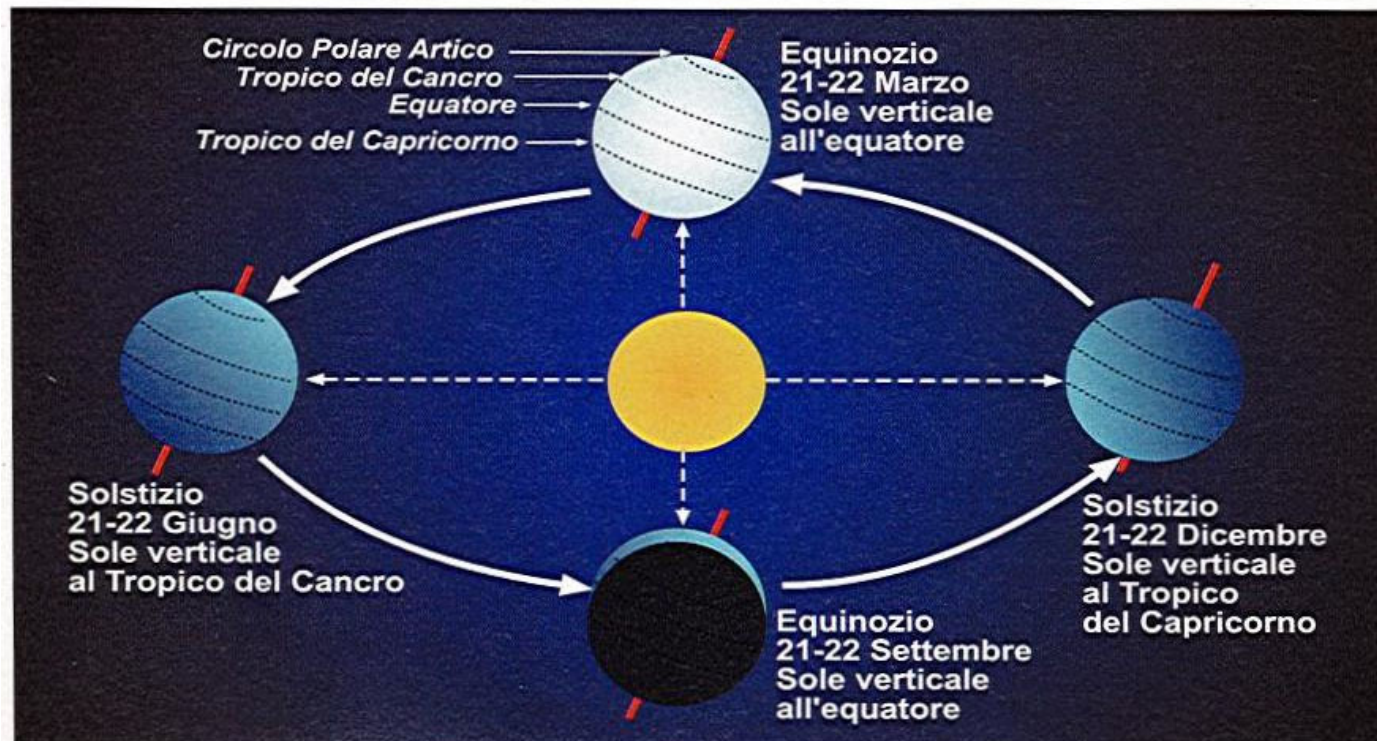
Fonte: *I tempi stanno cambiando* – Ed. SMI

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

RISCALDAMENTO PIANETA: E' UN FATTO ACCERTATO ?

CICLO SOLARE E INCLINAZIONE ASSE TERRESTRE

Schematizzazione della posizione della Terra nei solstizi e negli equinozi durante il suo moto di rivoluzione attorno al Sole, ed evidenziazione dell'inclinazione dei raggi solari rispetto alla superficie (dis. V. Acordon, SMI).

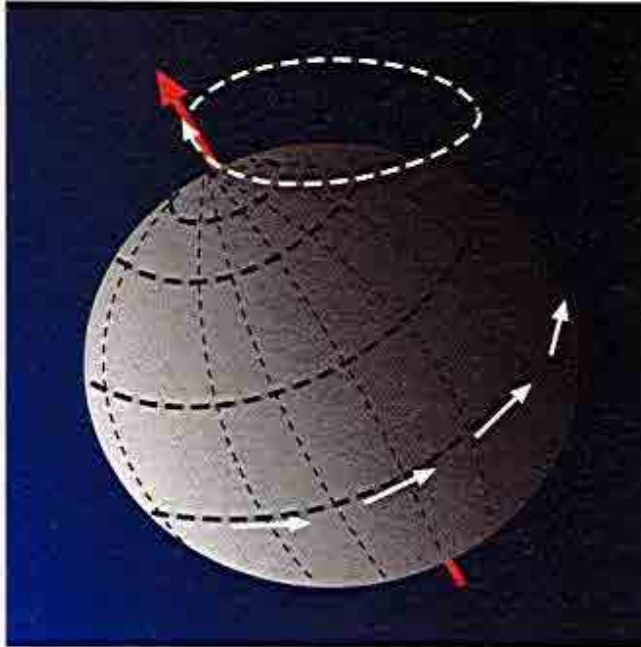


Fonte: I tempi stanno cambiando – Ed. SMI

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

RISCALDAMENTO PIANETA: E' UN FATTO ACCERTATO ?

ALTRE POSSIBILI CAUSE: PRECESSIONE DEGLI EQUINOZI



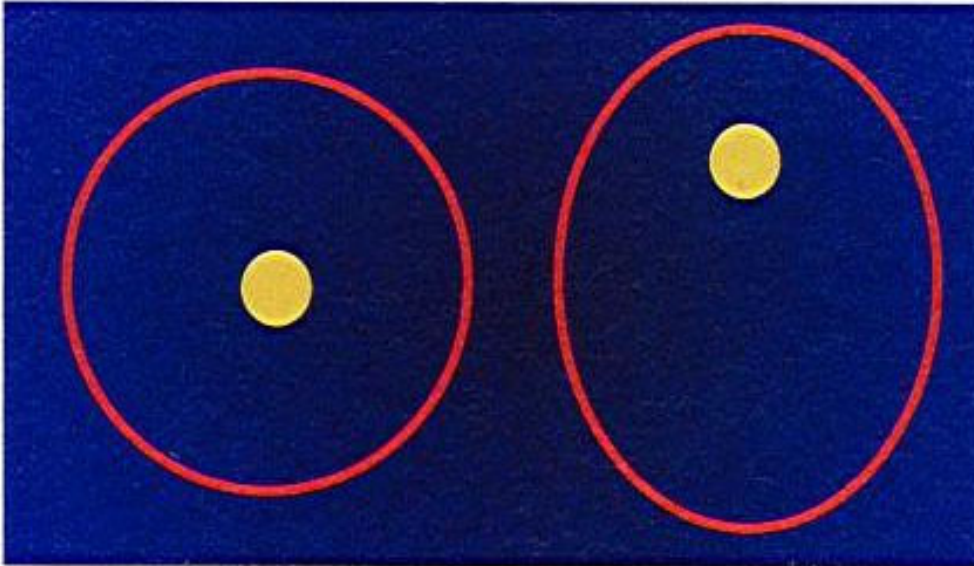
Il fenomeno noto come **precessione degli equinozi**, ovvero il lento movimento dell'asse di rotazione di un corpo durante la rotazione stessa, è lo stesso fenomeno che si osserva durante la rotazione di una trottola. Tecnicamente, questo fenomeno condiziona il periodo dell'anno in cui il Sole si trova in **afelio** (punto più distante dalla Terra) e in **perielio** (punto più vicino alla Terra). Attualmente, l'afelio si verifica all'inizio di luglio, ed il perielio

all'inizio di gennaio. Ai fini della quantità di radiazione solare in arrivo sulla Terra, questo fenomeno influisce sulla **distanza Terra-Sole**, alterando quindi in ogni giorno dell'anno la radiazione solare istantanea in arrivo sulla Terra e modificando la **quantità di energia stagionale ricevuta nei due emisferi**, ma non quella complessiva (dis. V. Acordon. SMI).

Fonte: *I tempi stanno cambiando* – Ed. SMI

RISCALDAMENTO PIANETA: E' UN FATTO ACCERTATO ?

ALTRE POSSIBILI CAUSE: ECCENTRICITA' ORBITA TERRESTRE



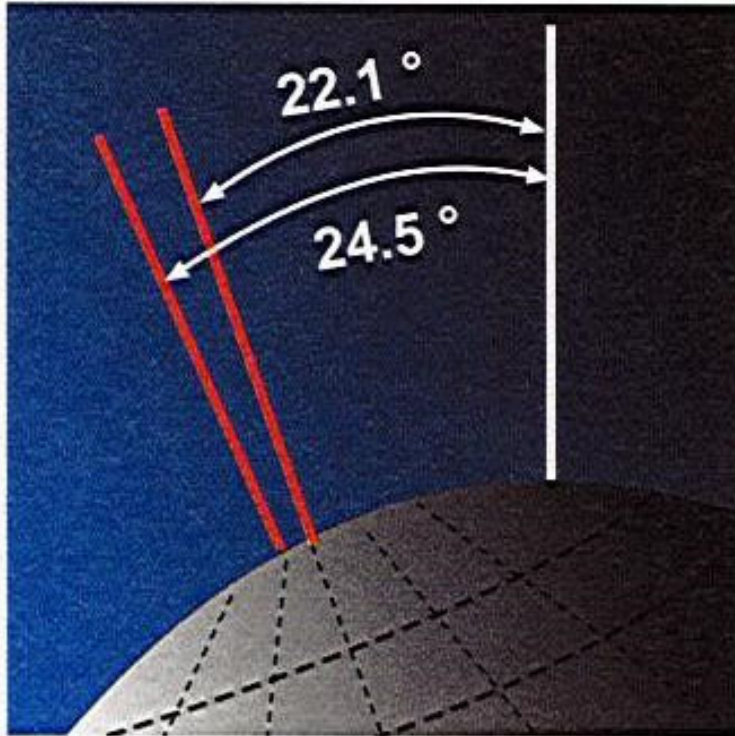
*L'eccentricità dell'orbita terrestre è un fattore che indica quanto l'orbita è ellittica. Questo è l'unico ciclo che **modifica la quantità complessiva di energia solare** annua in arrivo sulla Terra. Infatti, un'eccentricità pari a zero significa*

*un'orbita circolare, ed in questo caso l'energia solare in arrivo sulla Terra non varia durante l'anno. Nei periodi con **eccentricità massima**, vi sono **grandi variazioni stagionali** dell'energia che possono essere quantificate nel 30% di differenza tra perielio ed afelio (dis. V. Acordon, SMI).*

Fonte: I tempi stanno cambiando – Ed. SMI

RISCALDAMENTO PIANETA: E' UN FATTO ACCERTATO ?

ALTRE POSSIBILI CAUSE: INCLINAZIONE ASSE TERRESTRE



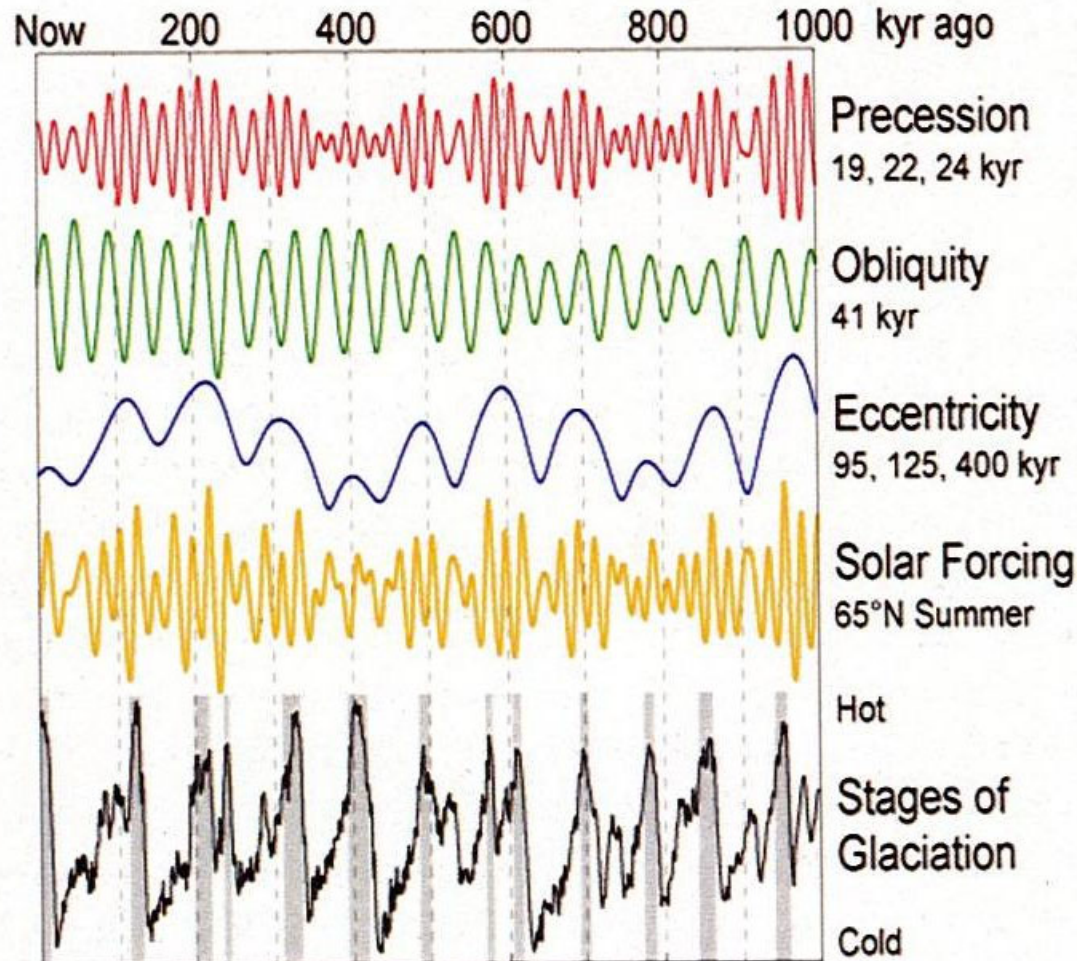
L'inclinazione dell'asse terrestre è legata all'angolo con il quale la radiazione solare giunge sulla Terra. Un'inclinazione pari a zero farebbe giungere la stessa radiazione solare in ogni giorno dell'anno, per cui non ci sarebbero le stagioni. Al crescere dell'angolo, alle latitudini polari aumenta la radiazione solare in arrivo nella stagione calda, che diventa quindi più calda, mentre la stagione fredda

VARIAZIONI NATURALI DEL CLIMA: CICLI DI MILANKOVITCH

Fonte: I tempi stanno cambiando – Ed. SMI

RISCALDAMENTO PIANETA: E' UN FATTO ACCERTATO ?

CICLI DI MILANKOVITCH: INCIDENZA EFFETTIVA



Variazione dei fattori astronomici che hanno influenzato l'orbita terrestre nell'ultimo milione di anni (prime tre curve)

Influenza sulla radiazione solare in arrivo sulla Terra (curva gialla)

Ricostruzione dell'andamento della temperatura media del pianeta (curva nera)

Fonte: I tempi stanno cambiando – Ed. SMI

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

RISCALDAMENTO PIANETA: E' UN FATTO ACCERTATO ?

ESTINZIONE RAPIDA DEI GHIACCIAI



1868



2007

GHIACCIAIO DEL LYS – MONTE BIANCO – VALLE D'AOSTA

Fonte: I tempi stanno cambiando – Ed. SMI

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

RISCALDAMENTO PIANETA: E' UN FATTO ACCERTATO ?

ESTINZIONE RAPIDA DEI GHIACCIAI



1895

**GHIACCIAIO DEL RUTOR –
VALLE D'AOSTA**

*Fonte: I tempi stanno
cambiando – Ed. SMI*

2000



QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

RISCALDAMENTO PIANETA: E' UN FATTO ACCERTATO ?

ESTINZIONE RAPIDA DEI GHIACCIAI



1897

foto Druetti



2005

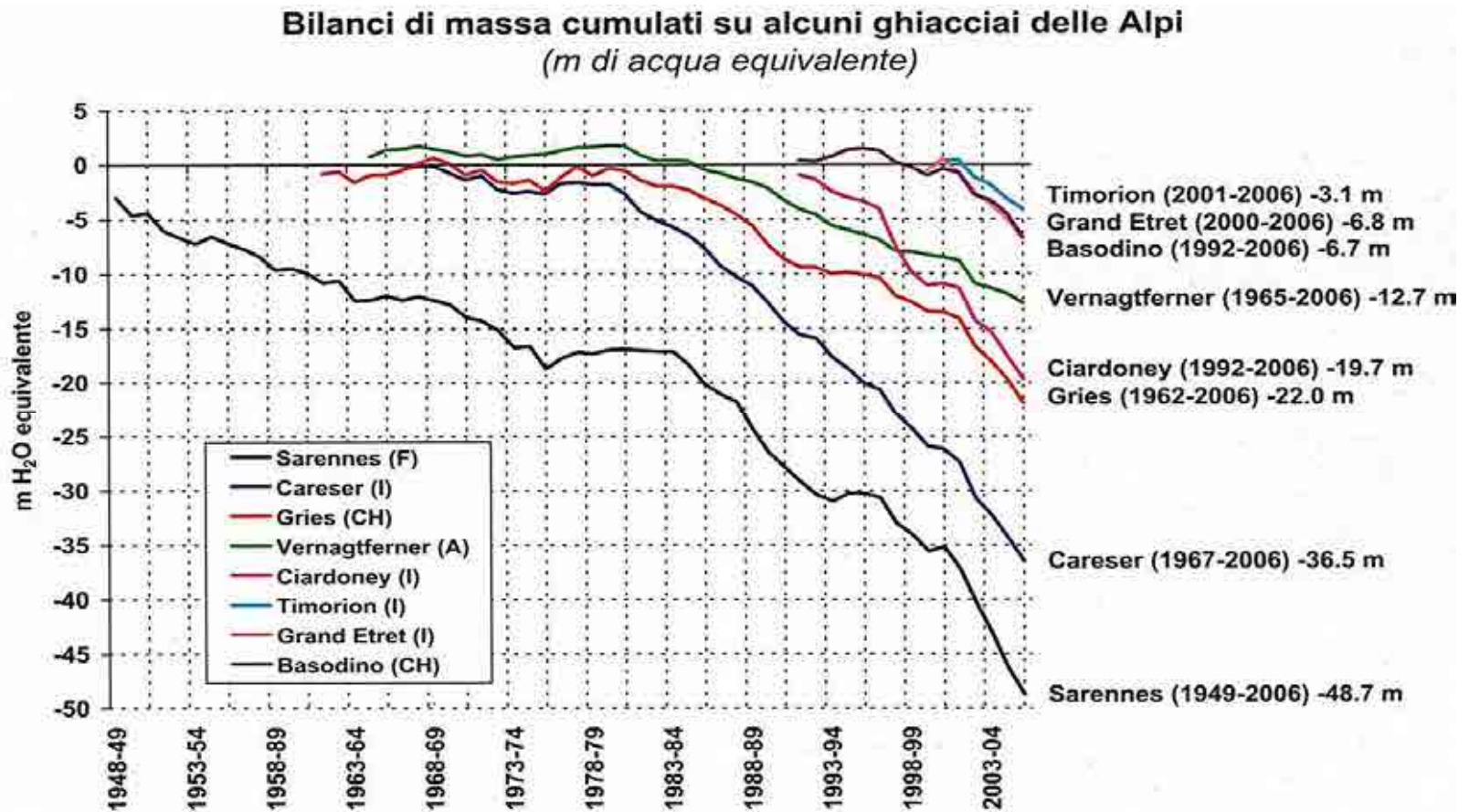
GHIACCIAIO PRE' DE BAR – MONTE BIANCO – VALLE D'AOSTA

Fonte: I tempi stanno cambiando – Ed. SMI

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

RISCALDAMENTO PIANETA: E' UN FATTO ACCERTATO ?

ESTINZIONE RAPIDA DEI GHIACCIAI

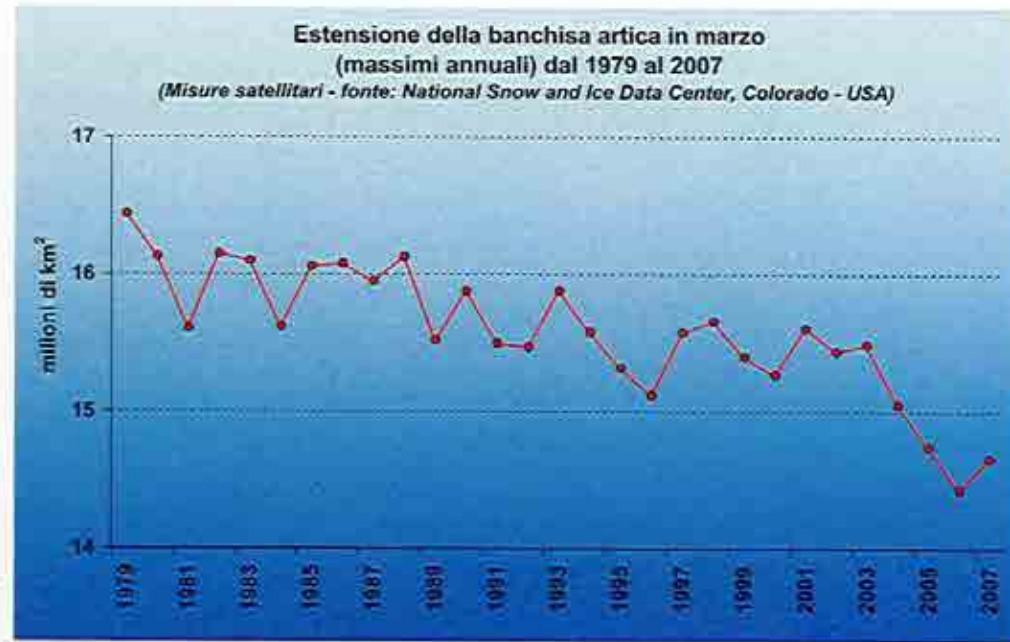


Fonte: I tempi
stanno cambiando
– Ed. SMI

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

RISCALDAMENTO PIANETA: E' UN FATTO ACCERTATO ?

ESTINZIONE GHIACCIAI ARTICI



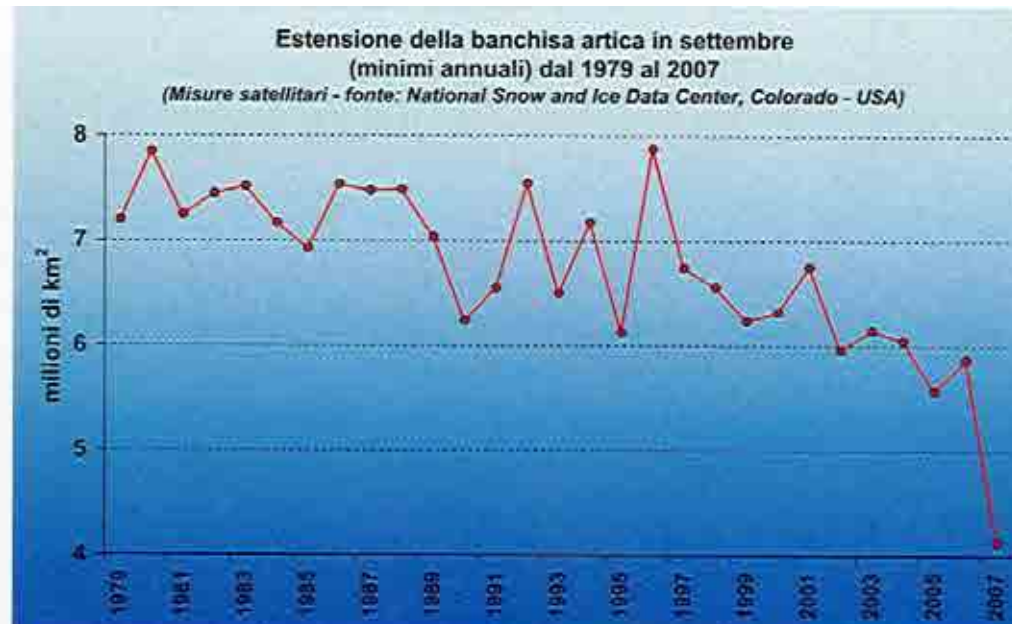
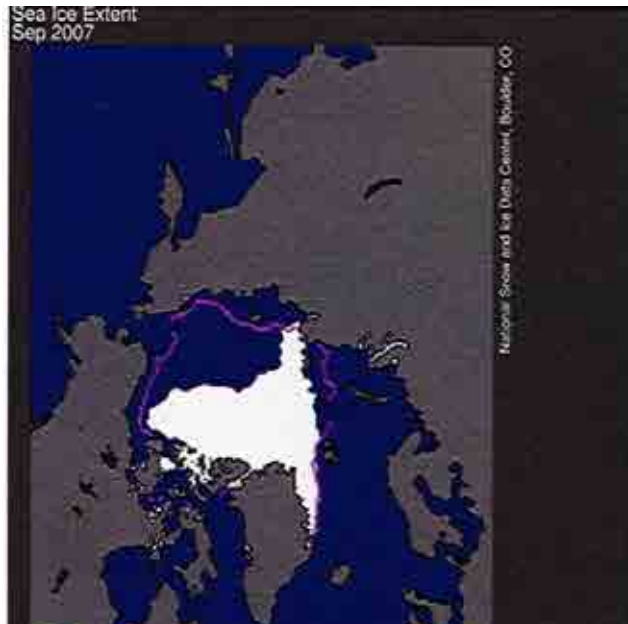
L'estensione della banchisa artica raggiunge il massimo annuale solitamente in marzo. A lato, in bianco la situazione del marzo 2007, confrontata con la posizione mediana del margine dei ghiacci marini (linea viola). La tendenza è alla riduzione, e un minimo storico è stato raggiunto nel 2006, come mostra il grafico sopra. Fonte: NSIDC - Boulder, USA.

Fonte: I tempi stanno cambiando – Ed. SMI

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

RISCALDAMENTO PIANETA: E' UN FATTO ACCERTATO ?

ESTINZIONE GHIACCIAI ARTICI



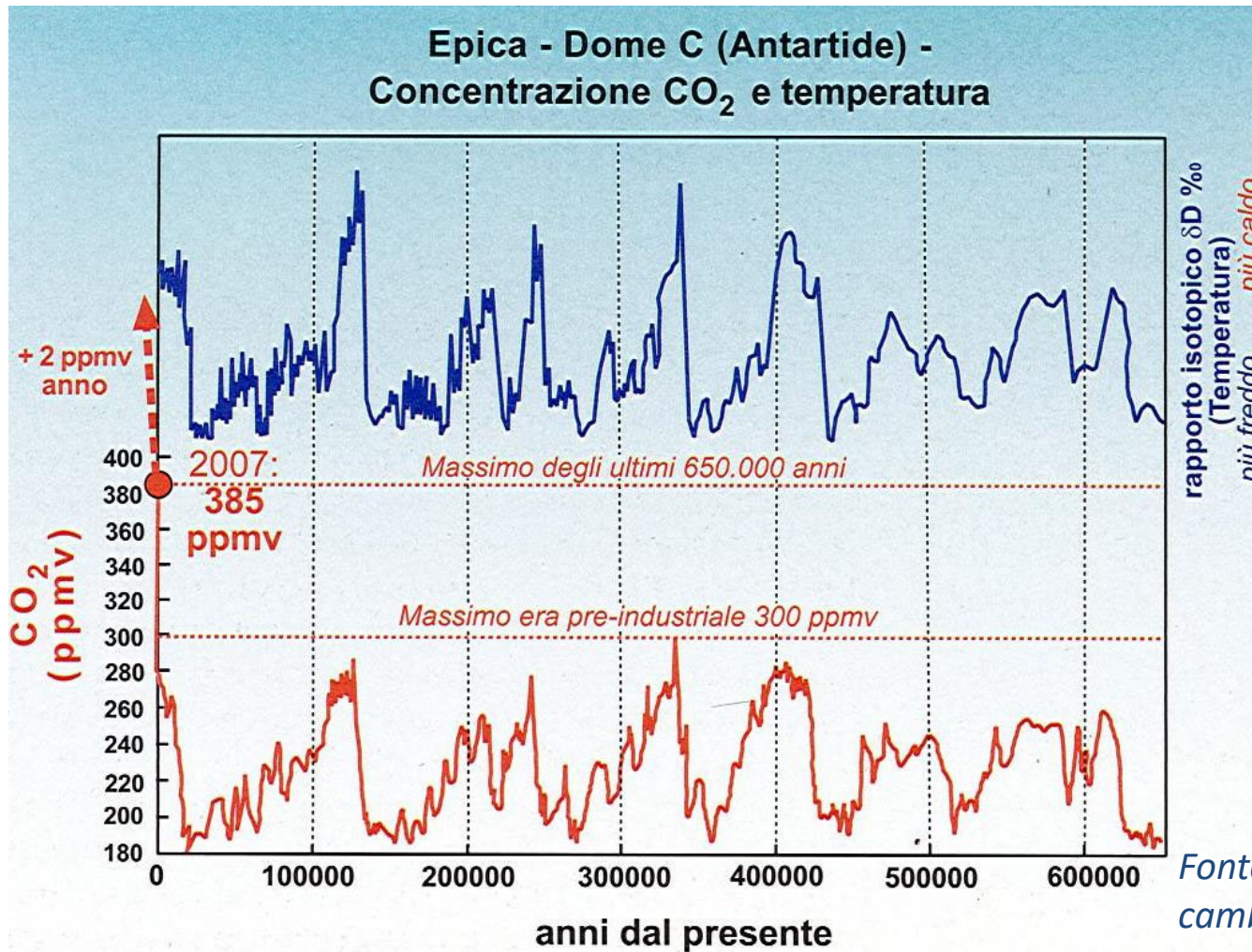
L'estensione minima della banchisa viene raggiunta solitamente in settembre. Nel 2007 si è toccato il minimo assoluto da quando esistono le misure satellitari (1979). Ha contribuito a questa anomalia specialmente la mancanza di ghiaccio estivo nei settori dell'Artico canadese e orientale russo, come visibile nella cartina a lato. Fonte: NSIDC - Boulder, USA.

Fonte: I tempi stanno cambiando – Ed. SMI

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

RISCALDAMENTO PIANETA: E' UN FATTO ACCERTATO ?

INFORMAZIONI DAI GHIACCIAI ANTARTICI

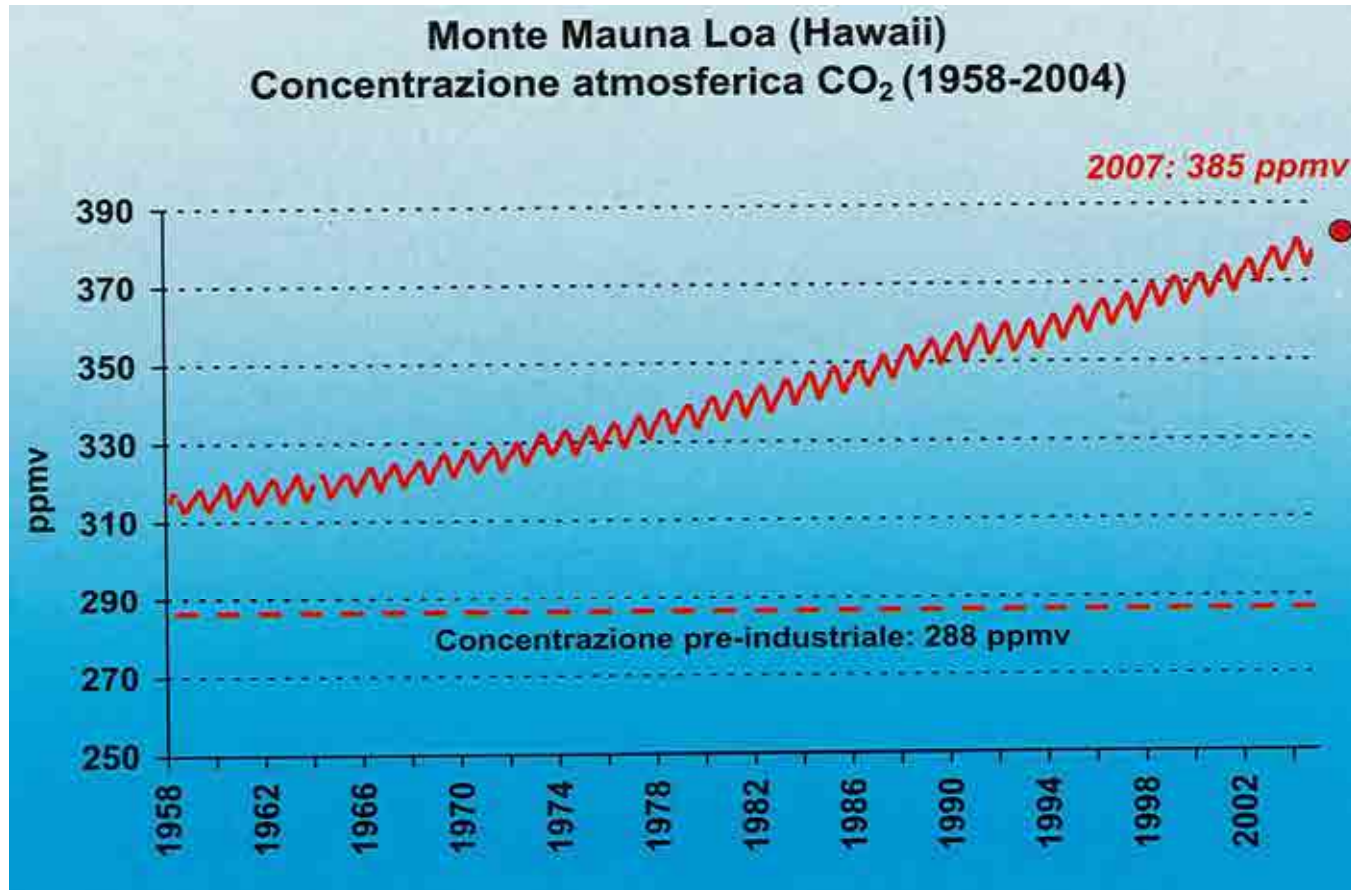


Fonte: I tempi stanno cambiando – Ed. SMI

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

RISCALDAMENTO PIANETA: E' UN FATTO ACCERTATO !

AUMENTO DELLA CO₂ - CURVA DI KEELING



La concentrazione atmosferica di CO₂ misurata all'osservatorio di Monte Mauna Loa (3397 m alle isole Hawaii) dal 1958, mostra un aumento da 316 a 390 ppmv. Le misure furono avviate da Charles David Keeling

Fonte: *Che tempo che farà* Ed. SMI

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

A COSA ANDIAMO INCONTRO

EFFETTI DI RETROAZIONE POSITIVA (FEEDBACK)

Con la parola **retroazione** (in inglese, *feedback*) si intende una situazione in cui, in un sistema che utilizza delle risorse in ingresso (input) per produrre delle altre risorse in uscita (output), una parte dell'output prodotto viene reindirizzato verso l'input alterando pertanto l'output stesso. In questo modo, la produzione del sistema viene influenzata dalla presenza della retroazione. Nel sistema climatico, ci sono due tipi di retroazioni. Nella **retroazione positiva**, le risorse in input si sommano a quelle reindirizzate dall'output, per cui la produzione in uscita viene **amplificata**; questo comporta che piccole variazioni nell'input facciano sì che il sistema produca un grande output; un sistema di questo tipo può diventare **instabile**. Nella **retroazione negativa**, invece, le risorse in input si oppongono a quelle reindirizzate dall'output, per cui la produzione in uscita viene **ridotta**; questo comporta che anche grandi variazioni in input non producono grandi cambiamenti in output, ed il sistema è **stabile**.

Alcuni importanti meccanismi di retroazione **positiva**:

- meccanismo ghiaccio-albedo
- meccanismo del vapore acqueo
- meccanismo dei gas serra
- meccanismo del riscaldamento degli oceani

Alcuni importanti meccanismi di retroazione **negativa**:

- meccanismo della radiazione di corpo nero
- meccanismo degli aerosol

Le **nubi** danno luogo a **retroazioni sia positive sia negative**, per cui è molto importante analizzarne gli effetti.

Sotto: un fenomeno di retroazione positiva (a sinistra) tende ad amplificare variazioni anche piccole, rendendo instabile il sistema, mentre una retroazione negativa (a destra) modera gli effetti del cambiamento contribuendo a mantenere stabile il sistema.



Fonte: *I tempi stanno cambiando* – Ed. SMI

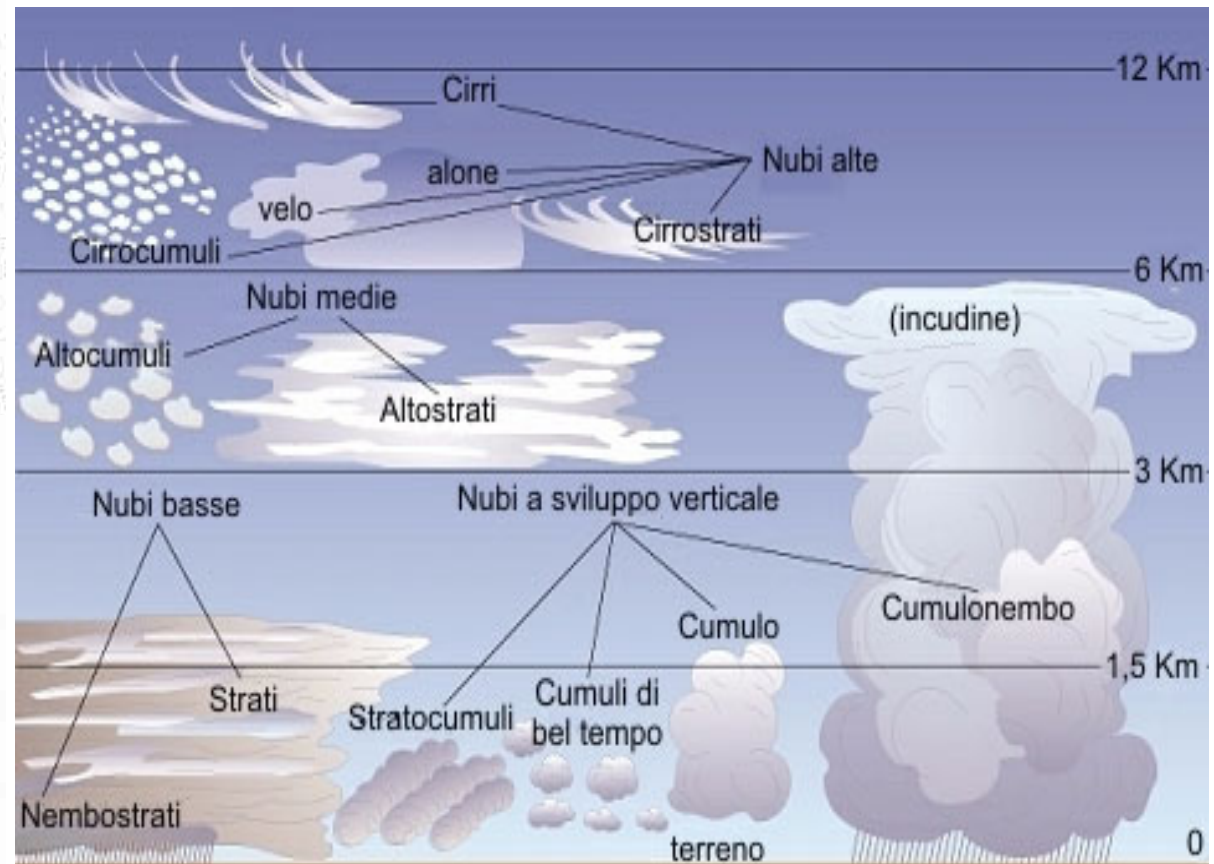
QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

A COSA ANDIAMO INCONTRO

EFFETTI DI RETROAZIONE: NUBI

Il duplice ruolo delle nubi

L'aumento della temperatura media del sistema Terra-atmosfera si ripercuote in una **maggiore evapotraspirazione** e in un **ciclo idrologico più intenso**, che determina una **maggiore copertura nuvolosa**. Ma l'effetto climatico complessivo può essere molto diverso in base al **tipo di nube** prevalente, **difficile da valutare**. Questa è una delle **maggiori fonti di incertezza sulle previsioni del clima futuro**. Da un lato, un aumento di temperatura provoca un incremento del contenuto di vapore acqueo in atmosfera, il che si ripercuote in un aumento della nuvolosità. Se le **nubi sono alte e sottili**, del tipo dei cirri, la **retroazione è prevalentemente positiva**, in quanto i cirri riflettono la radiazione «ad onda lunga» emessa da Terra ed atmosfera più efficacemente di quanto non schermino la radiazione «ad onda corta» incidente, per cui il sistema Terra-atmosfera è in **bilancio energetico positivo** e si ha un **ulteriore riscaldamento**. Viceversa, se le **nubi sono basse e dense**, tipo cumuli, la **retroazione è prevalentemente negativa**, in quanto i cumuli hanno una **maggiore albedo** e riflettono efficacemente la radiazione solare più di quanto non assorbano la radiazione «ad onda lunga»: il sistema Terra-atmosfera è in questo caso in **bilancio energetico negativo**, e la retroazione provoca un **raffreddamento**.



Fonte: *I tempi stanno cambiando* – Ed. SMI

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

A COSA ANDIAMO INCONTRO

EFFETTI DI RETROAZIONE NEGATIVA: AEROSOL

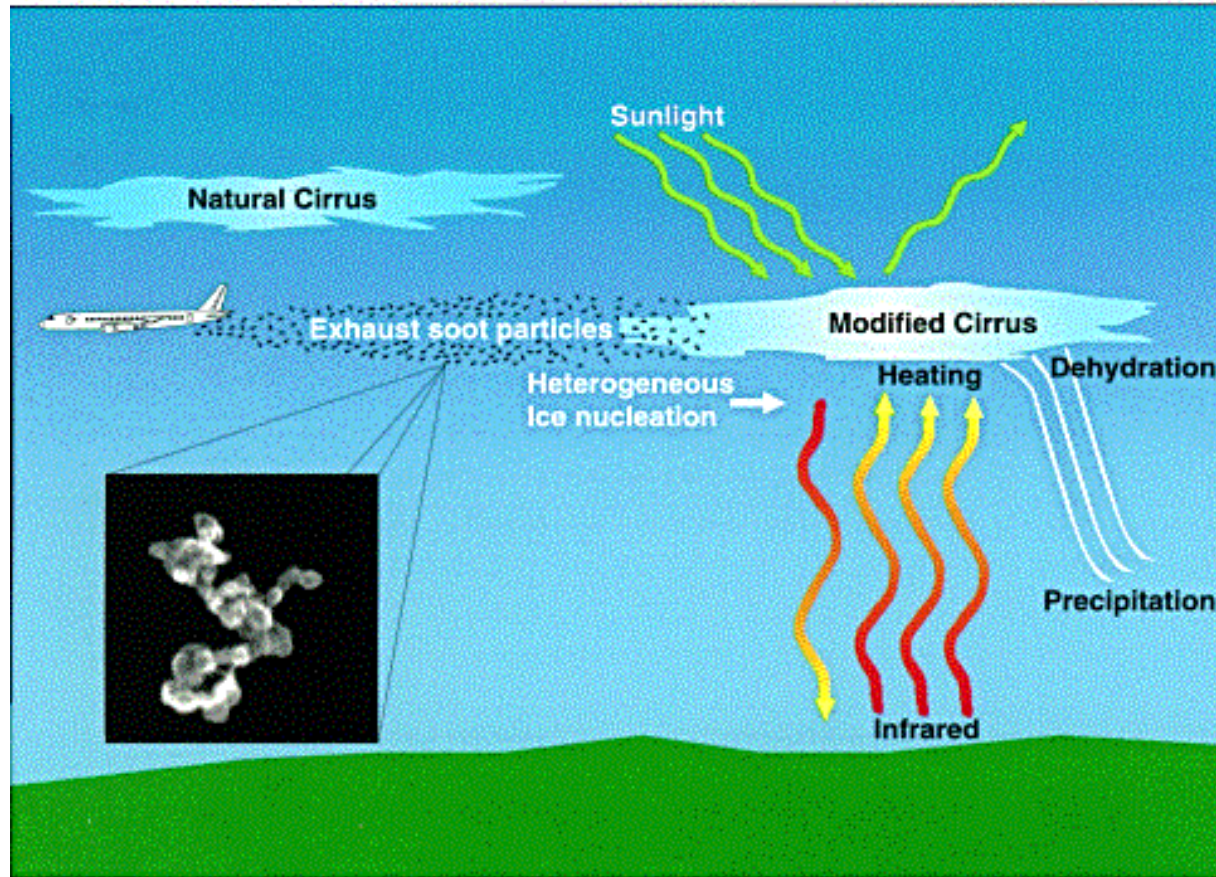


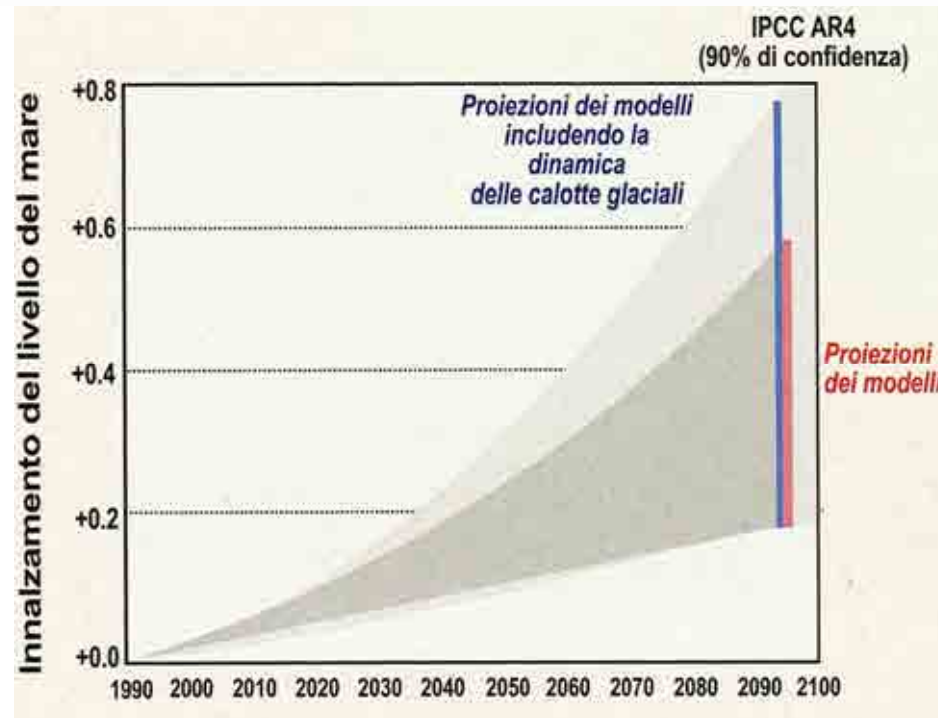
Figure 1: Ice cloud microphysical model

Gli **AEROSOL** sono quelle piccolissime particelle solide o liquide in sospensione nell'atmosfera. Queste particelle possono essere sia di origine naturale (come le polveri sollevate dal vento o i minutissimi granelli di sale provenienti dal mare (sia di origine antropica come alcuni inquinanti atmosferici provenienti da processi industriali, dal traffico urbano ecc. Essi diventano nuclei di condensazione per la formazione di nubi.

A COSA ANDIAMO INCONTRO

EFFETTI DI RETROAZIONE: LIVELLI MARINI

Sotto: l'IPCC (2007) prevede incrementi medi globali dei livelli marini compresi tra 18 e 59 cm entro il 2100 (barra rosa), ma vi sono anche scenari che forniscono incrementi superiori qualora si tenga conto della dinamica non lineare delle calotte glaciali (barra blu).



Fonte: *I tempi stanno cambiando* – Ed. SMI

Nel corso del **XX secolo** il livello dei mari è già aumentato di **17 cm**, a causa della **dilatazione termica dell'acqua** (+0.5 m per ogni °C di aumento di temperatura) e della **fusione dei ghiacciai e delle calotte polari**. Secondo l'IPCC (2007) **entro il 2100** è da attendersi un **ulteriore aumento** dei livelli marini compreso **tra 18 e 59 cm**, che provocherebbe l'**allagamento di vaste zone costiere** intensamente popolate (delta del Gange e del Nilo, laguna veneta, atolli del Pacifico...), **erosione dei litorali**, **salinizzazione delle falde** acquifere nell'entroterra. Gli abitanti di alcune piccole **isole** sono già stati **evacuati**, a Tégua (Vanuatu, Pacifico) e a Lohachara (Delta del Gange). Ma imponenti **migrazioni umane** potrebbero seguire l'inondazione delle coste più popolate da parte del mare: tra l'India, il Sud-Est asiatico e la Cina, oltre **150 milioni di persone** sono direttamente esposte all'eventuale aumento di un metro del livello delle acque.

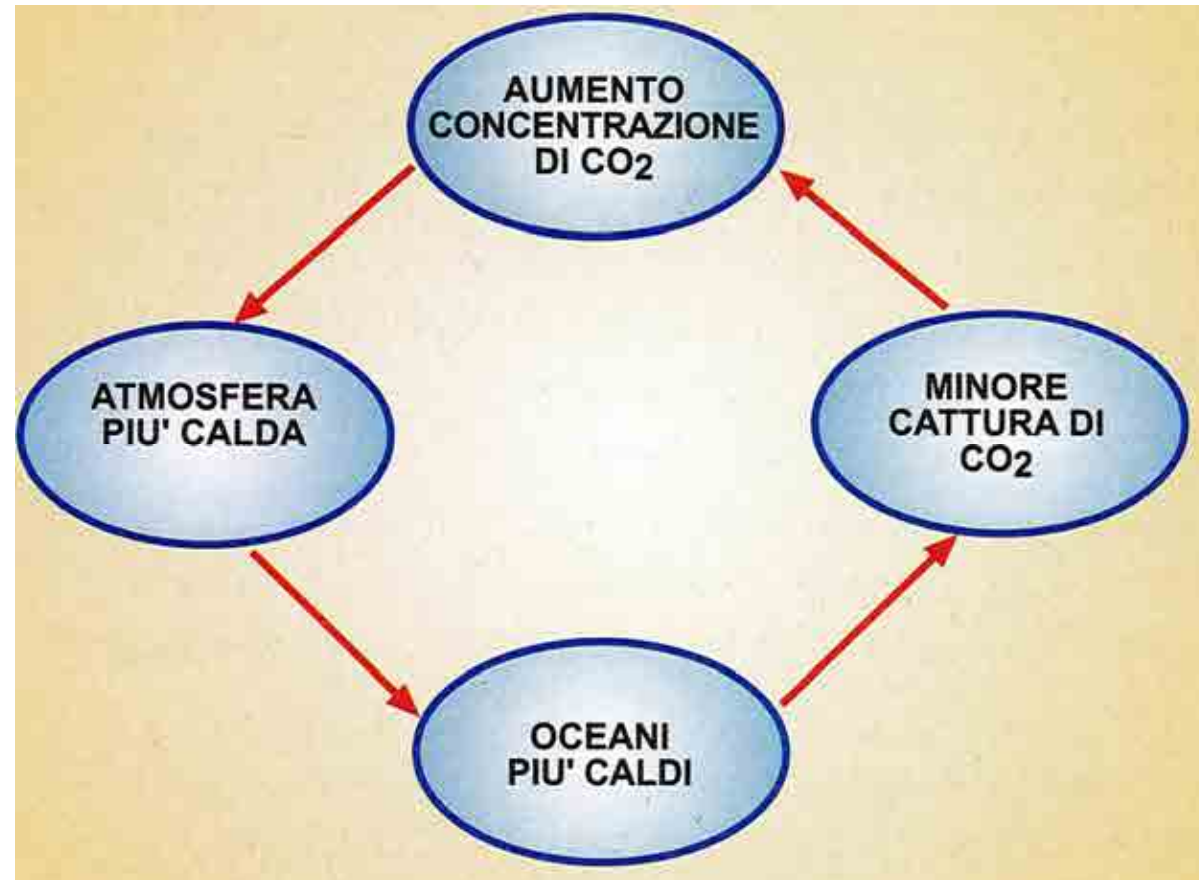
L'**ipotetica fusione completa** del ghiaccio dell'**Antartide** e della **Groenlandia** farebbe aumentare i livelli oceanici di **68 m**, ma per il momento si tratta di **scenari fortemente improbabili**, mentre i **ghiacciai montani** contribuirebbero per «soli» **5 cm** (IPCC, 2001).

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

A COSA ANDIAMO INCONTRO

EFFETTI DI RETROAZIONE: OCEANI

Gli oceani sono importanti **pozzi di carbonio** in quanto sono in grado di assorbire la CO₂ atmosferica. Ma se a causa del riscaldamento globale la temperatura dell'acqua aumenta, diminuisce la sua capacità di trattenere questo gas serra, la cui concentrazione aumenterà attivando a sua volta un ulteriore riscaldamento (**retroazione positiva**).



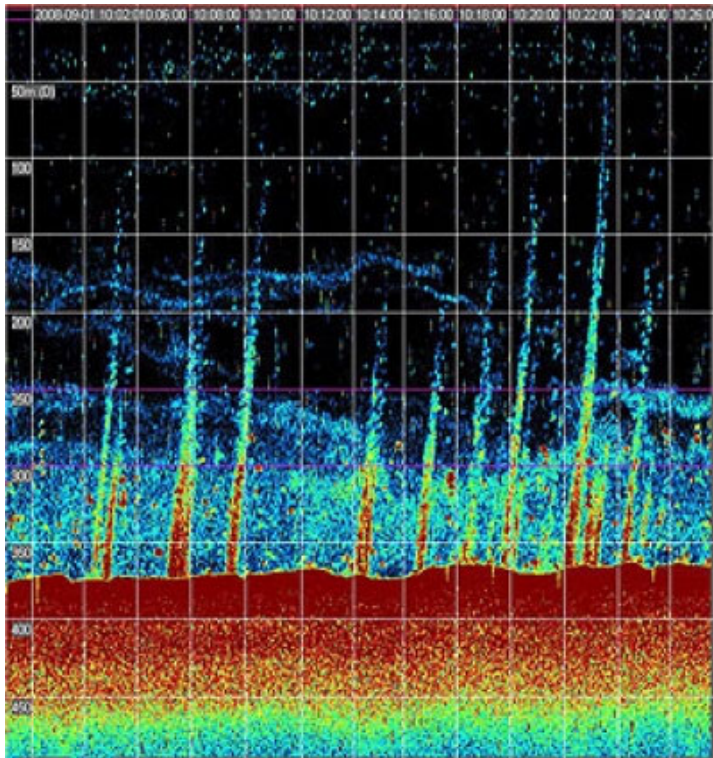
Fonte: I tempi stanno cambiando – Ed. SMI

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

A COSA ANDIAMO INCONTRO

EFFETTI DI RETROAZIONE: OCEANI

RILASCIO DEL METANO DAI FONDALI MARINI

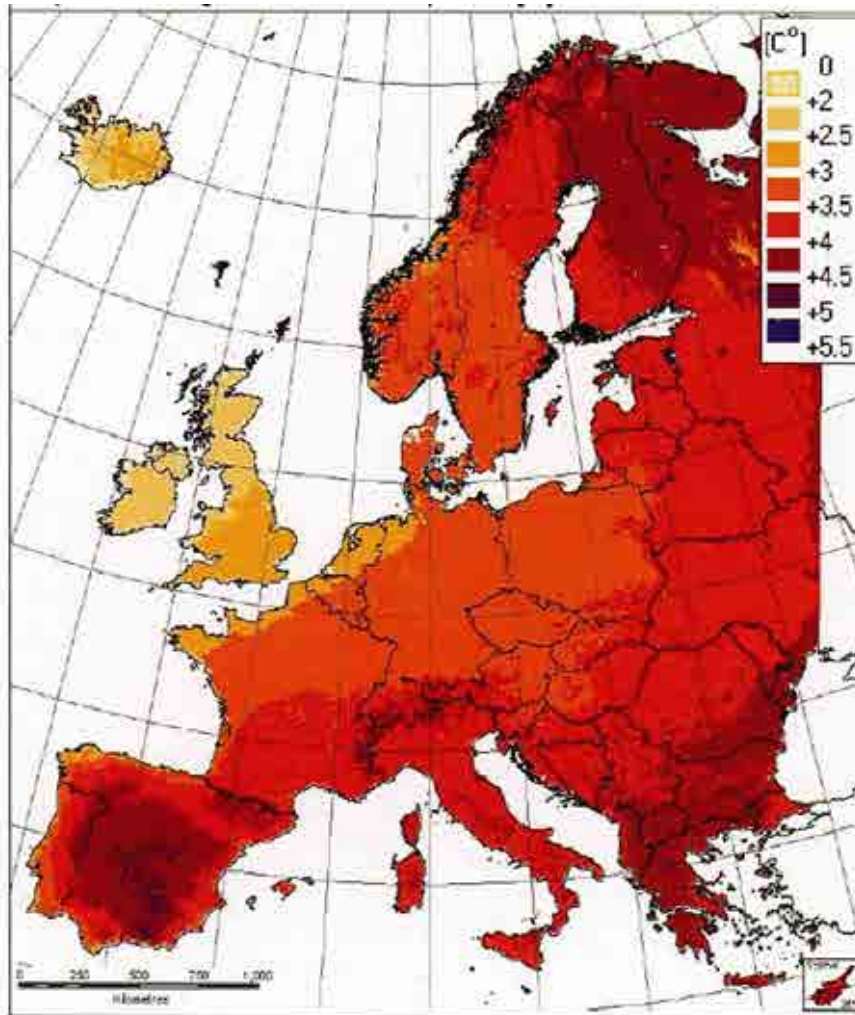


Il riscaldamento degli oceani potrebbe destabilizzare i **depositi di metano sul fondo del mare** ed innescare un rilascio di gas serra in atmosfera. In gioco ci sono gli idrati di metano, che sono complessi di metano intrappolati nel ghiaccio sepolti sotto i fondali dell'oceano. Gli idrati si trovano in tutti gli oceani del mondo e vengono conservati da acqua fredda e da immense pressioni. Ma quando gli oceani si scaldano, gli idrati vengono destabilizzati e il metano liberato.

Il metano è un gas serra significativo, con un potenziale di riscaldamento globale di 21 volte quello del CO₂ su una scala temporale di 100 anni. Alcuni scienziati temono che un rilascio significativo dagli oceani possa inasprire il cambiamento climatico (**retroazione positiva**).

A COSA ANDIAMO INCONTRO

TEMPI DI RISPOSTA



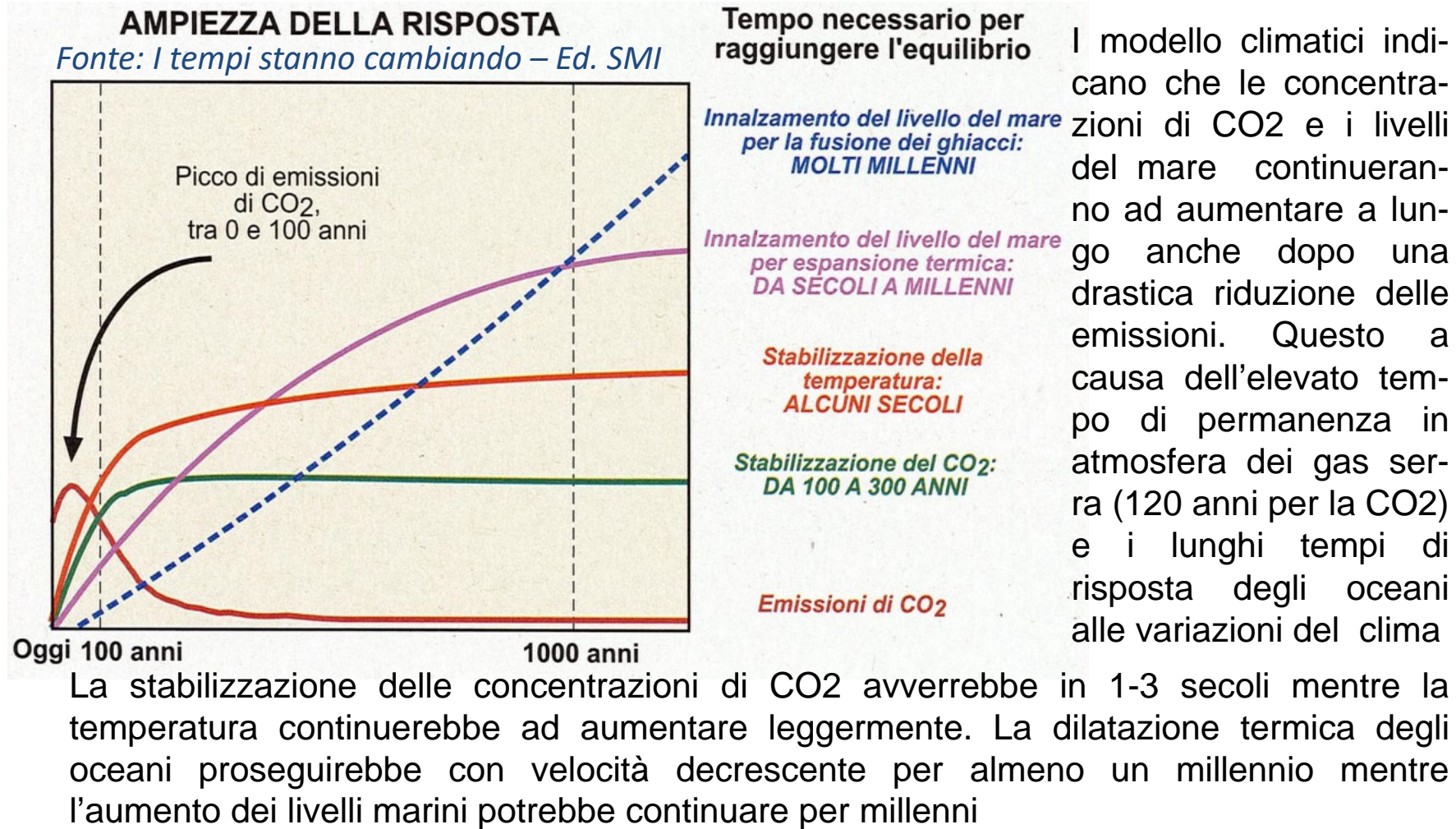
Stima dell'**aumento di temperatura media** annuale in Europa atteso per il 2080 in caso di assenza di riduzione delle emissioni gas serra. L'Italia potrebbe andare incontro ad un riscaldamento di 4 °C ma alcune zone della Spagna potrebbero arrivare a 5,5°C

Fonte: I tempi stanno cambiando – Ed. SMI

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

A COSA ANDIAMO INCONTRO

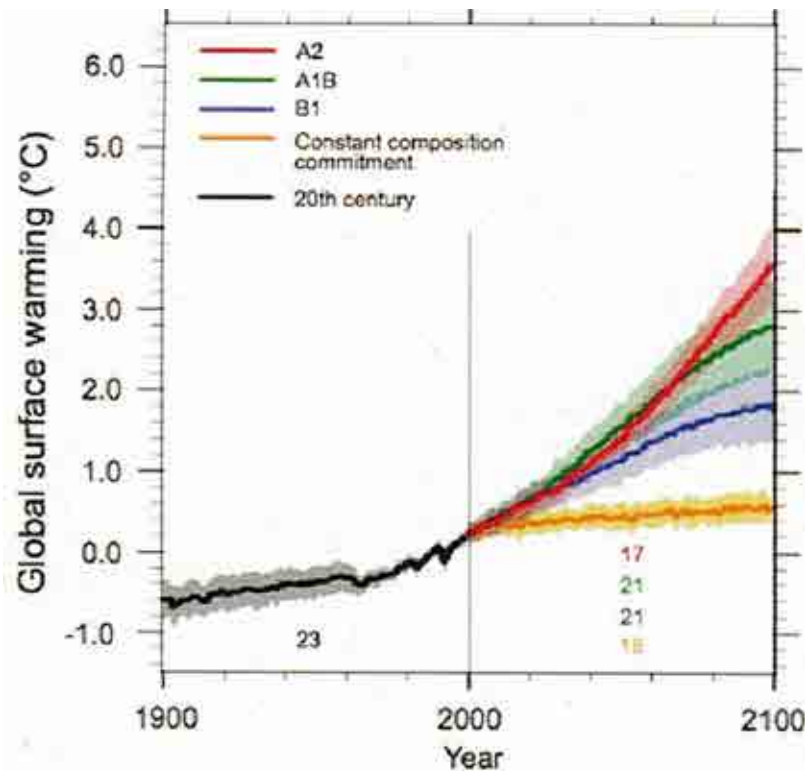
TEMPI DI RISPOSTA



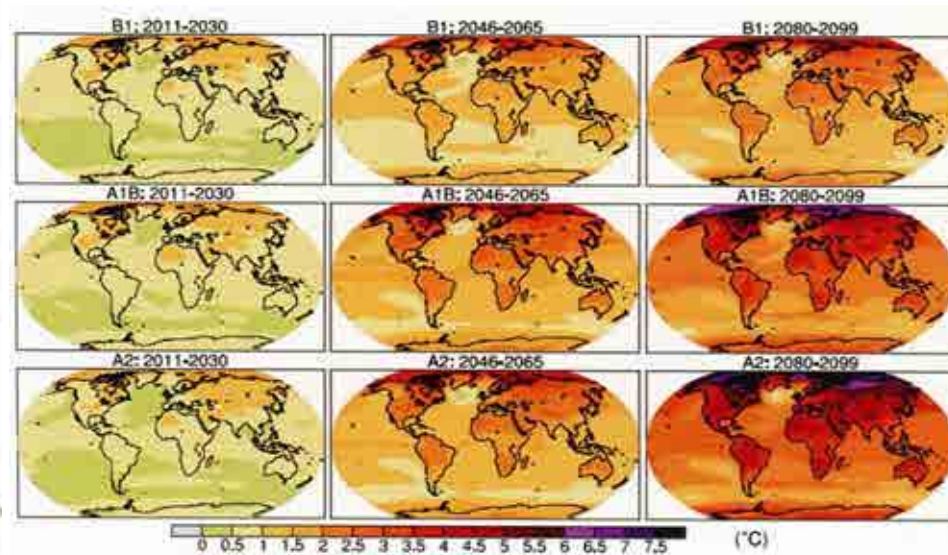
QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

A COSA ANDIAMO INCONTRO

TEMPERATURA GLOBALE NEL 2100: DA 1,8 a 4 °C IN PIU'



Notevoli **differenze di entità del riscaldamento** potranno riscontrarsi tra diverse regioni della Terra: quelle artiche subiranno i maggiori aumenti (da 3 a 7 °C entro fine secolo)



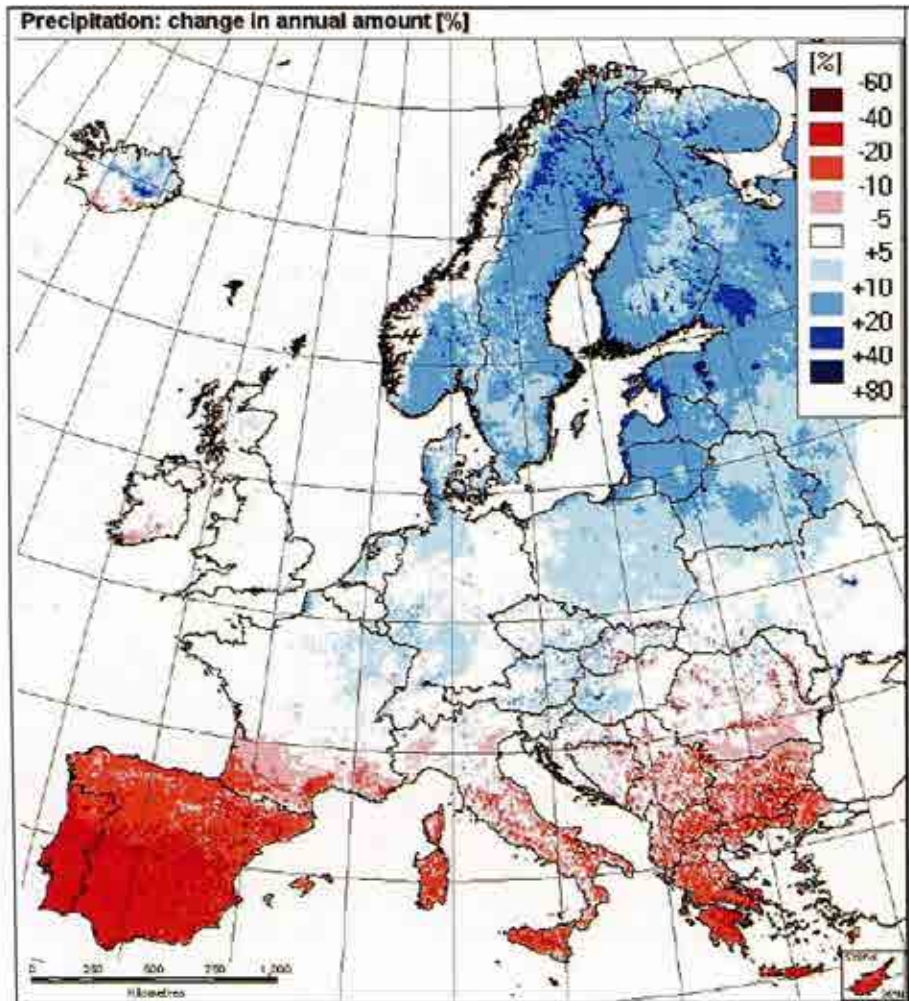
Secondo l'IPCC la **temperatura media globale** potrà aumentare ulteriormente entro il 2100 di 1,8 ÷ 4°C. L'obiettivo dell'Unione Europea (strategia 20-20-20) è di contenere il riscaldamento entro i 2 °C per evitare gravi alterazioni degli equilibri degli ecosistemi

Fonte: I tempi stanno cambiando – Ed. SMI

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

A COSA ANDIAMO INCONTRO

PRECIPITAZIONI IN AUMENTO - MEDITERRANEO PIU' SECCO



L'aumento di temperatura favorisce l'**evaporazione** e quindi le **precipitazioni**. Ciò avverrà in modo irregolare: le zone ad elevate latitudini nei due emisferi saranno più piovose, mentre altre come il Mediterraneo, il Medio Oriente e il Sudafrica potranno divenire più siccitose (riduzioni previste del 20%). Questo fatto favorirà i fenomeni meteorologici estremi (alluvioni in Nord Europa, tempeste atlantiche invernali sulla Europa Centrale, uragani e tifoni sugli oceani tropicali).

La cartina si riferisce alle previsioni per il 2080.

Fonte: I tempi stanno cambiando – Ed. SMI

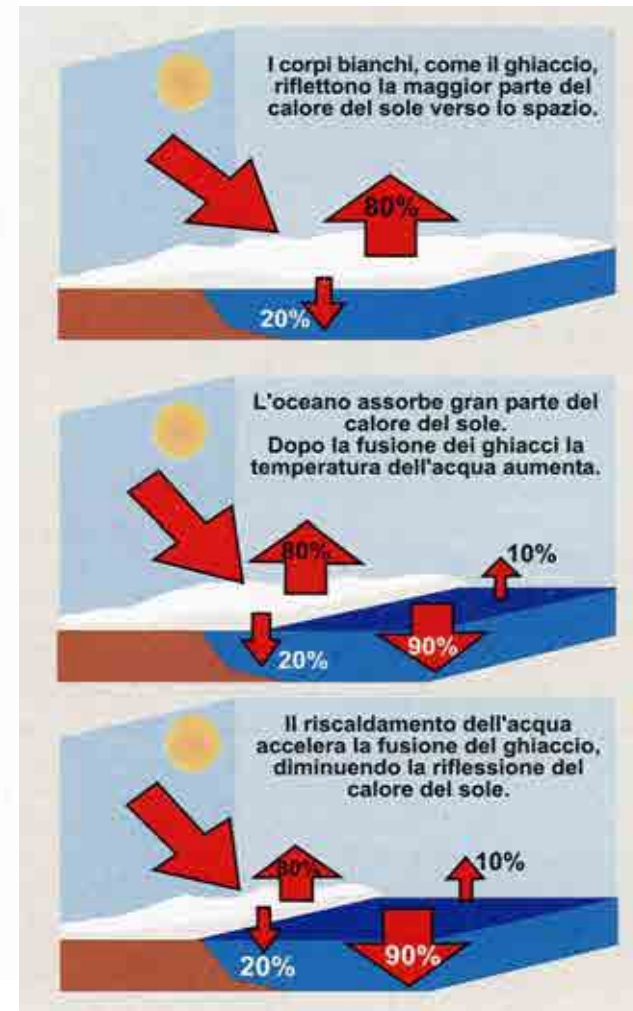
QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

A COSA ANDIAMO INCONTRO

RETROAZIONE GHIACCIO - ALBEDO

Ghiaccio e neve possono avere un'albedo molto alta, tra **0.4-0.5** (ghiaccio sporco) fino a **0.95** (neve fresca). Se, a causa di una modificazione del clima, la **temperatura** di una certa superficie **diminuisce** e la superficie stessa si ricopre di neve o ghiaccio, l'**albedo** della superficie stessa **tende ad aumentare** e pertanto una porzione maggiore di radiazione incidente sulla superficie viene **riflessa**: questo fatto fa sì che la superficie si raffreddi, il che favorisce un **ulteriore raffreddamento** e la formazione di uno strato più spesso di ghiaccio, e così via. Il meccanismo funziona anche al contrario: se la **temperatura**, per qualche motivo, **aumenta**, le zone ricoperte da neve e ghiaccio diminuiscono e l'**albedo** delle superfici liberate dalla copertura di neve o ghiaccio **diminuisce** anch'essa, incrementando la radiazione assorbita e quindi la temperatura della superficie stessa e favorendo **ulteriori processi di fusione**. Questo è stato uno dei meccanismi dominanti durante le fasi di avvio e termine delle grandi **glaciazioni** degli ultimi 400.000 anni.

Fonte: I tempi stanno cambiando – Ed. SMI



QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

A COSA ANDIAMO INCONTRO

UNA NUOVA ERA GLACIALE ???



QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

A COSA ANDIAMO INCONTRO

URBANIZZAZIONE SPINTA E SOVRAPPOLAZIONE

City	2010 Population
Tokyo, Japan	36,669,000
Delhi, India	22,157,000
Sao Paulo, Brazil	20,262,000
Mumbai, India	20,041,000
Mexico City, Mexico	19,460,000
New York, USA	19,425,000
Shanghai, China	16,575,000
Kolkata, India	15,552,000
Dhaka, Bangladesh	14,648,000
Los Angeles, USA	13,156,000
Karachi, Pakistan	13,125,000
Buenos Aires, Argentina	13,074,000
Beijing, China	12,385,000
Rio de Janeiro, Brazil	11,950,000
Manila, Philippines	11,628,000
Osaka-Kobe, Japan	11,365,000
Cairo, Egypt	11,001,000
Lagos, Nigeria	10,578,000
Moscow, Russia	10,550,000
Istanbul, Turkey	10,525,000
Paris, France	10,485,000

FASTEST GROWING MEGACITIES IN THE WORLD (Urban Areas with more than 10 million residents)

Rank	Geography	Urban Area	Population Estimate	GROWTH (Decade)
1	Pakistan	Karachi	20,877,000	80.5%
2	China	Shenzhen	12,506,000	56.1%
3	Nigeria	Lagos	12,090,000	48.2%
4	China	Beijing, BJ	18,241,000	47.6%
5	Thailand	Bangkok	14,544,000	45.2%
6	Bangladesh	Dhaka	14,399,000	45.2%
7	China	Guangzhou-Foshan	17,881,000	43.0%
8	China	Shanghai	21,766,000	40.1%
9	India	Delhi	22,826,000	39.2%
10	Indonesia	Jakarta	26,746,000	34.6%
11	Turkey	Istanbul	12,919,000	25.3%

**NEL 2050 7 PERSONE SU 10
VIVRANNO IN CITTA'**

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

PROVVEDIMENTI A LIVELLO POLITICO

PROTOCOLLI INTERNAZIONALI

Il protocollo di Kyoto 1997 (ratificato nel 2005)



Mappa Mondiale: posizione dei paesi rispetto al Protocollo di Kyoto

- Firmato e ratificato.
- Firmato ma con ratificazione declinata
- Nessuna posizione

ANDAMENTO EMISSIONI DI CO2

OBIETTIVO:

riduzione delle emissioni di gas serra in atmosfera per i Paesi aderenti (in media -5% rispetto al 1990 per il periodo 2008-2013, Italia -6,5%, UE -8%) Secondo IPCC necessario taglio dell'80-90% entro il 2050
La UE ha deciso unilateralmente riduzione del 20% entro il 2020

PROVVEDIMENTI A LIVELLO POLITICO

DIRETTIVE EUROPEE

Direttiva 2012/27/UE sulla efficienza energetica

Stabilisce un quadro comune di misure nell'Unione al fine di garantire il conseguimento dell'obiettivo principale relativo all'efficienza energetica del 20% entro il 2020

SFIDE:

- ❑ Dipendenza da importazioni di energia
- ❑ Scarsità di risorse energetiche
- ❑ Necessità di limitare i cambiamenti climatici
- ❑ Superare la crisi economica



STRUMENTO: EFFICIENZA ENERGETICA

Attraverso la **strategia Europa 20-20-20**

« crescita intelligente sostenibile ed inclusiva »

svincolare uso energia dalla crescita economica

- 20% consumo di energia primaria entro il 2020
- 20% riduzione emissioni di gas serra entro il 2020
- + 20% adozione energie rinnovabili entro il 2020
(Italia + 17% con 10% nei trasporti)

**Commissione Europea nel 2011:
lontani dagli obiettivi**

PIANO DI EFFICIENZA ENERGETICA

EFFICIENZA ENERGETICA UNO DEGLI ELEMENTI PRINCIPALI PER GARANTIRE LA SOSTENIBILITA' DELL'UTILIZZO DELLE RISORSE ENERGETICHE

- ❑ Politiche e misure di efficienza energetica per tutta la catena (produzione, trasmissione, distribuzione)
- ❑ Edifici e apparecchiature
- ❑ Industria
- ❑ Strumenti per la conoscenza dei consumi energetici da parte dei clienti finali
- ❑ Efficienza energetica nel settore dei trasporti

OBIETTIVO: PRODUZIONE DI ELETTRICITA' A ZERO EMISSIONI NEL 2050

PROVVEDIMENTI A LIVELLO POLITICO

Consumi finali di energia per settore (quote percentuali)

I CONSUMI - SITUAZIONE ITALIANA

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Agricoltura e pesca	1,9	1,8	1,8	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,6
Industria	22,3	21,3	20,9	20,7	21,6	21,3	20,9	21,2	21,1	21,4	21,6	21,5	21,0	21,0	21,1	20,8	20,8	20,4	19,6	16,6	17,1
Siderurgia	4,6	4,4	4,3	4,3	4,5	4,5	4,0	4,2	3,9	3,5	3,8	3,8	3,6	3,7	3,8	3,9	3,9	3,9	3,7	2,7	3,7
Estrattive	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Metalli non ferrosi	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Meccanica	2,0	2,3	2,3	2,2	2,4	2,4	2,4	2,6	2,6	2,7	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,7	2,8	2,8	2,7	2,3	2,3
Agroalimentare	1,3	1,5	1,6	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	2,0	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6
Tessile abbigliam.	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,3	1,2	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7
Materiali da costruz.	3,1	3,0	2,9	2,6	2,6	2,4	2,3	2,4	2,6	3,1	3,2	2,9	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	2,9	3,0	2,7	2,4
Vetro e ceramica	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,8	1,7	1,6	1,3	1,3
Chimica	2,4	2,3	2,3	2,3	2,4	2,5	2,7	2,9	2,9	3,1	2,9	2,9	2,8	2,8	2,7	2,6	2,6	2,6	2,5	2,2	2,1
Petrochimica	2,2	2,1	1,8	2,0	1,8	1,9	1,4	1,2	1,0	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	0,3
Cartaria e grafica	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,5	1,4	1,5	1,6	1,4	1,3	1,5
Altre Manifatturiere	2,0	0,8	0,7	0,8	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,2	1,0	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,6	0,6
Edilizia	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Trasporti	20,6	21,3	22,0	22,7	22,9	22,5	22,6	22,7	22,8	22,8	22,5	22,6	22,9	22,7	22,8	22,5	23,0	23,4	23,5	23,8	22,8
Servizi e residenziale	21,7	22,5	21,5	21,9	20,3	21,0	21,6	20,9	21,5	22,3	21,2	21,6	21,2	22,2	22,5	23,5	22,8	22,1	23,4	25,5	26,0
Usi non energetici	7,3	7,2	6,8	6,4	6,8	7,1	6,8	7,1	6,6	5,5	5,4	5,3	5,1	4,8	5,1	4,9	5,1	5,1	5,2	5,4	5,8
Bunkeraggi	1,6	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,4	1,5	1,3	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	2,0	1,9	1,8
Totale impieghi finali	75,4	75,6	74,5	75,1	75,1	75,3	75,2	75,1	75,4	75,0	73,9	74,2	73,6	74,0	74,9	75,2	75,3	74,6	75,4	75,0	75,1
Consumi e perdite	1,3	2,2	3,2	2,8	2,1	0,8	1,4	1,3	0,9	1,7	1,6	2,3	1,8	1,6	1,4	1,3	0,5	1,0	0,6	3,3	3,9
Generazione elettrica	23,4	22,3	22,3	22,1	22,8	23,8	23,4	23,6	23,7	23,3	24,5	23,5	24,6	24,3	23,6	23,6	24,2	24,4	24,0	21,6	20,9
Disponibilità interna lorda	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

ENERGIA SOSTENIBILE PER IL PIANETA TERRA

PROVVEDIMENTI A LIVELLO POLITICO

PROVVEDIMENTI A LIVELLO NAZIONALE

CONTO TERMICO

CONTO ENERGIA FV

CERTIFICATI BIANCHI

DETRAZIONI FISCALI

CONTRIBUTI ALLA ROTTAMAZIONE

INCENTIVAZIONE FONTI RINNOVABILI



QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

PROVVEDIMENTI A LIVELLO POLITICO

MOTORIZZAZIONE DI MASSA



Anno	Abitanti	Autoveicoli	Ab./auto
1960	50.000.000	1.100.000	45,4
1970	54.000.000	6.100.000	8,2
2014	60.000.000	36.700.000	1,6



QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

PROVVEDIMENTI A LIVELLO POLITICO

MOBILITA' SOSTENIBILE

**MEZZI DI TRASPORTO COLLETTIVO
TRADIZIONALI SOSTENIBILI**

Sistemi tradizionali su rotaia



QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

PROVVEDIMENTI A LIVELLO POLITICO

MOBILITA' SOSTENIBILE

**MEZZI DI TRASPORTO COLLETTIVO
TRADIZIONALI SOSTENIBILI**

Sistemi tradizionali su gomma



QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

MOBILITA' SOSTENIBILE

**MEZZI DI TRASPORTO
INDIVIDUALI SOSTENIBILI**

- Veicoli a trazione ibrida
- Veicoli a trazione elettrica
- Veicoli a celle a combustibile (idrogeno)

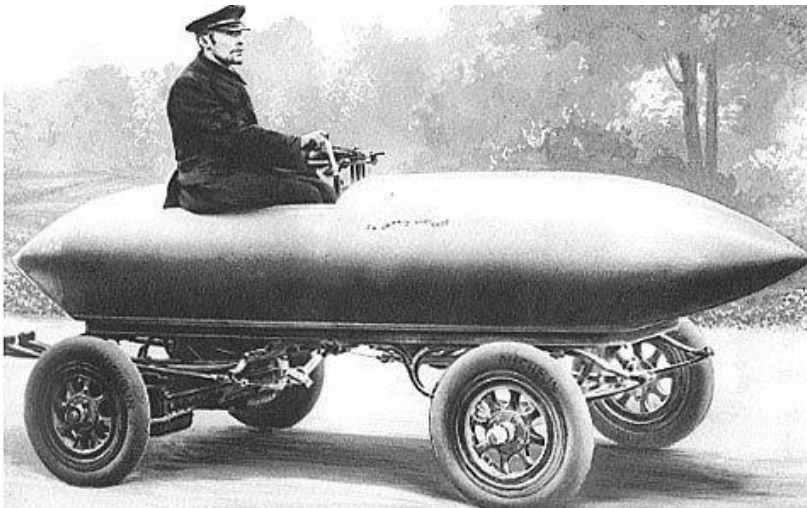


PROVVEDIMENTI A LIVELLO POLITICO

MOBILITA' SOSTENIBILE

MEZZI DI TRASPORTO INDIVIDUALI SOSTENIBILI

- Mobilità privata: incentivare l'auto elettrica
La prima automobile a superare i 100 km/h era elettrica!



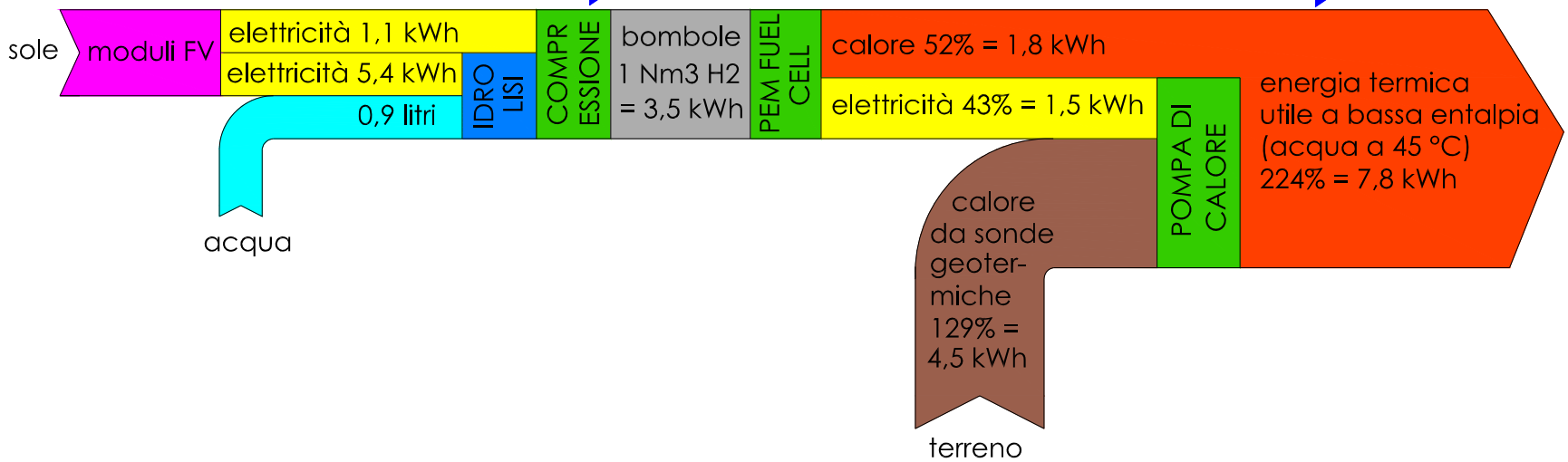
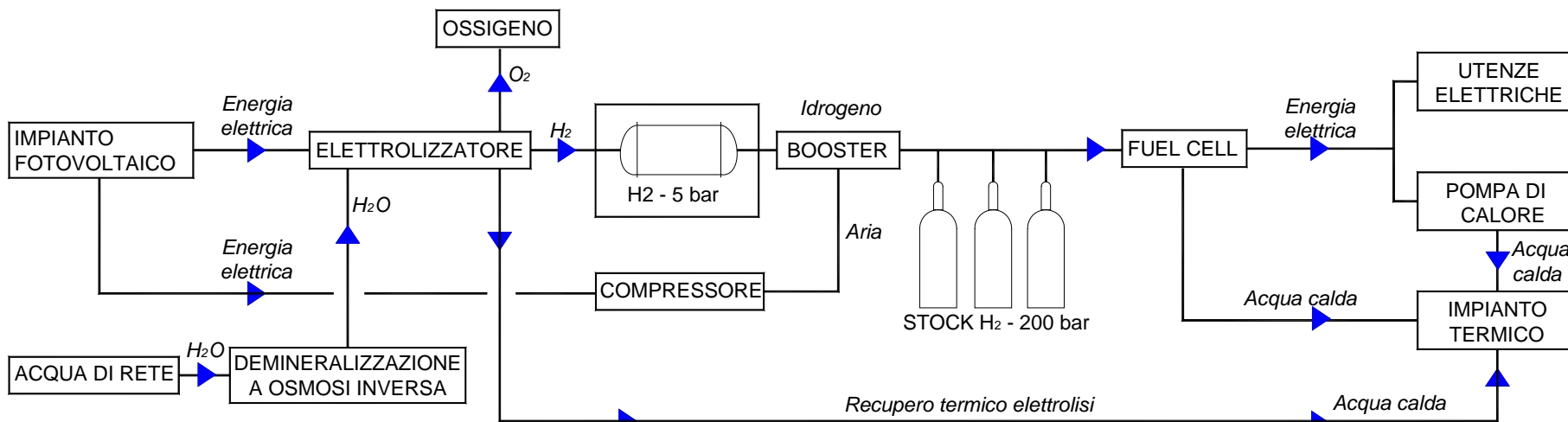
Jamais Contente
105,88 km/h - 1/05/1899



Auto di Nikolas Tesla

PROVVEDIMENTI A LIVELLO POLITICO

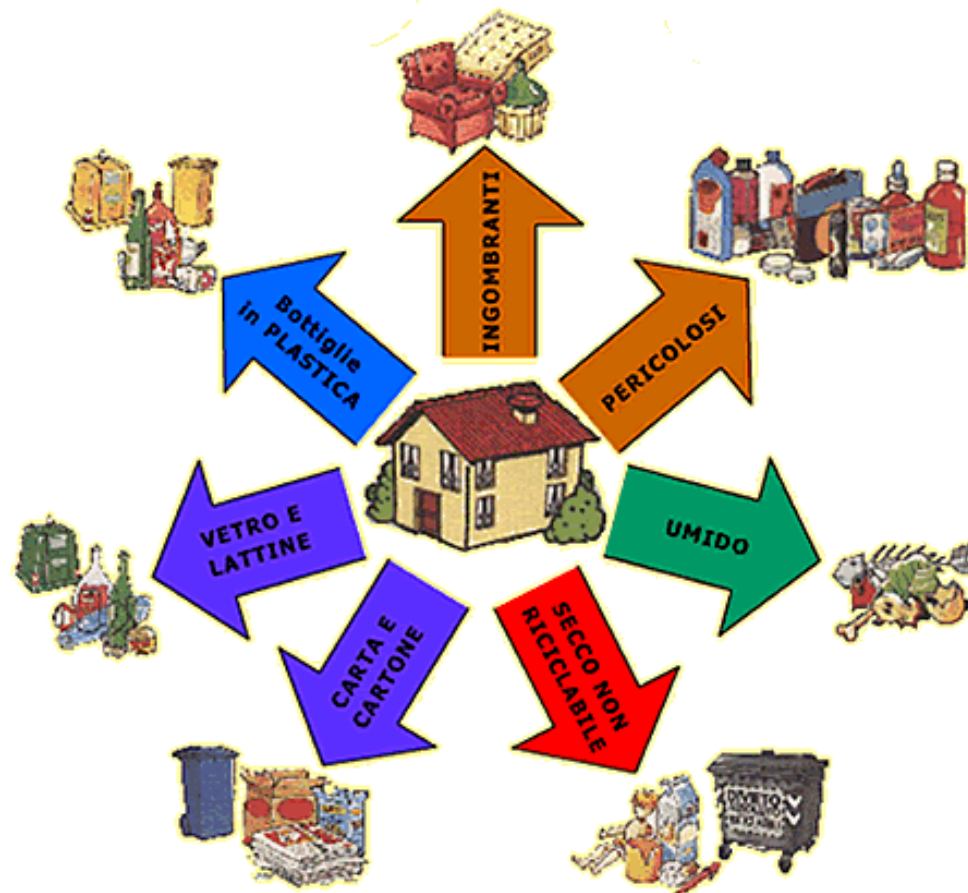
PROBLEMA DELL'ACCUMULO DELL'ENERGIA



QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

PROVVEDIMENTI A LIVELLO POLITICO

GESTIONE DIFFERENZIATA E RIDUZIONE RIFIUTI



QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

PROVVEDIMENTI A LIVELLO POLITICO

STOP ALLA CEMENTIFICAZIONE E ALLO SPRAWLING



QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

PROVVEDIMENTI A LIVELLO POLITICO

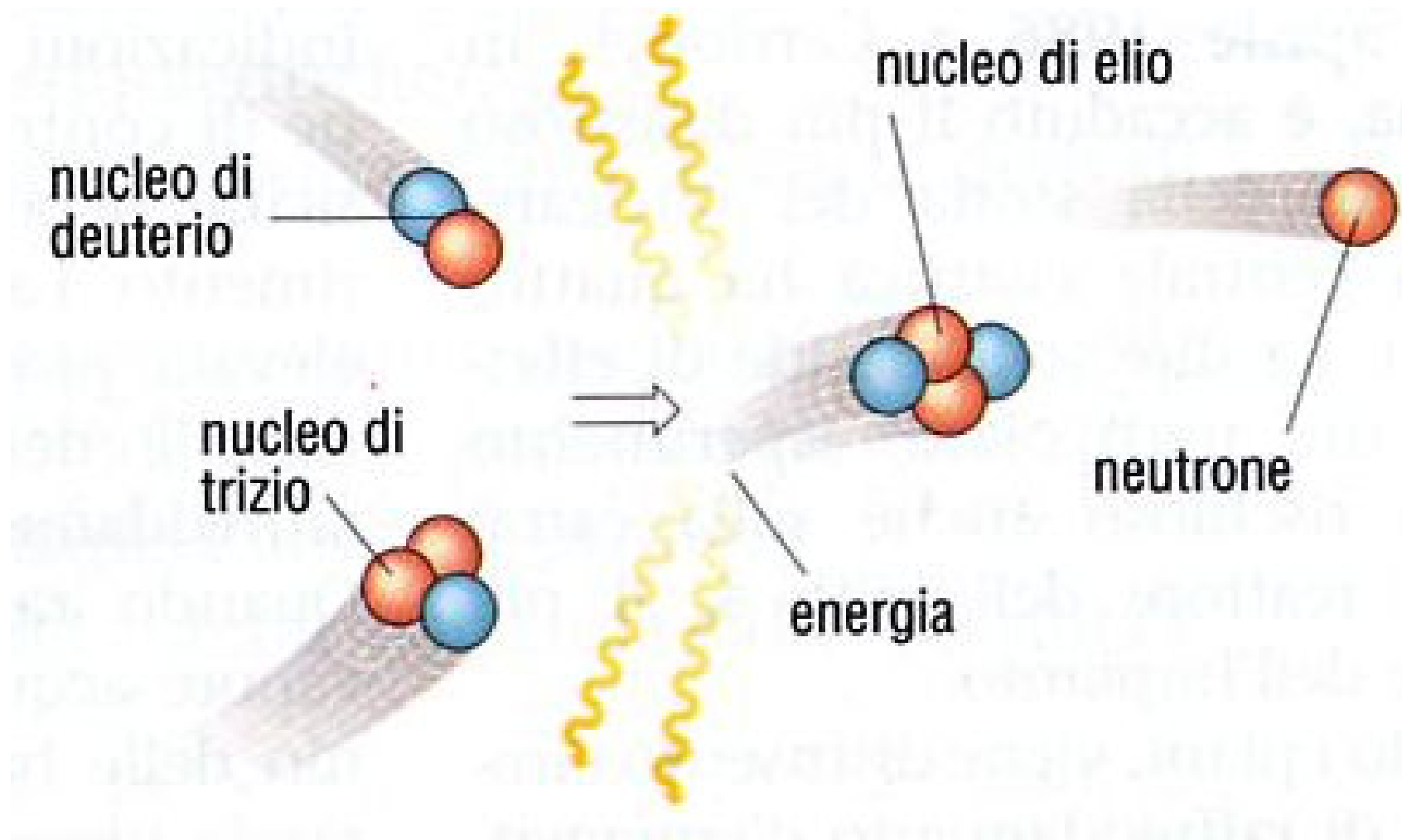
DECARBONIZZAZIONE



QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

PROVVEDIMENTI A LIVELLO POLITICO

ENERGIA NUCLEARE - FUSIONE



QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

COSA POSSIAMO FARE NOI

DECRESCITA FELICE (?)

Critica al capitalismo. Evidenza logica. Capitalismo: **ricchezza produce ricchezza**, all'infinito. Ma crescita illimitata è utopia.

Tutto quello che non è necessario consumare, non va prodotto. Produzione parte dalla domanda, e non viceversa.

Autonomia energetica e alimentare. Concetto di località. Le comunità sono autonome. Una città consuma solo gli alimenti e l'energia che produce e utilizza solo gli strumenti che crea.



Senso di comunità. Comunità autosufficiente: rapporto più intenso tra una popolazione e la propria terra. Recupero delle tradizioni del territorio (teoria antropologica ed economica).

COSA POSSIAMO FARE NOI

UN NUOVO MODELLO DI SVILUPPO

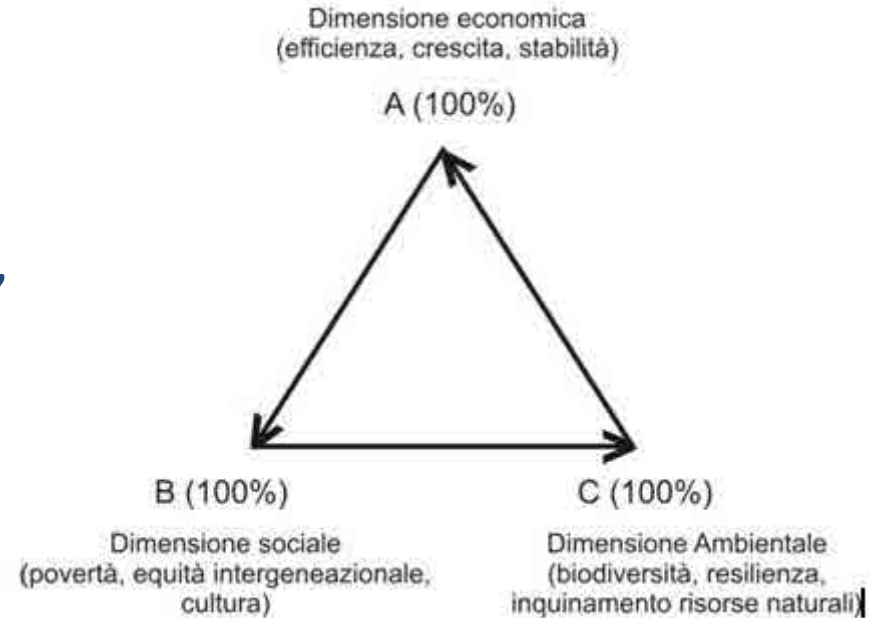
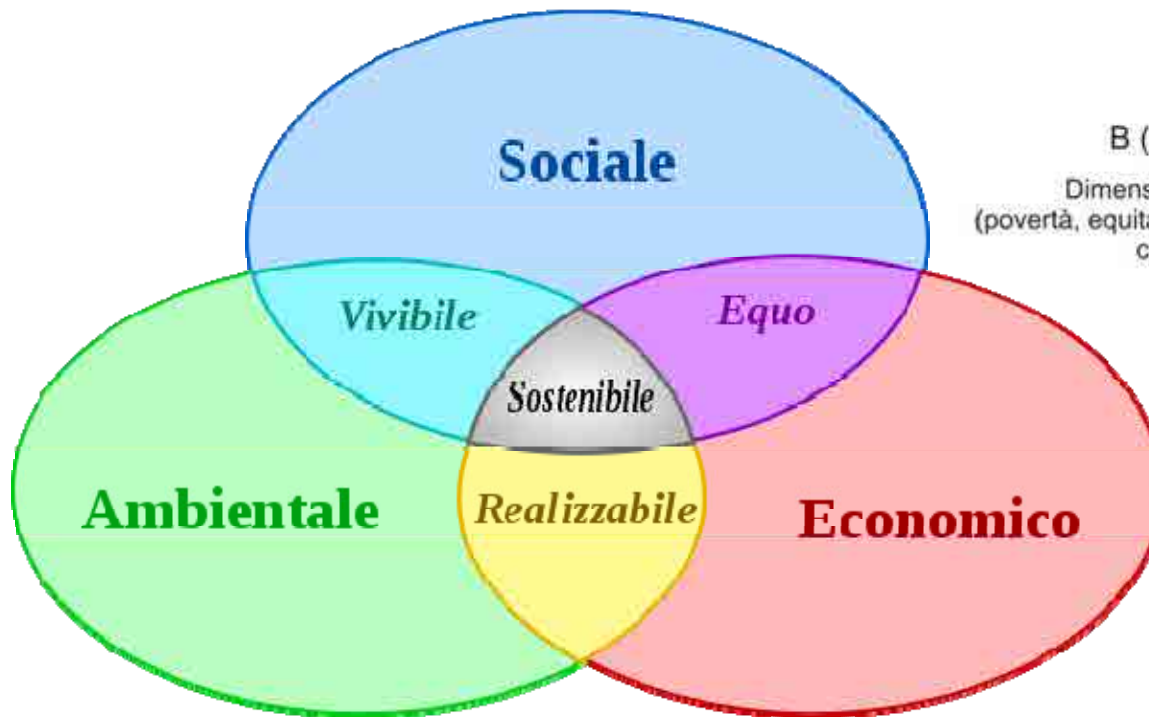


QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

COSA POSSIAMO FARE NOI

UN NUOVO MODELLO DI SVILUPPO

LE TRE SFERE DELLA SOSTENIBILITA'



IL TRIANGOLO DELLA SOSTENIBILITA' DEBOLE: AMBIENTE, SOCIETA' E ECONOMIA SULLO STESSO PIANO

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

COSA POSSIAMO FARE NOI

**UN NUOVO MODELLO
DI SVILUPPO**

LE TRE SFERE DELLA SOSTENIBILITA' FORTE



QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

COSA POSSIAMO FARE NOI

UN NUOVO MODELLO DI SVILUPPO

IL MERCATO NON SI AUTOREGOLA DA SOLO



**SOLAMENTE LA
POLITICA PUO'
IMPORRE
REGOLE AL
MERCATO**



**SOLO ACCORDI
POLITICI
INTERNAZIONALI
POSSONO
IMPORRE
REGOLE ALLA
FINANZA
INTERNAZIONALE**



Quantità presenti
nella nutella:

50% zucchero

31% olio di palma

11% di nocciole

**8% di cacao
e altro**

NonSoloAnimali

Per l'olio di palma intere foreste vengono
rase al suolo e gli oranghi vengono sterminati.

SCEGLI PRODOTTI SENZA OLIO DI PALMA

**IL CITTADINO-CONSUMATORE PUO'
INFLUENZARE LIMITATAMENTE DAL
BASSO LA DIREZIONE DEL MERCATO**

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

COSA POSSIAMO FARE NOI

ENCICLICA DI PAPA FRANCESCO – LAUDATO SI'



Cap. 1 – QUELLO CHE STA SUCCEDENDO ALLA NOSTRA CASA

I mutamenti climatici - La questione dell'acqua
La tutela della biodiversità - Il debito ecologico

Cap. 2 – IL VANGELO DELLA CREAZIONE

Responsabilità dell'uomo verso il creato – A immagine di Dio
Non consente di soggiogare la natura

Cap. 3 – LA RADICE UMANA DELLA CRISI ECOLOGICA

Tecnologia migliora le condizioni di vita ma fornisce potere a chi la detiene
Autoreferenzialità dell'uomo da cui deriva una logica usa e getta verso cose
animali e altri esseri umani – Il mercato da solo non garantisce lo sviluppo umano

Cap. 4 – UN'ECOLOGIA INTEGRALE Tutto è in relazione: natura non separata da noi
Legame tra questioni sociali e ambientali – Opzione preferenziale per i più poveri

Cap. 5 – ALCUNE LINEE DI ORIENTAMENTO E DI AZIONE Servono strumenti di
governance globale – Lotta a corruzione e logica del tutto subito

Cap. 6 – EDUCAZIONE E SPIRITUALITA' ECOLOGICA Servono motivazioni nuove –
Puntare su un altro stile di vita – Sobrietà vissuta con libertà e consapevolezza -
Responsabilità verso gli altri e verso il mondo – Esame di coscienza

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

COSA POSSIAMO FARE NOI

I 10 COMANDAMENTI PER IL XXI SECOLO

- 1. NON AVRAI ALTRO PIANETA AL DI FUORI DELLA TERRA**
- 2. NON PENSARE INVANO CHE LA TERRA ABBAIA RISORSE INFINITE**
- 3. RICORDATI DI CONTEMPLARE LA NATURA**
- 4. ONORA LE ENERGIE RINNOVABILI**
- 5. NON INQUINARE**

- 6. NON SPRECARRE**
- 7. NON CEMENTIFICARE**
- 8. NON PRODURRE COSI' TANTI RIFIUTI**
- 9. DIFFERENZIA E RICICLA I TUOI RIFIUTI**
- 10. NON DESIDERARE LA POTENZA ALTRUI MA SII PIU' SOBRIO ED EFFICIENTE**

Fonte: Luca Mercalli – Prepariamoci – Ed. Chiarelettere

QUELLO CHE STA ACCADENDO ALLA NOSTRA CASA

SERATA MASCI - RIVOLI
27 febbraio 2017

**«QUELLO CHE STA ACCADENDO
ALLA NOSTRA CASA»**

Grazie per l'attenzione