



**ENERGIA
SOCIETÀ
AMBIENTE**

**Tra passato, presente
e futuro**

////////////////////
Ciclo di conferenze pubbliche
2015-2016

La Fusione Nucleare potrebbe salvare il Pianeta?

Gianrossano Giannini

21 ottobre 2015 ore 17.00
**ENERGIA, POLITICA E SOCIETÀ
NEL NOVECENTO ITALIANO**

Elisabetta Bini, Dipartimento di
Studi Umanistici dell'Università
di Trieste

4 novembre 2015 ore 17.00
**LA FUSIONE NUCLEARE
POTREBBE SALVARE IL
PIANETA?**

Gianrossano Giannini,
Dipartimento di Fisica
dell'Università di Trieste

18 novembre 2015 ore 17.00
PETROLIO E GUERRA FREDDA

Georg Meyr, Dipartimento
di Scienze Politiche e Sociali
dell'Università di Trieste

2 dicembre 2015 ore 17.00
**SOGNANDO IL MOTO
PERPETUO. FANTASCIENZA,
ENERGIA, ECOLOGIA E SOCIETÀ**

Giulia Iannuzzi, Dipartimento di
Studi Umanistici dell'Università
di Trieste



Pianeta

TERRA

Meteo ?

Clima !!

STATE OF THE CLIMATE IN 2014



Special Supplement to the
Bulletin of the American Meteorological Society
Vol. 96, No. 7, July 2015

413 autori da 58 paesi; 17 editori in 3 continenti.

Atmosfera



Oceani



Terra

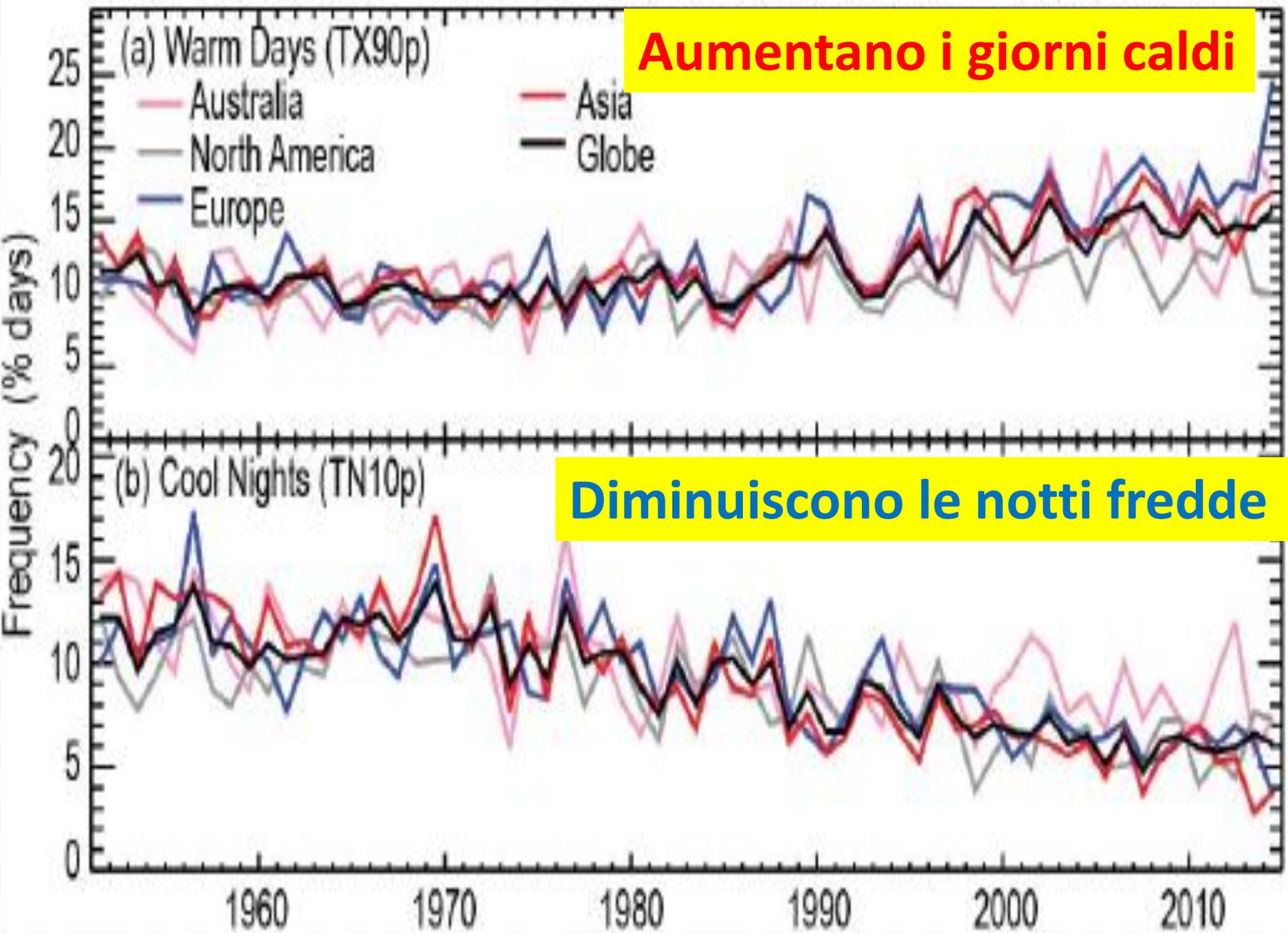


Neve e Ghiaccio



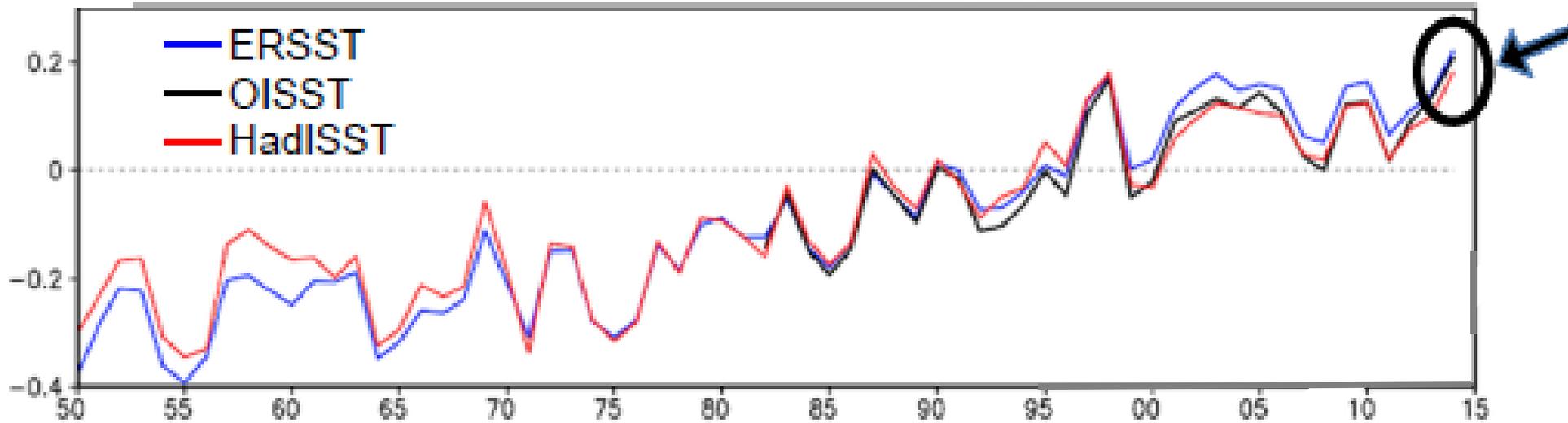
Aumentano i giorni caldi

Diminuiscono le notti fredde

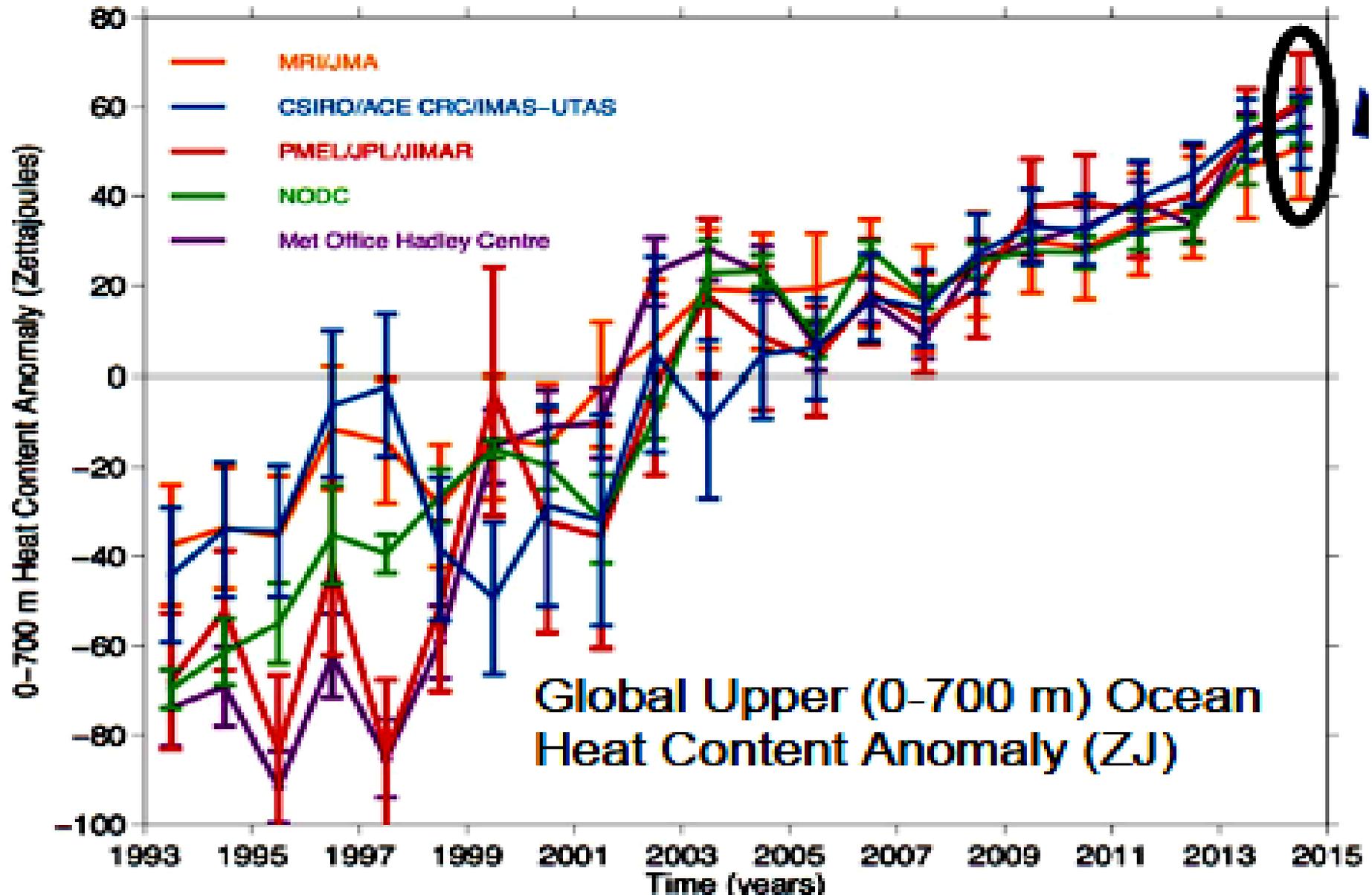


I mari si scaldano

Global SST Anomaly (°C)

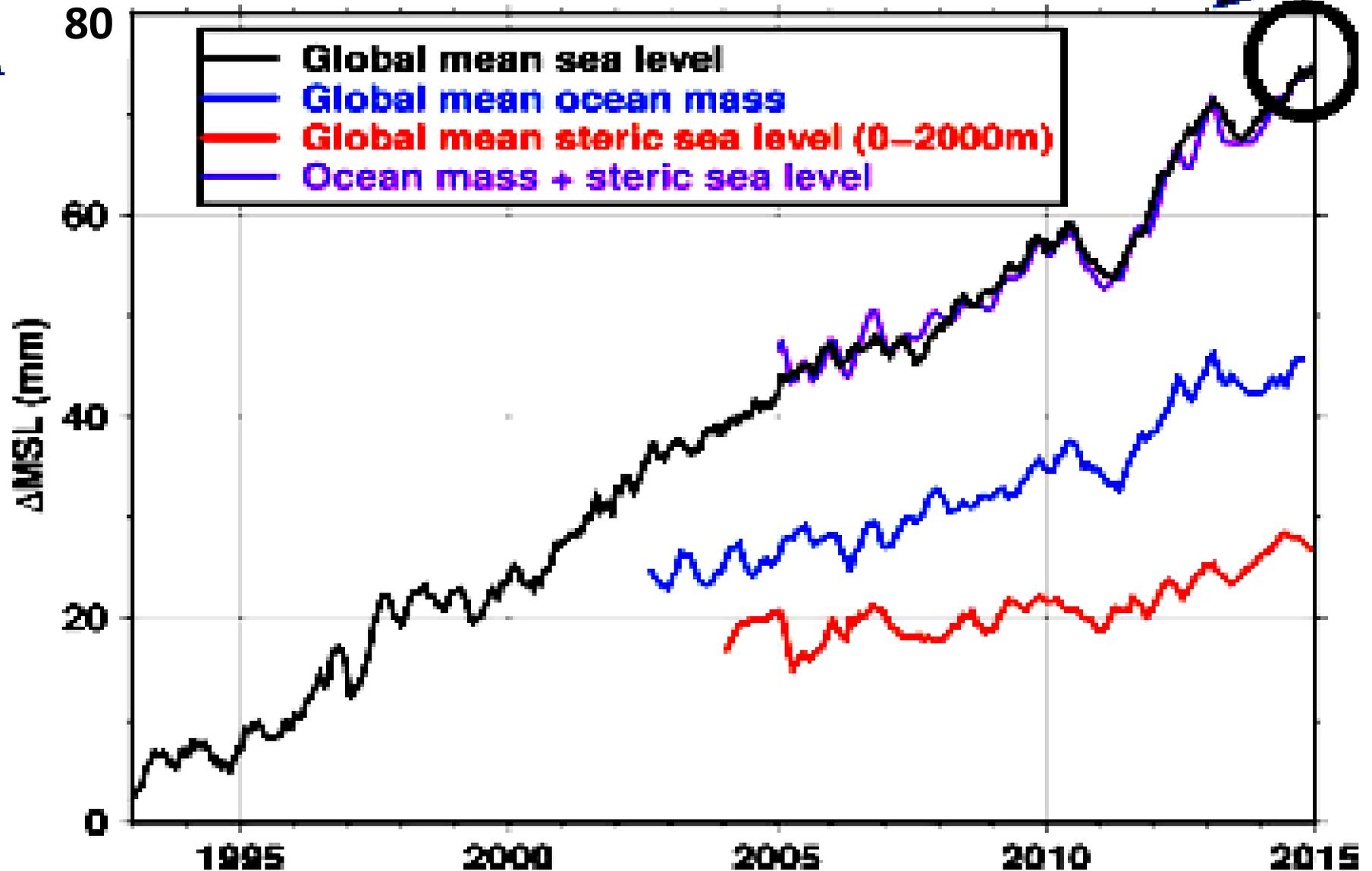


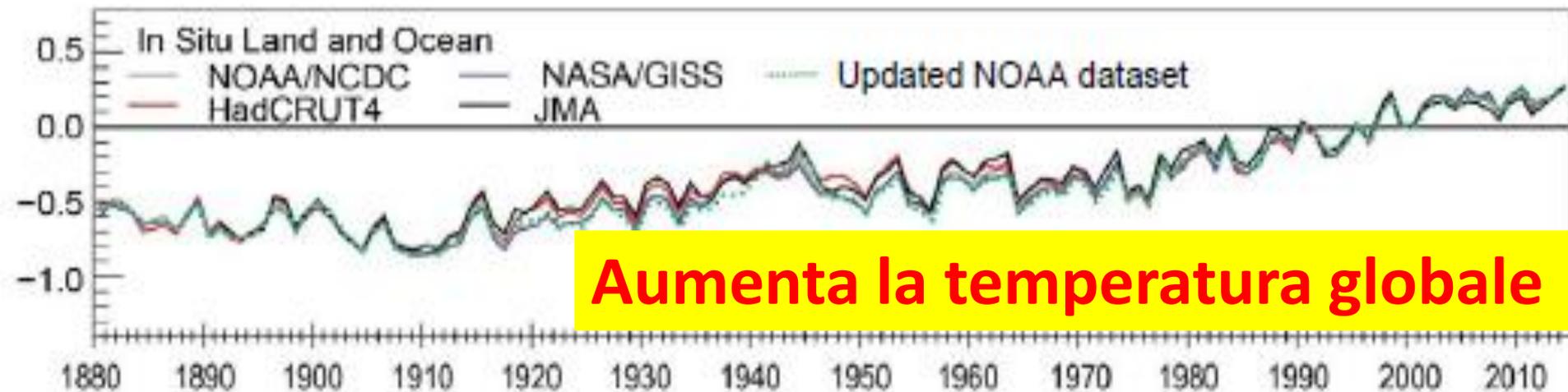
Il calore negli oceani aumenta



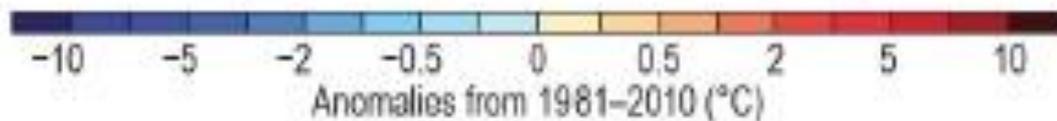
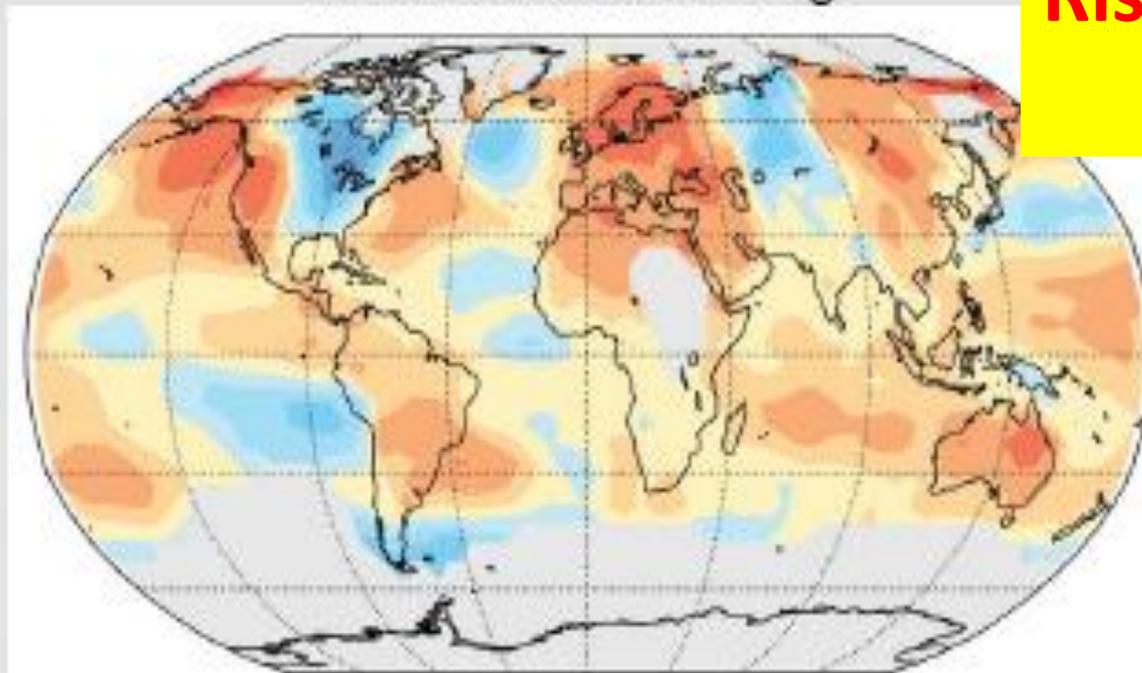
Il livello dei mari sale

Global Sea Level (mm)



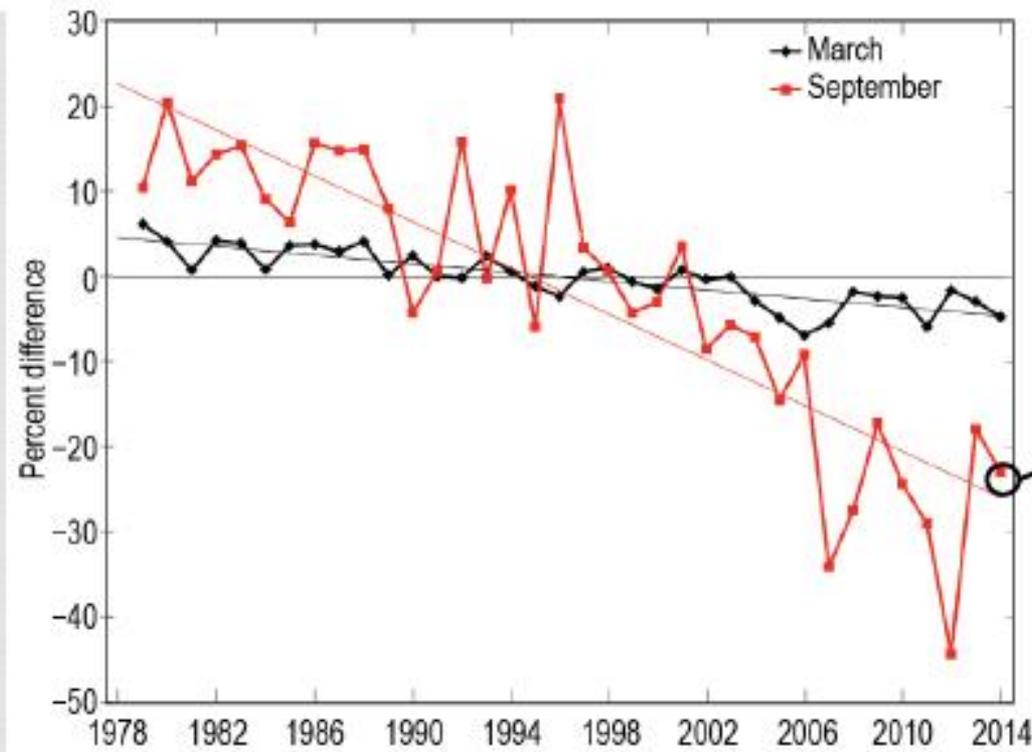


NOAA: Annual Average



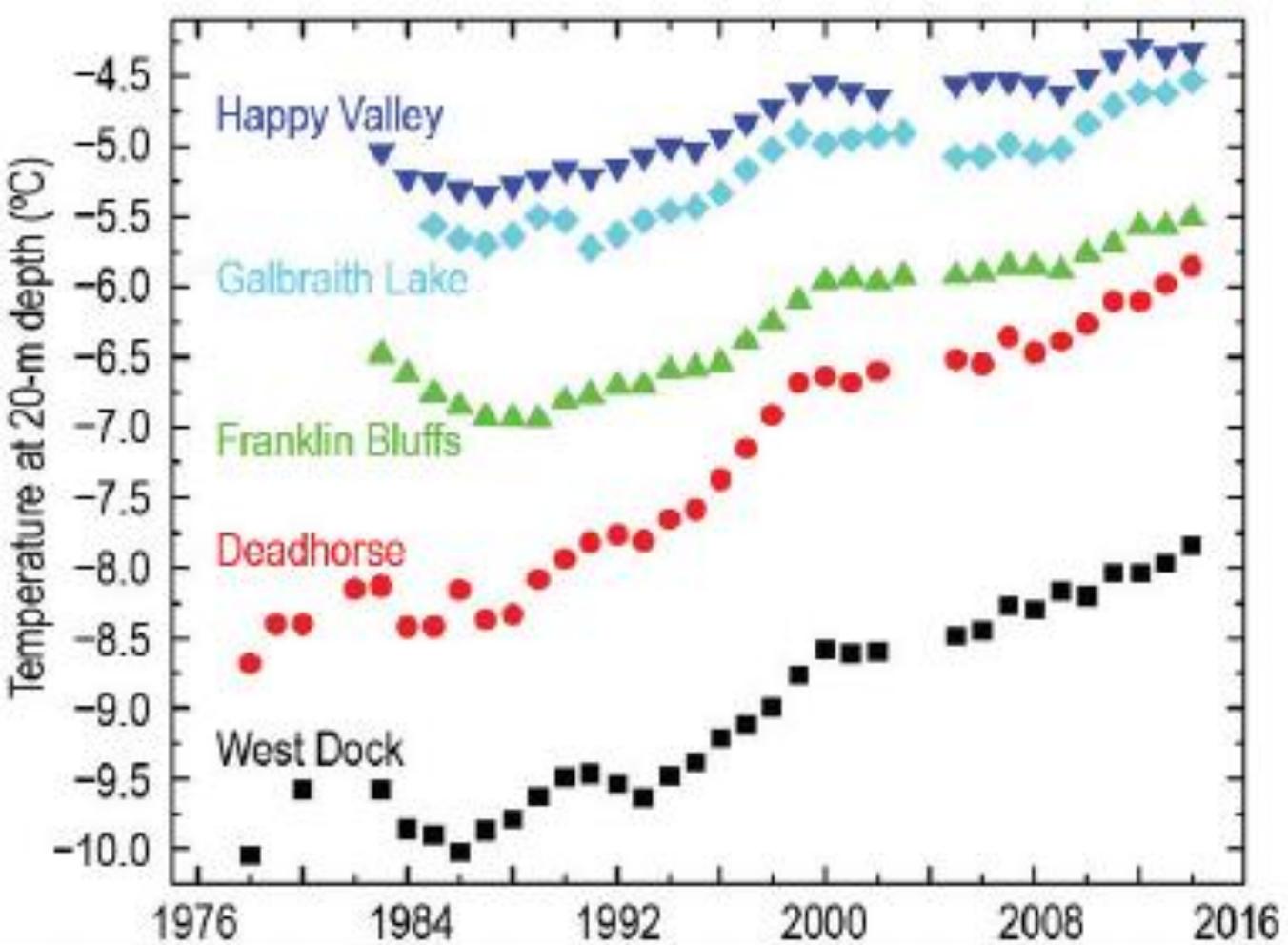
Global warming

L'aria artica si riscalda e il ghiaccio marino si scioglie

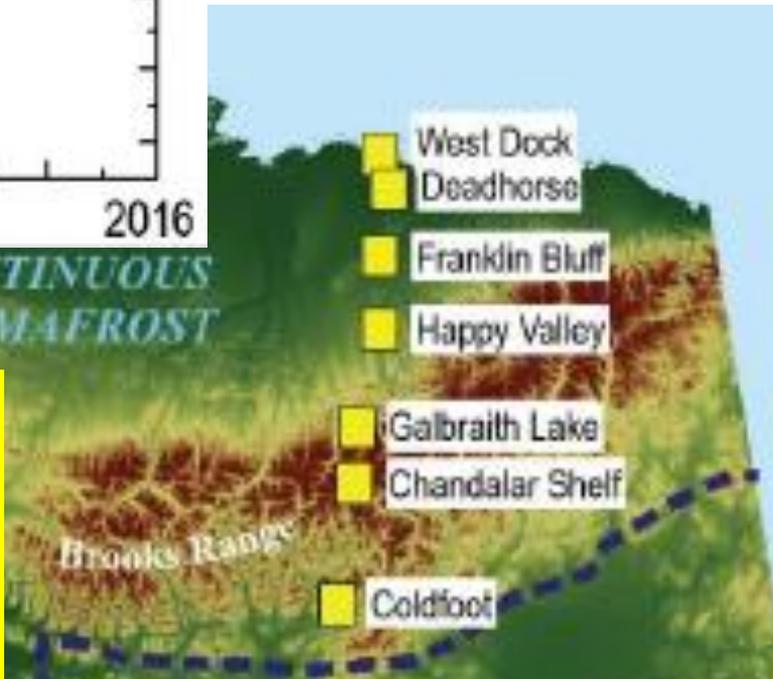


- Minimum September sea ice extent: 18% below 1981–2010 average; 6th lowest in the satellite record (1979–2014).
- 8 lowest extents have occurred in past 8 years.
- September Arctic sea ice extent: declining at a rate of **-13.3% per decade**.





CONTINUOUS PERMAFROST

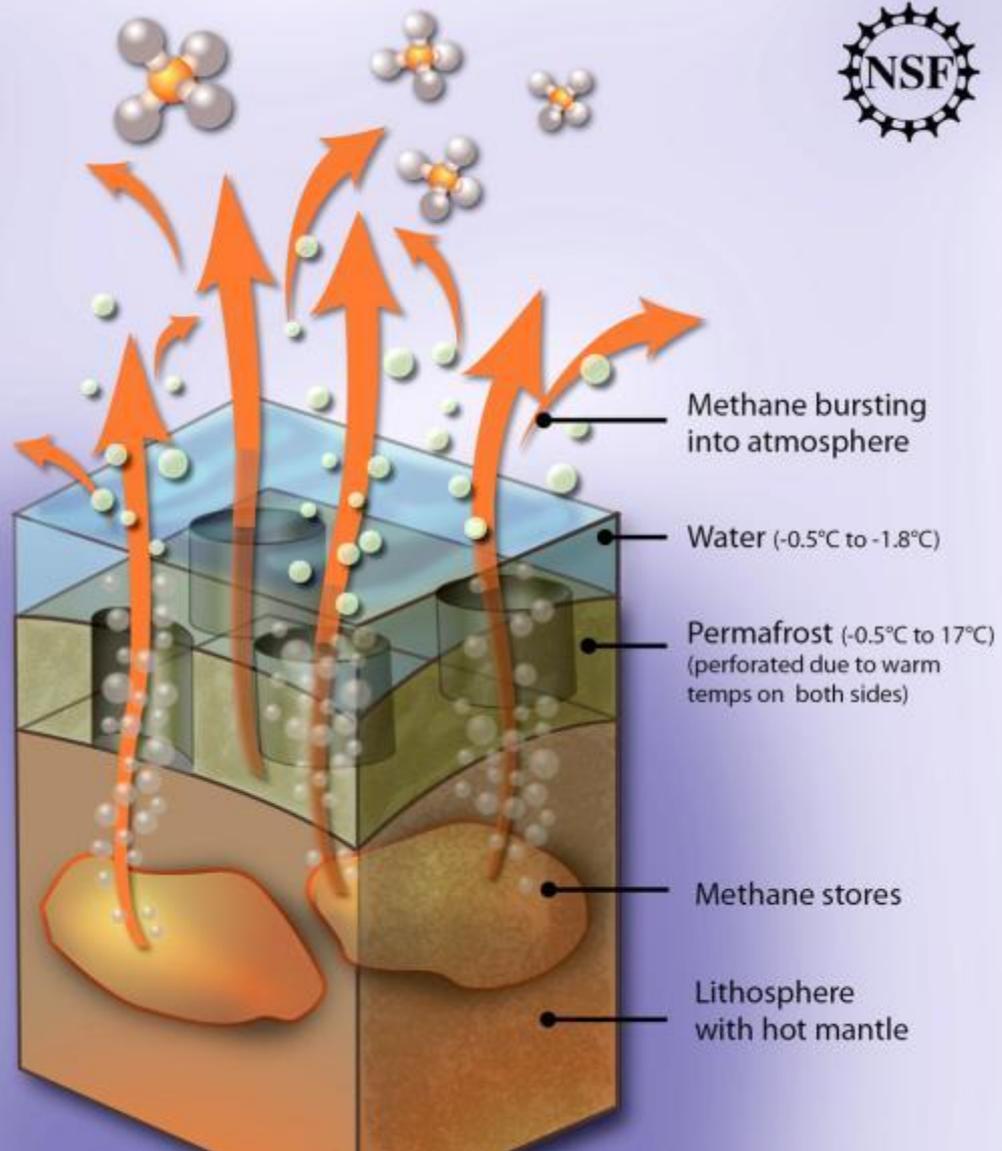


Il permafrost dell'Alaska e della ...Siberia si scalda liberando metano in atmosfera

Similar amount of methane generated here as from the rest of the World Ocean



East Siberian Arctic Shelf
(2 million square km)

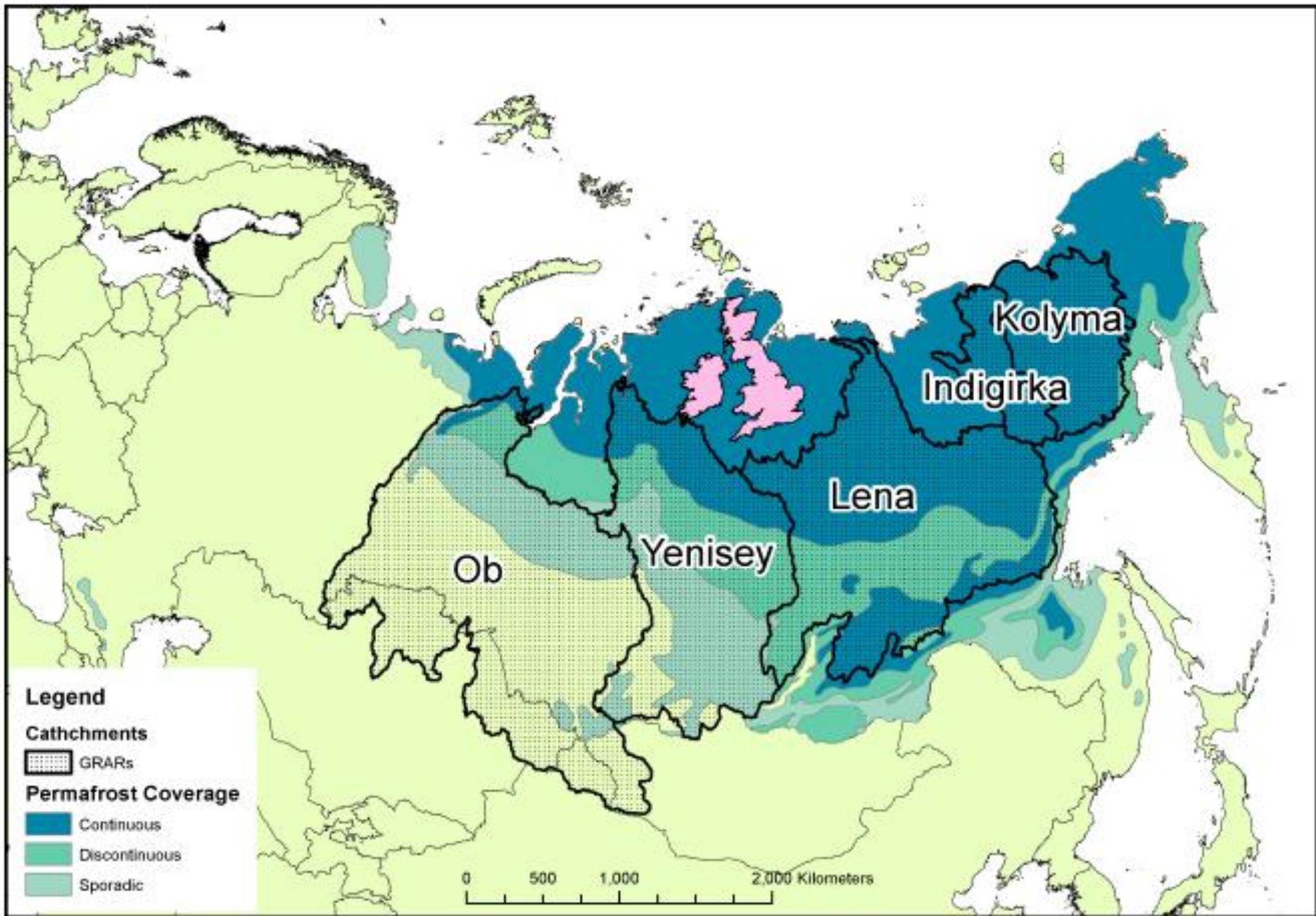


The Arctic Methane Monster Exhales: Third Tundra Crater Found



(One of three massive holes found in Siberia. The prominent theory for the holes' formation is a catastrophic destabilization of sub-surface methane under thawing tundra. Image source: [The Moscow Times](#).)









Elisabeth Kübler Ross (Zurigo, 8 luglio 1926 – Scottsdale, 24 agosto 2004) è stata un medico, psichiatra e docente di medicina comportamentale svizzera.

Fasi di reazione alla prognosi organica grave

1- NEGAZIONE:

2- RABBIA:

3-PATTEGGIAMENTO:

4-DEPRESSIONE:

5- ACCETTAZIONE:

ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

CLIMATE CHANGE 2014

Synthesis Report



A REPORT OF THE
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE



ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

CLIMATE CHANGE 2014

Synthesis Report

Climate Change 2014

Synthesis Report

Summary for Policymakers

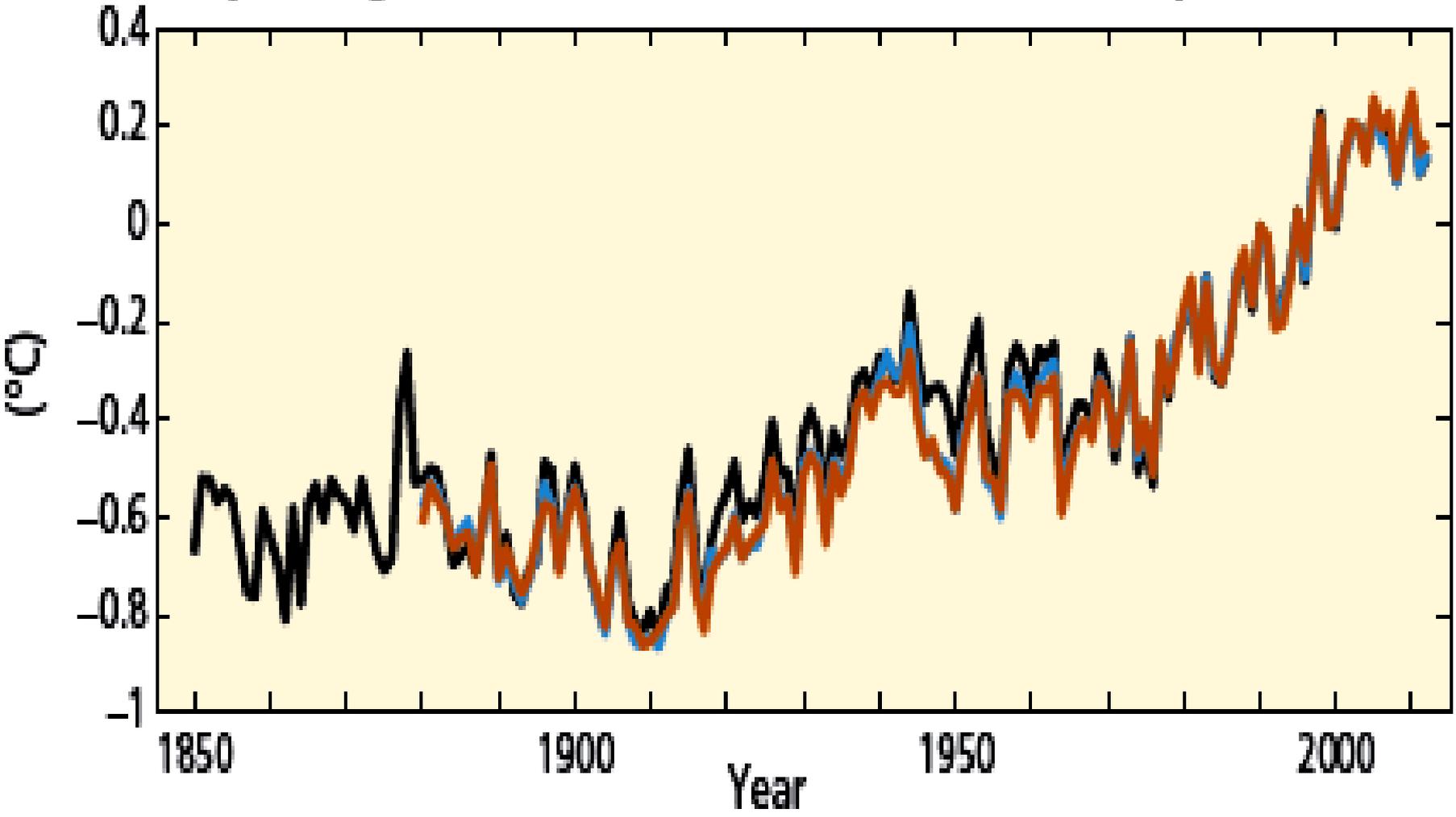
SPM 1. Observed Changes and their Causes

Human influence on the climate system is clear, and recent anthropogenic emissions of greenhouse gases are the highest in history. Recent climate changes have had widespread impacts on human and natural systems. {1}

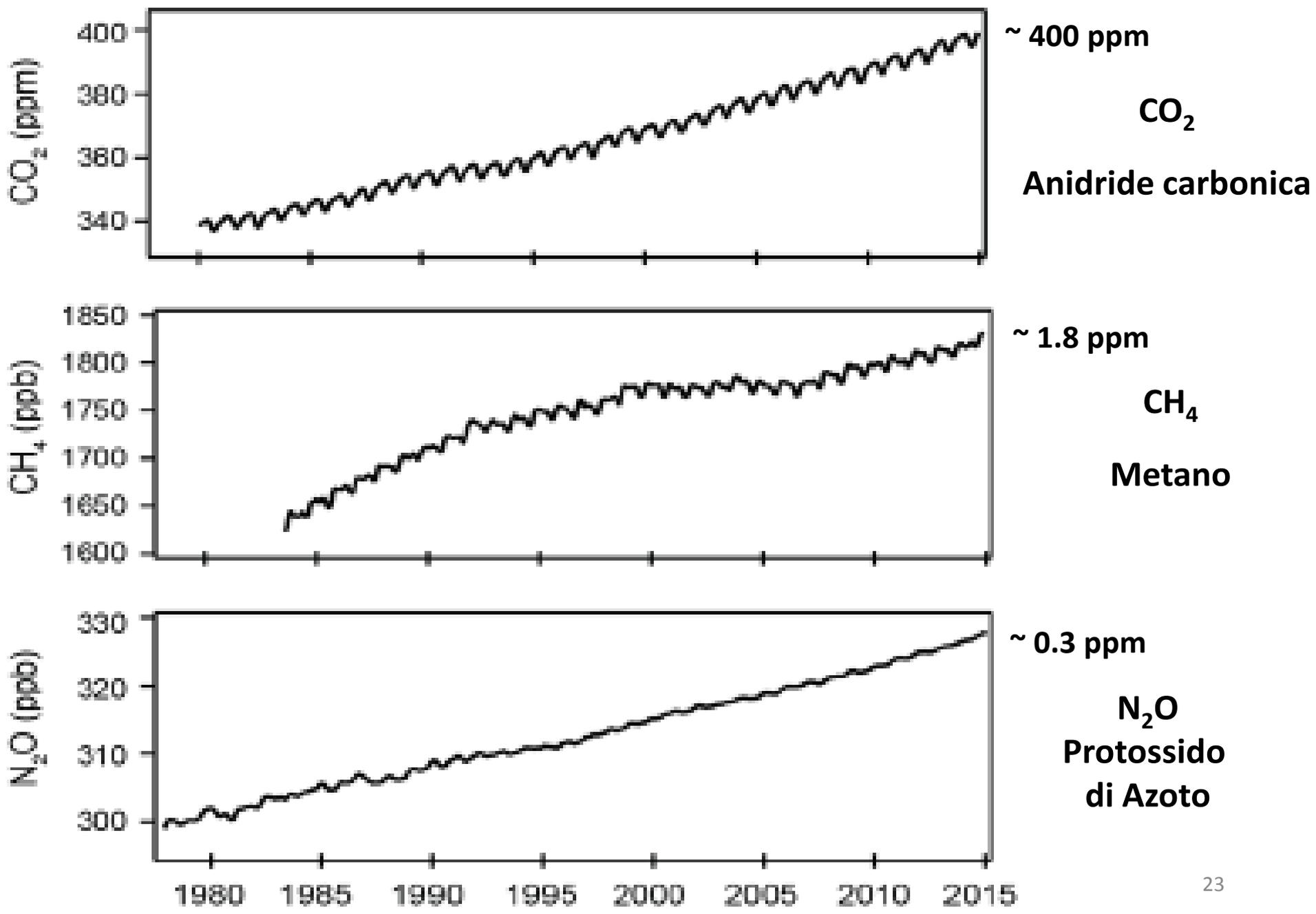
SPM 1.1 Observed changes in the climate system

Warming of the climate system is unequivocal, and since the 1950s, many of the observed changes are unprecedented over decades to millennia. The atmosphere and ocean have warmed, the amounts of snow and ice have diminished, and sea level has risen. {1.1}

(a) Globally averaged combined land and ocean surface temperature anomaly



Concentrazione di gas in atmosfera (ppm= parti per milione)

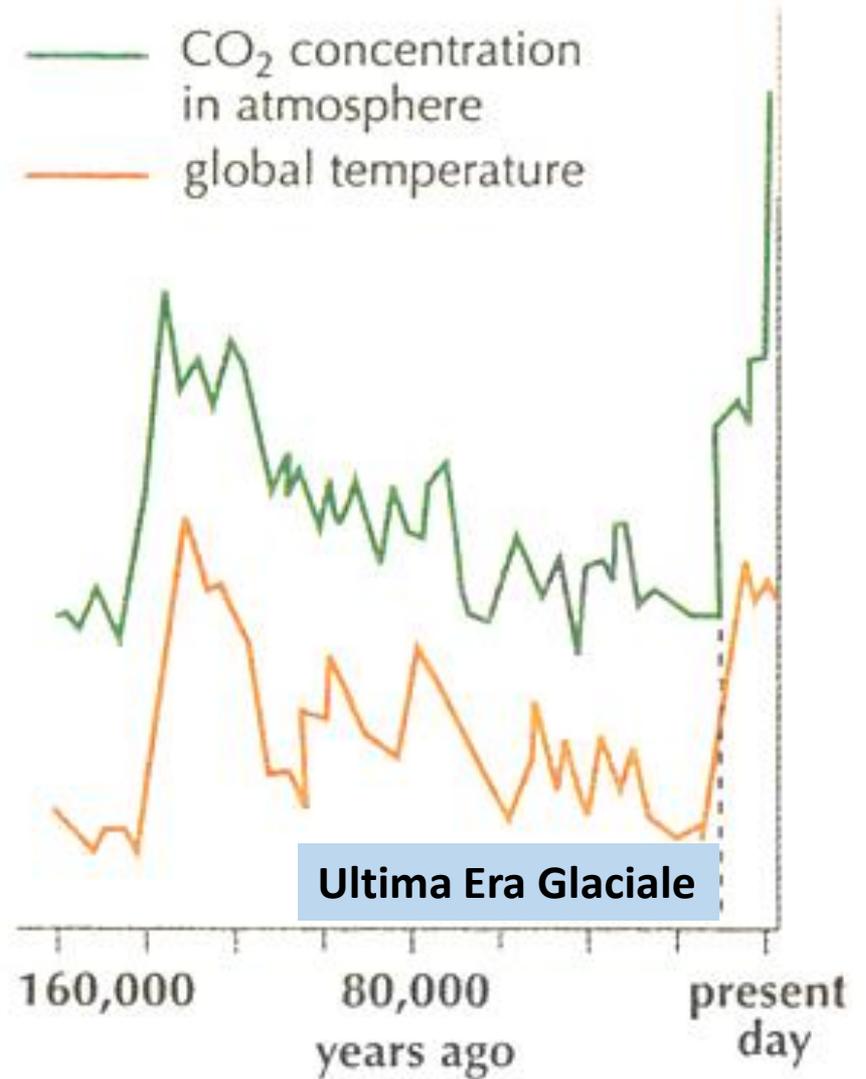




Link between CO₂ and temperature

160,000 years ago to present day

- CO₂ concentration in atmosphere
- global temperature

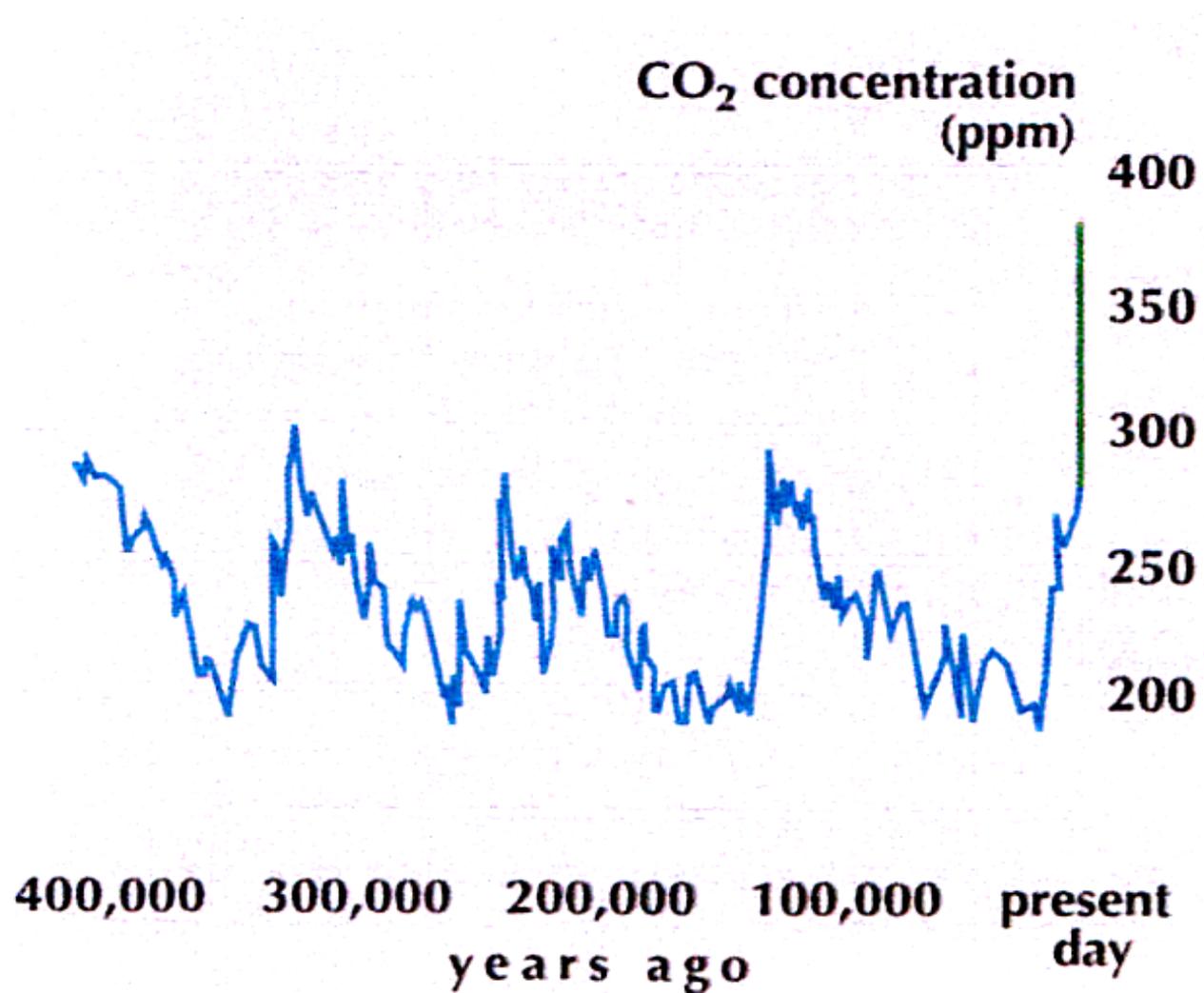


CO₂ fluctuations

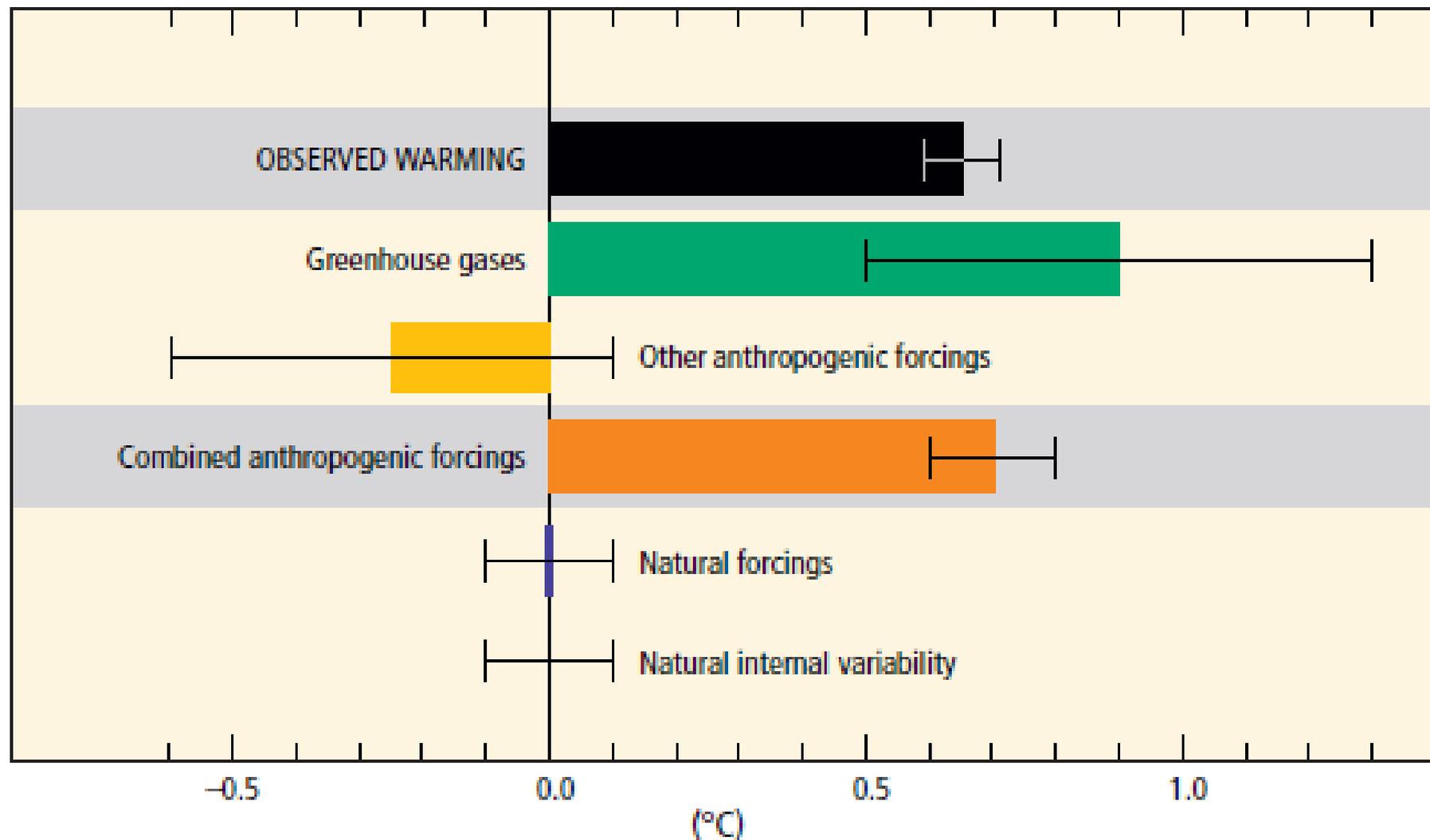
400,000 years ago to present day

— concentration in ice-core samples

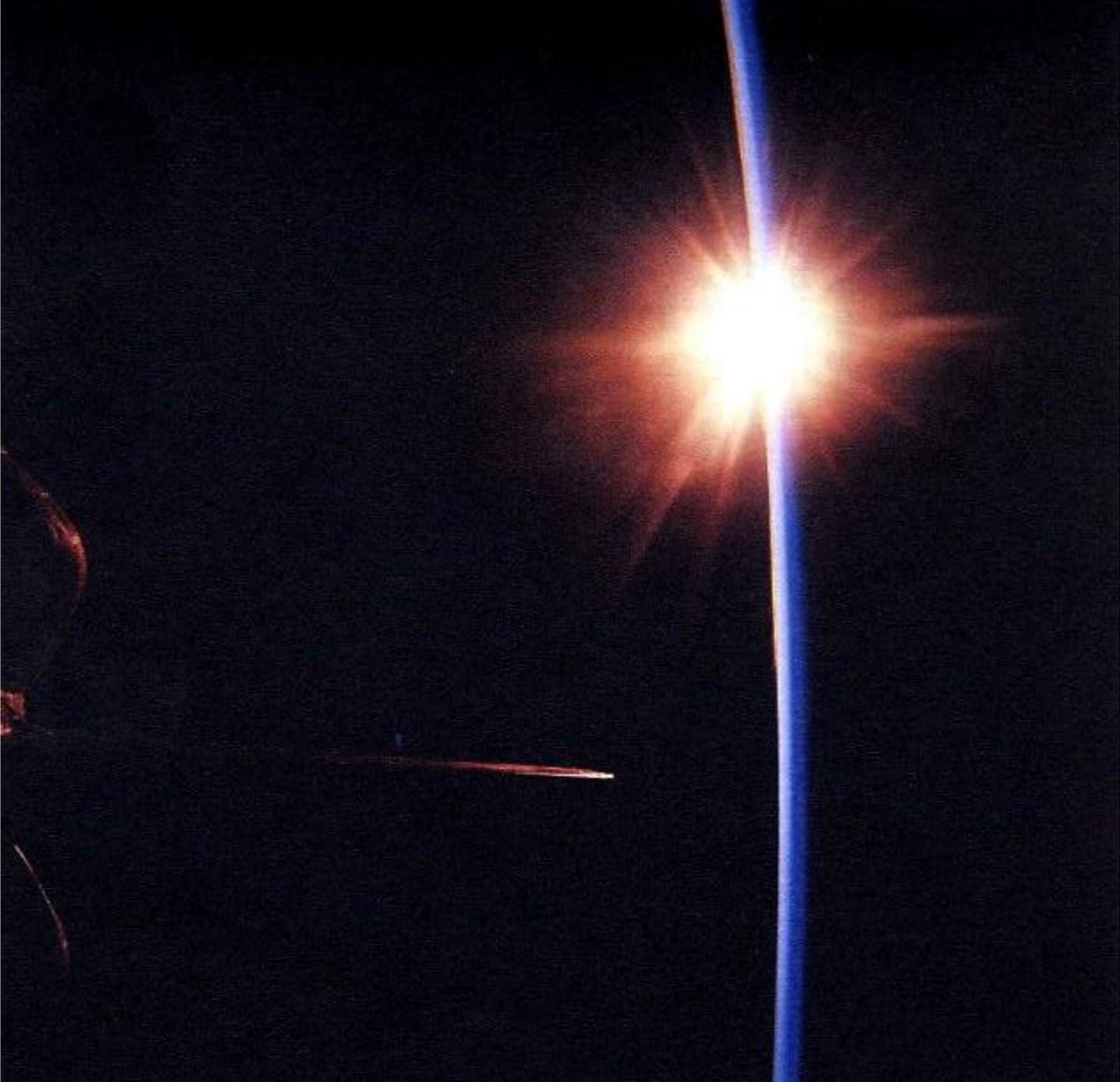
— concentration in atmosphere



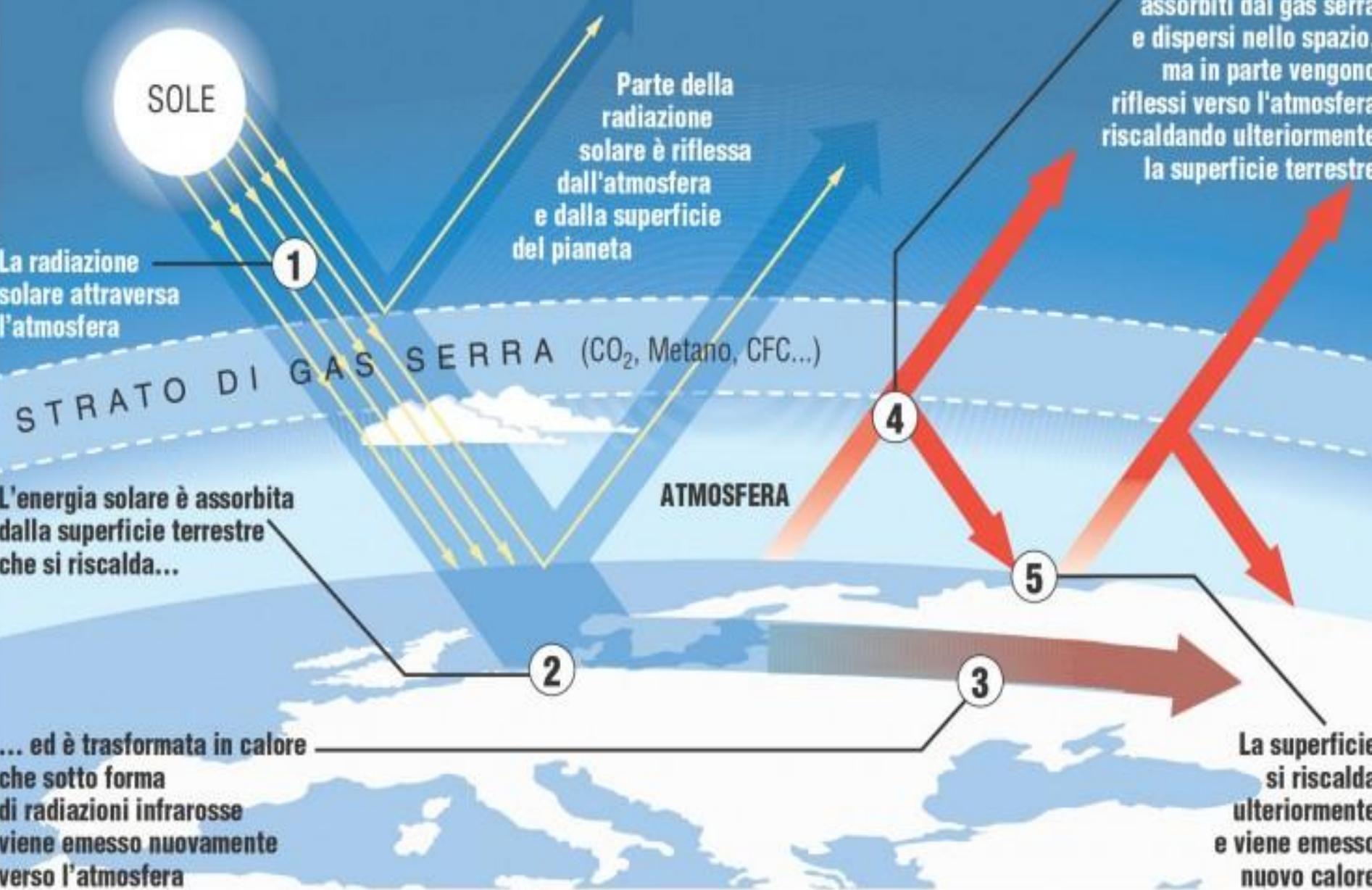
Contributions to observed surface temperature change over the period 1951–2010







L'effetto serra



SOLE

La radiazione solare attraversa l'atmosfera

STRATO DI GAS SERRA (CO₂, Metano, CFC...)

L'energia solare è assorbita dalla superficie terrestre che si riscalda...

... ed è trasformata in calore che sotto forma di radiazioni infrarosse viene emesso nuovamente verso l'atmosfera

Parte della radiazione solare è riflessa dall'atmosfera e dalla superficie del pianeta

Gli infrarossi sono in parte assorbiti dai gas serra e dispersi nello spazio, ma in parte vengono riflessi verso l'atmosfera riscaldando ulteriormente la superficie terrestre

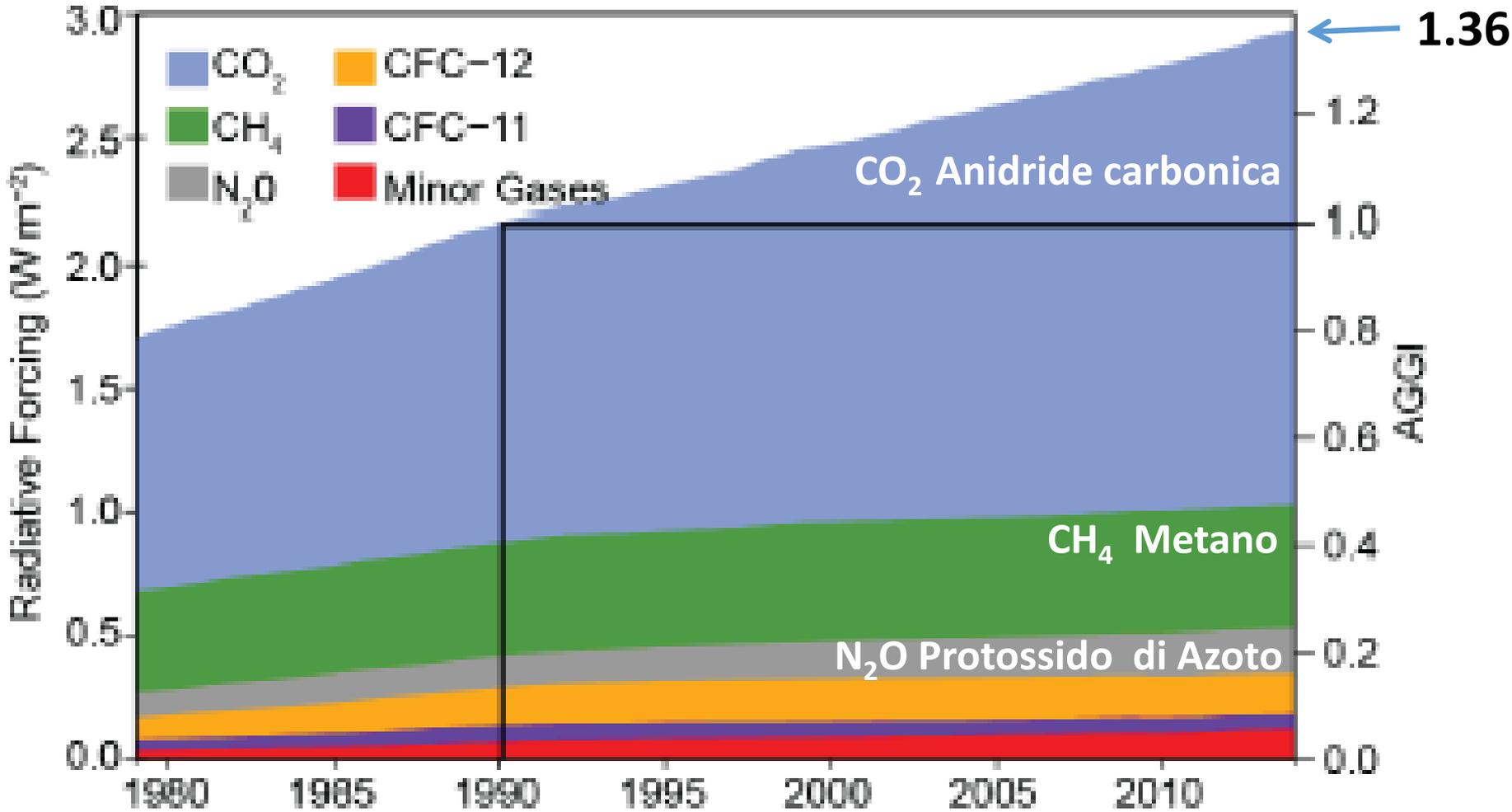
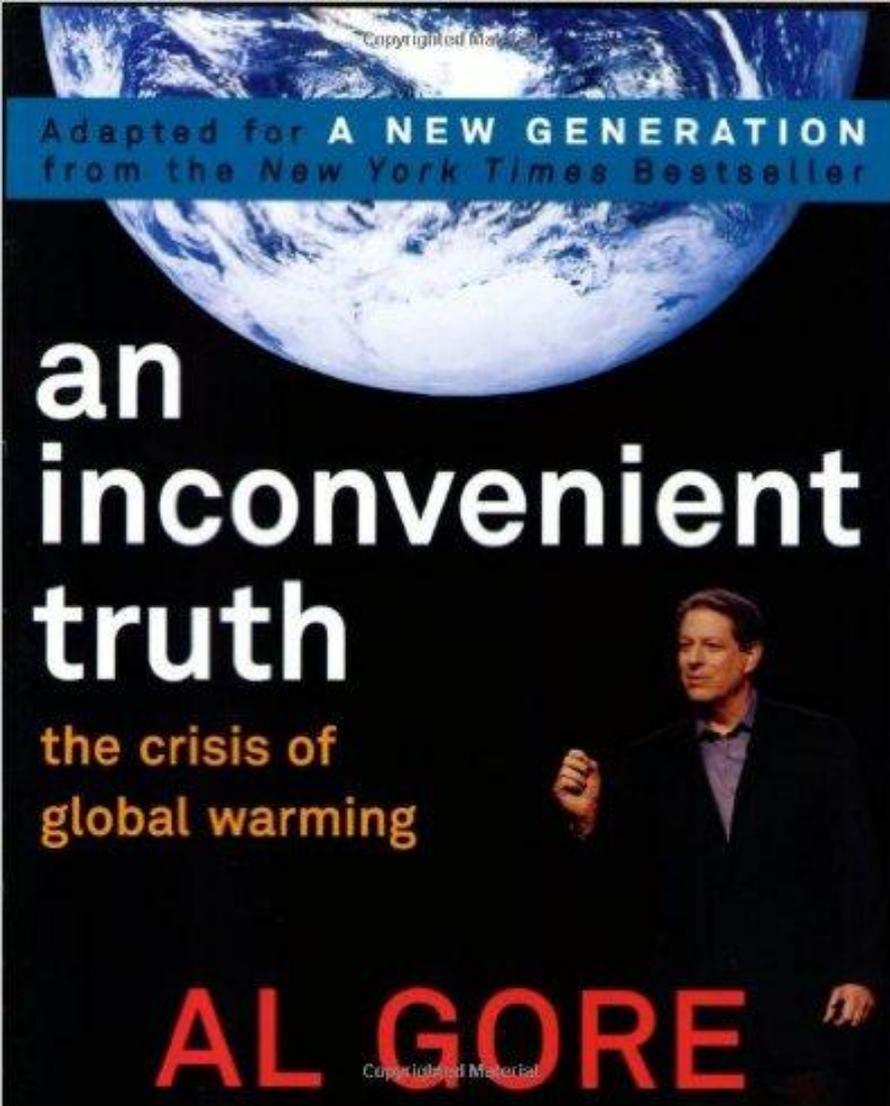


FIG. 2.38. Direct radiative forcing due to 5 major LL-GHG and 15 minor gases ($W m^{-2}$, left axis) and the Annual Greenhouse Gas Index (right axis). Direct radiative forcing due to LLGHG has increased 36% since 1990 (AGGI = 1.36 for 2014).



LIBRO



FILM

**AL GORE: an inconvenient truth, una verità scomoda
+ IPCC (prof. Filippo Giorgi, ICTP group)**

Nicola Armaroli Vincenzo Balzani **Energia per l'astronave Terra**

Nuova edizione aggiornata e ampliata
con gli scenari energetici per l'Italia di domani



Vincitore
del premio letterario
Galileo
per la divulgazione
scientifica

CHIAVI DI LETTURA **ZANICHELLI**

Nicola Armaroli and Vincenzo Balzani

WILEY-VCH

Energy for a Sustainable World

From the Oil Age to a Sun-Powered Future

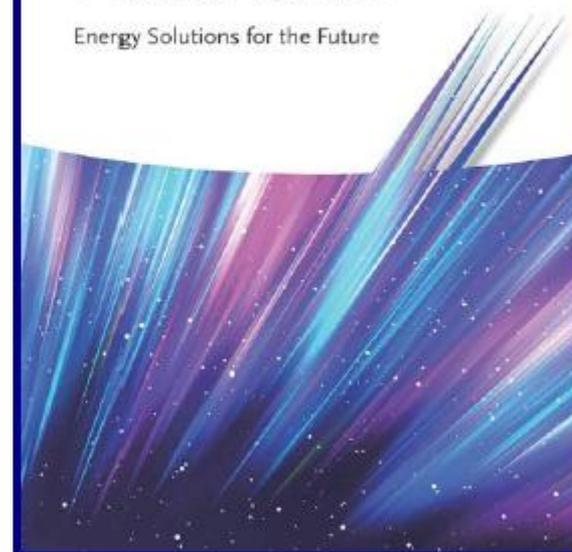


WILEY-VCH

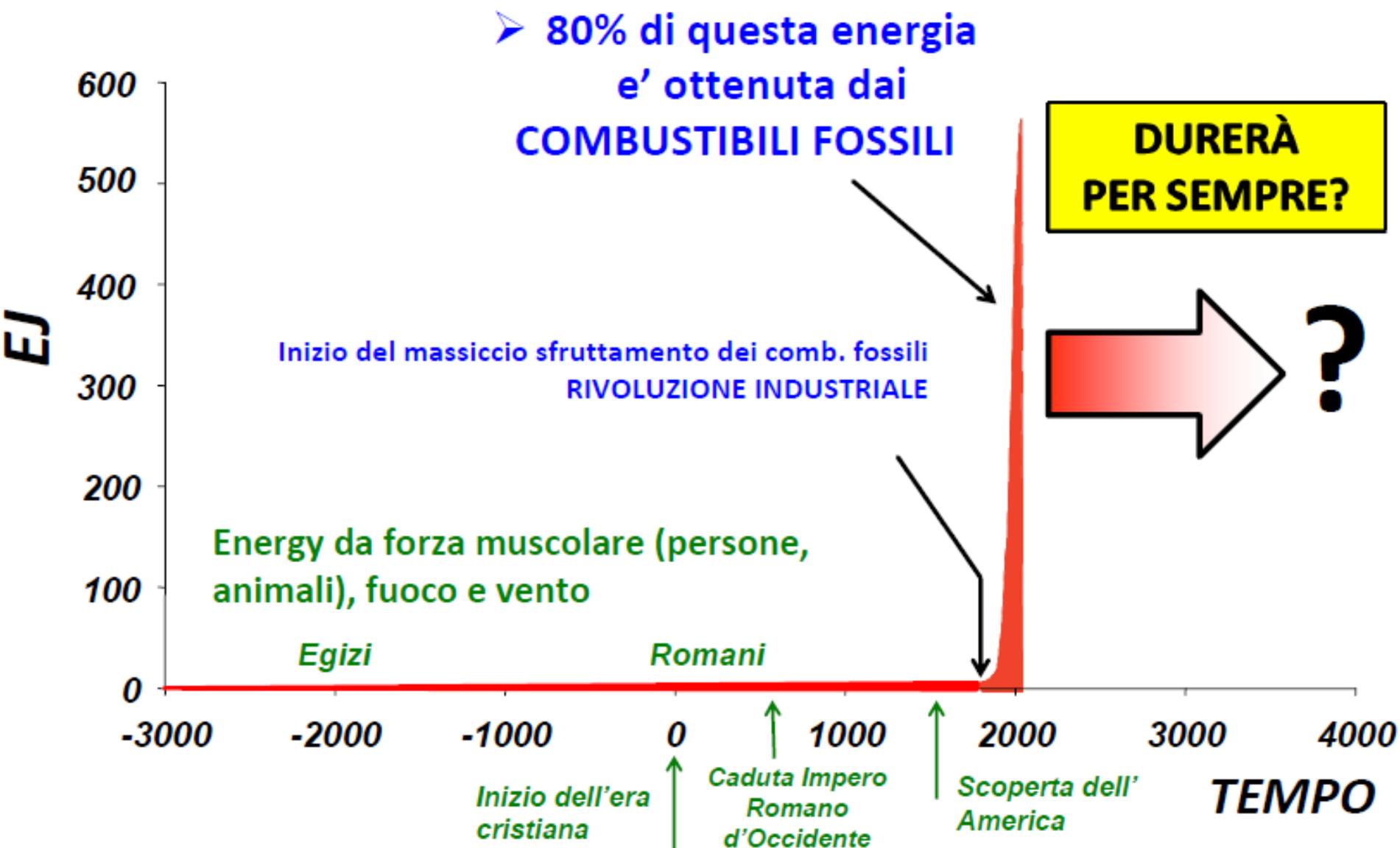
Nicola Armaroli, Vincenzo Balzani, Nick Serpone

Powering Planet Earth

Energy Solutions for the Future



Consumo globale di energia nel tempo (anni)



Ripartizione del consumo globale di energia

~ 75 %

~ 25 %



ELECTRICITY



FUELS
(heat, transport)

Maggiori consumi di energia (In Milioni di tonnellate di petrolio equiv.)

1 toe ~ 12000 kWh

	Mtoe/country	toe/pers
Canada	333	9.4
USA	2 266	7.3
France	248	3.8
EU	1 760	3.5
Italy	159	2.6
TARGET 2050	25 000	2.8
China	2 852	2.1
WORLD 2013	12 730	1.8
Brazil	284	1.4
India	595	0.5
Ethiopia	3	0.03



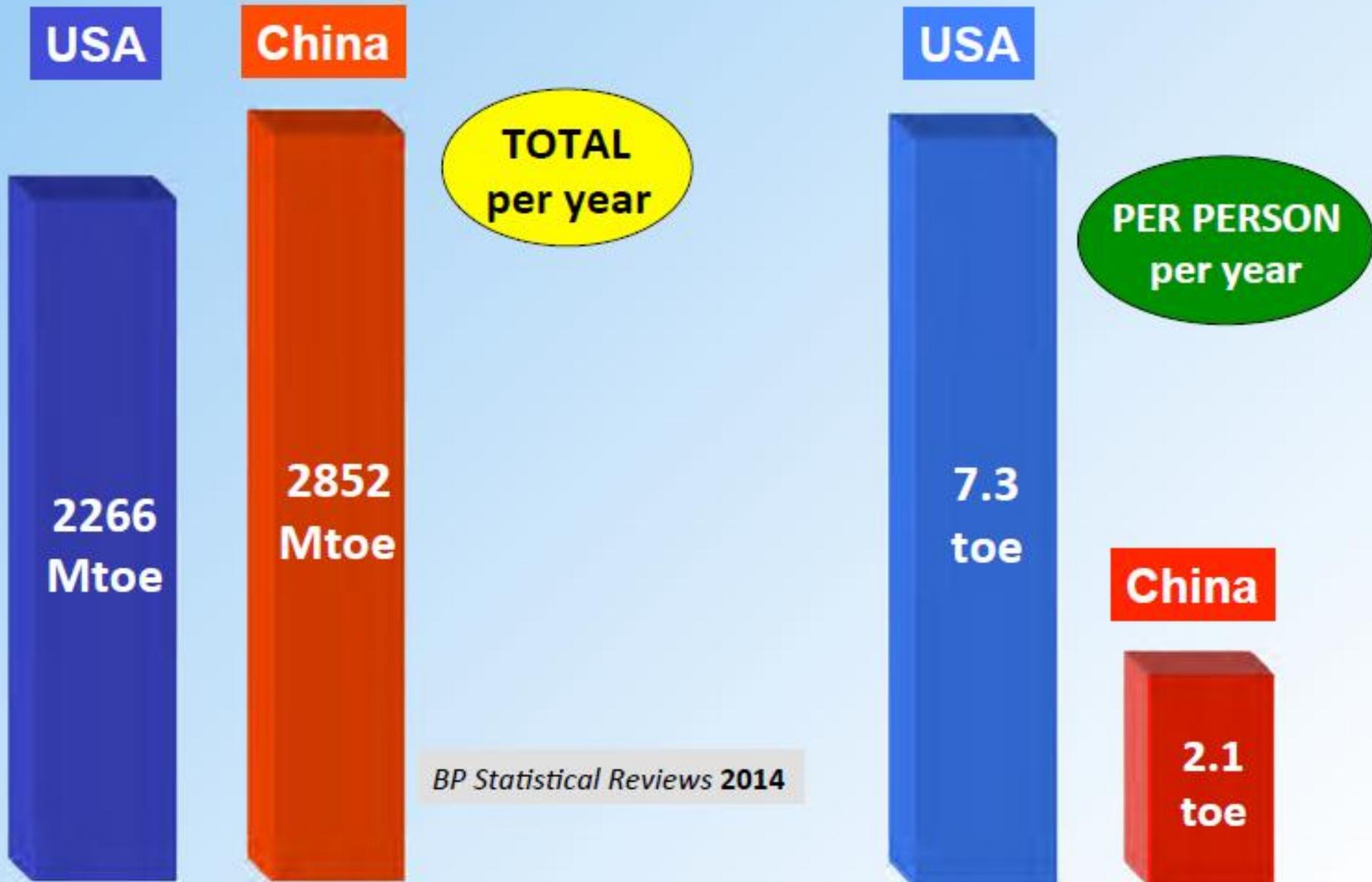
2050
9 billion



2013
7.2 billion

Elaborated from Eurostat, PRB, and BP Statistical Reviews 2014

Maggiori consumi di energia (In Milioni di tonnellate di petrolio equiv.)



BP Statistical Reviews 2014

10000 M toe/y = 10^{10} toe/y ~14 TW /y

(7 miliardi di persone)

~ 2 kW / persona = 2000 W

2 kcal/giorno/persona ~ 100 W /persona

1 anno → 24ore/giorno x 365giorni/anno = 8760 ore/anno (h/y)

100 W → 876 kWh / y

consumo energetico di 20 persone ciascuno

TROPPO!

costo PETROLIO:
45 \$/barile

(1 barile ~ 159 litri)

Meno
caro di...



0,25 €/litro



acqua al supermercato

costo BENZINA ca. 1.3 €/l
(65 % tasse!!!) al distributore

Molto più economica di ...

...acqua al bar



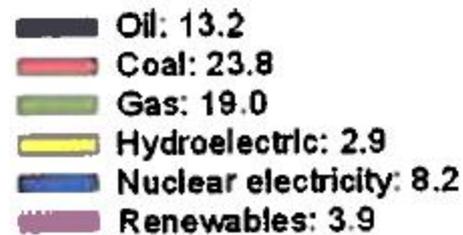
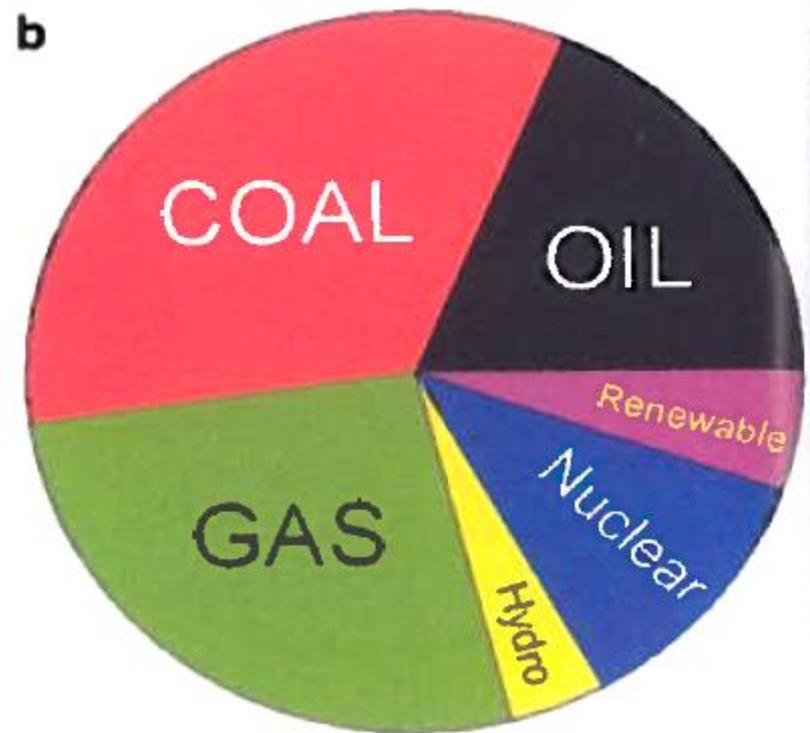
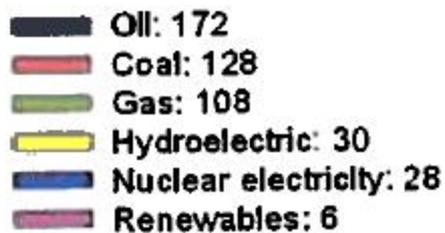
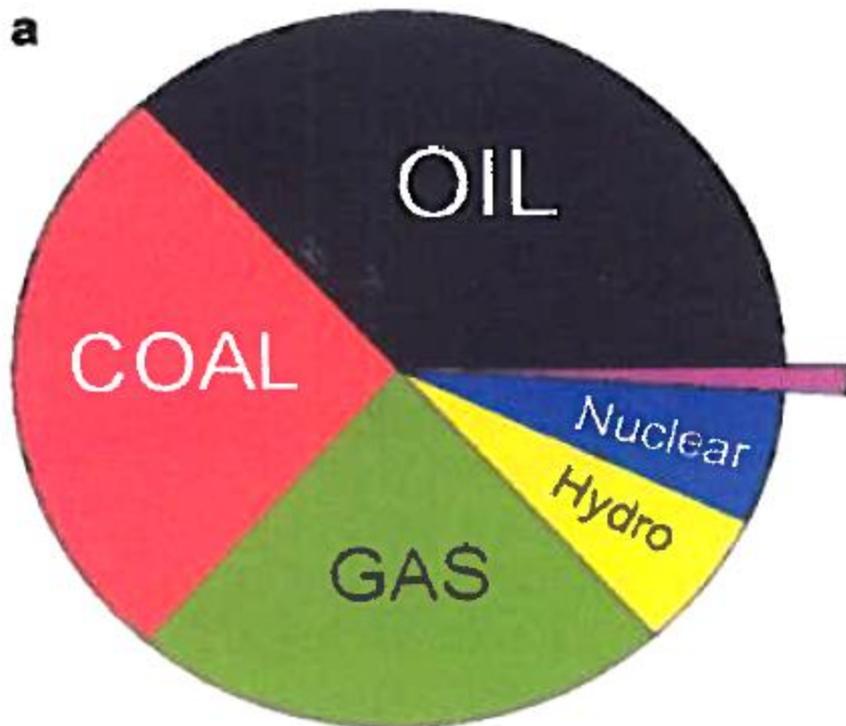


Fig. 2.1 Sources of energy consumed in (a) the world¹ and (b) the USA⁵. Data are for 2006 and are in units of Quads per year

Benvenuti nell'Antropocene



Paul Crutzen



Antropocene è un termine coniato negli anni ottanta dal biologo [Eugene Stoermer](#) che nel [2000](#) fu adottato dal [Premio Nobel per la chimica Paul Crutzen](#) nel libro *Benvenuti nell'Antropocene*^[1].

Il termine indica l'[era geologica](#) attuale nella quale all'[uomo](#) e alla sua attività sono attribuite le cause principali delle modifiche territoriali, strutturali e climatiche.

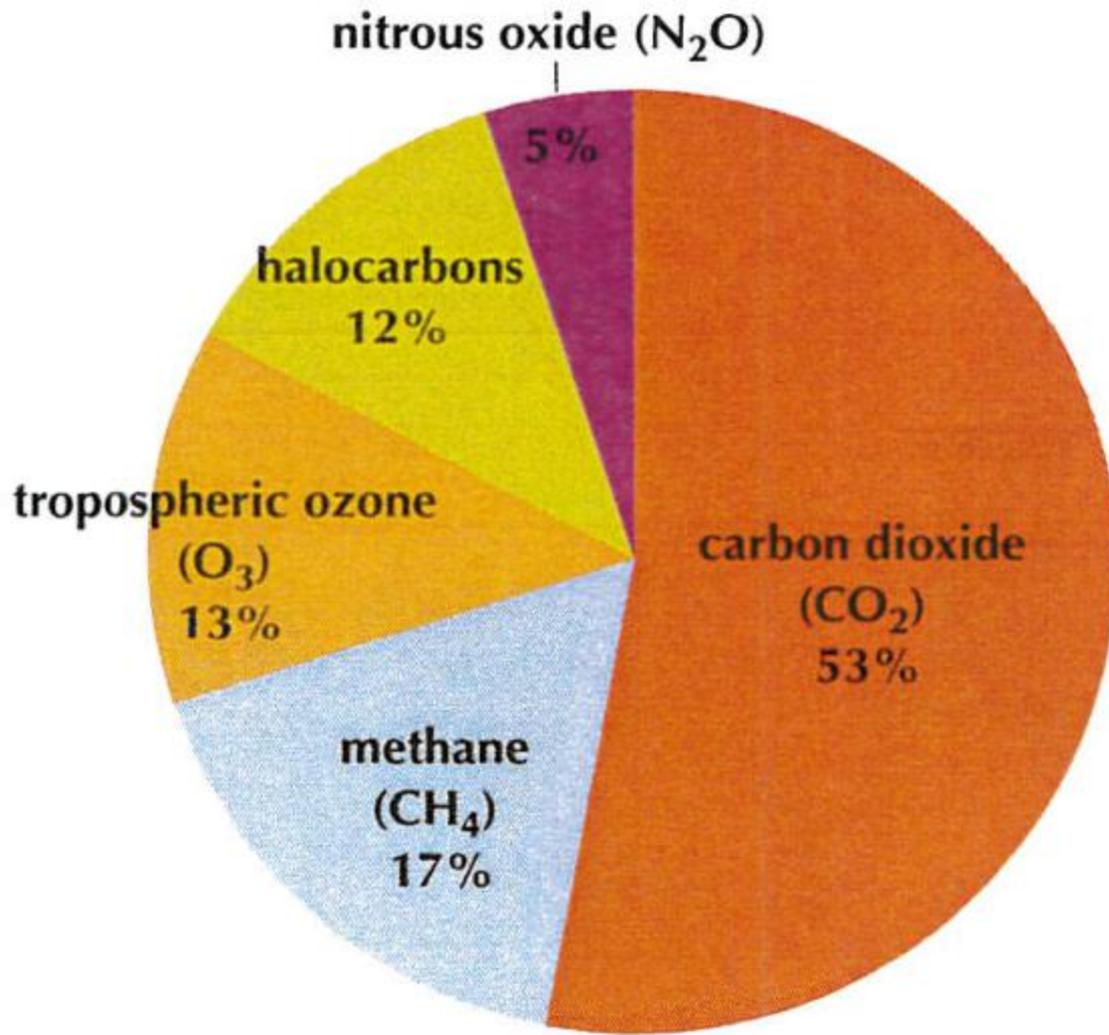
Il termine deriva dal [greco](#) *anthropos*, che significa *uomo*, e non sostituisce, nel testo dello scienziato, il termine corrente usato per l'era geologica attuale, [Olocene](#), ma si riferisce all'impatto che l'[Homo sapiens](#) ha sull'equilibrio del pianeta.

Patologia: infiammazione causata dall'UOMO ?

ANTROPITE !

dal greco *anthropos*, che significa *uomo*

-ite, suffisso che, in greco, indica "infiammazione".

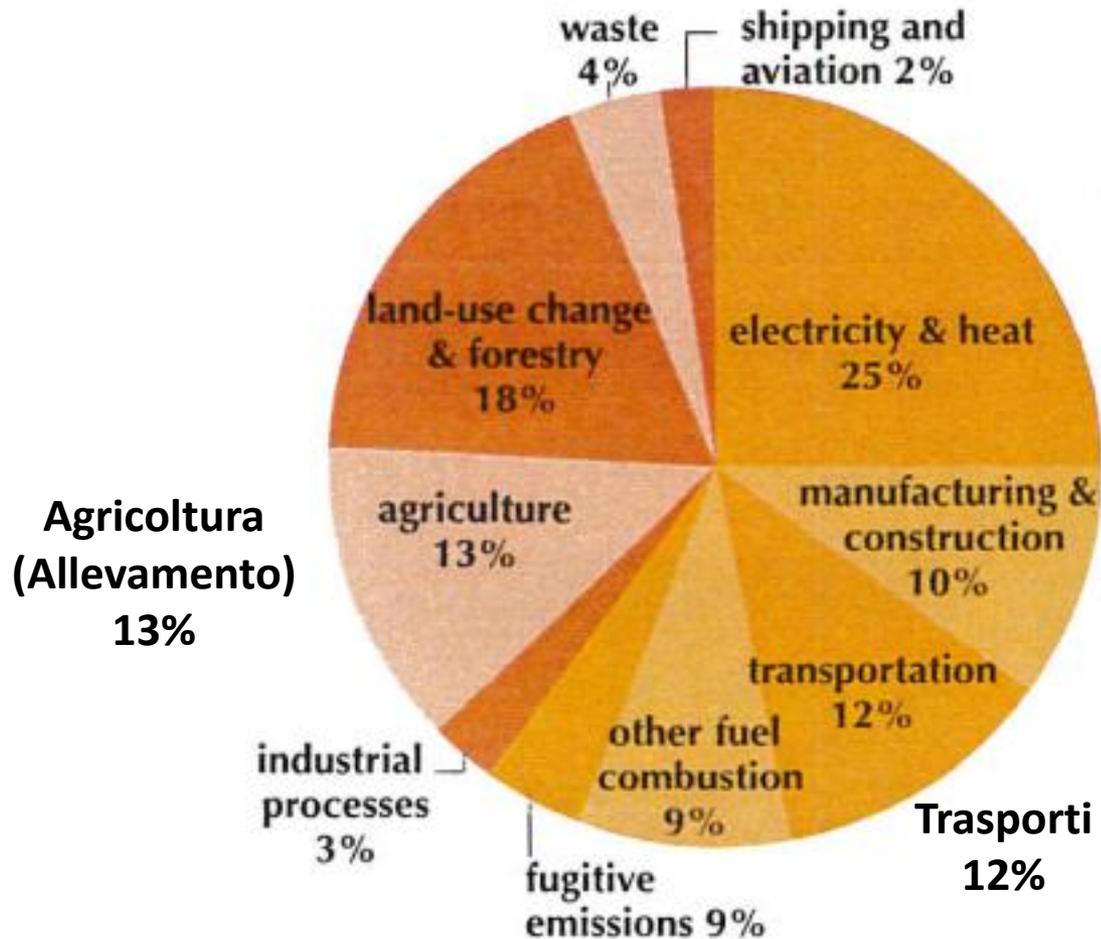


**Contribution of
different gases to
radiative forcing
since the Industrial Revolution**
post 1750

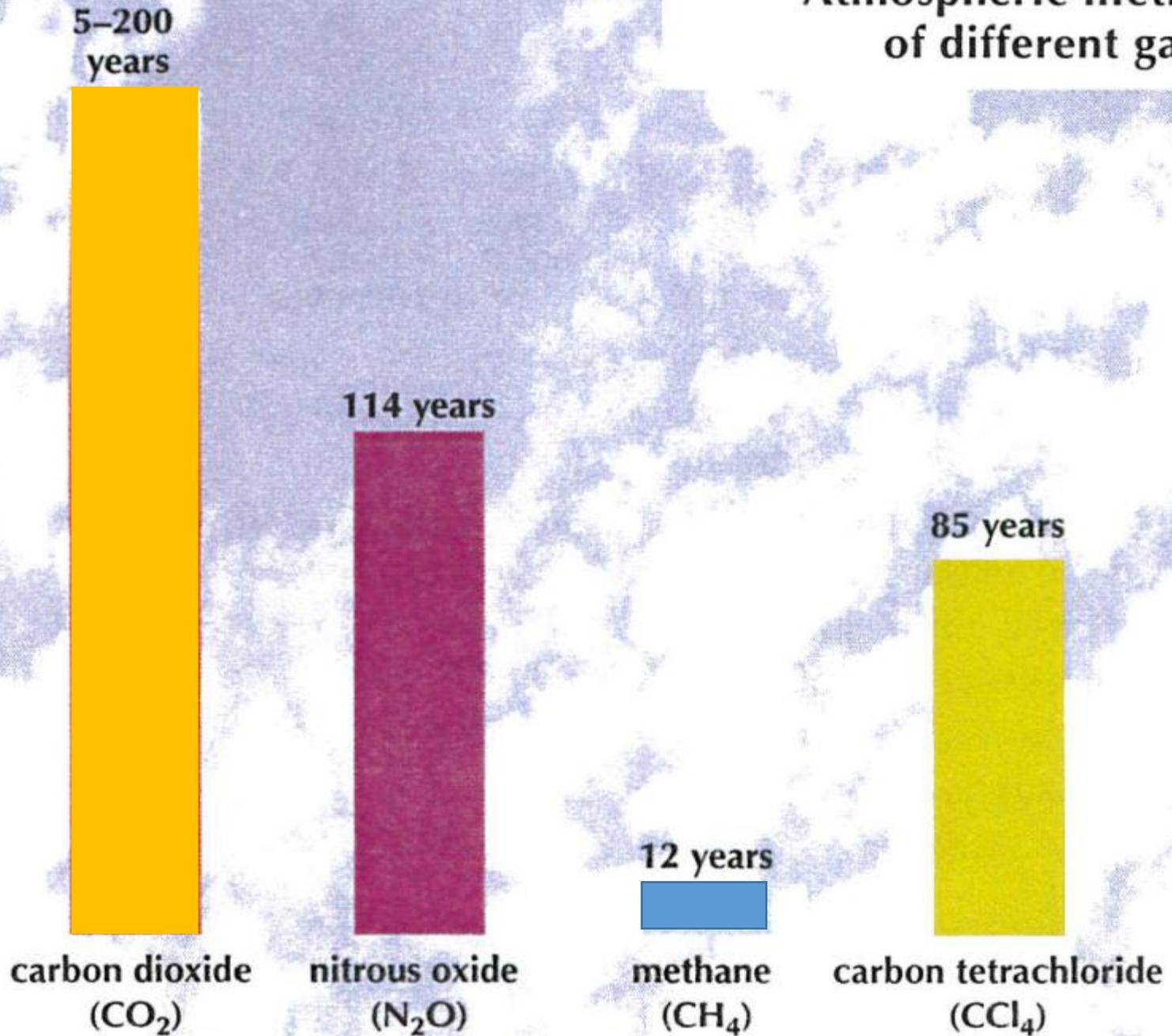
Sorgenti di emissione di gas serra

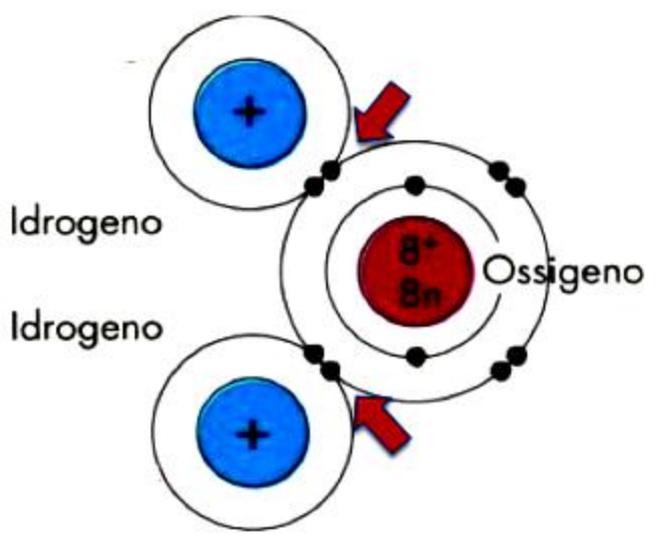
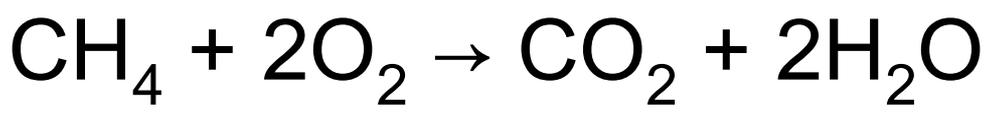
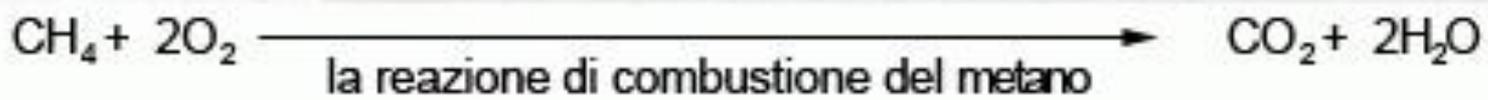
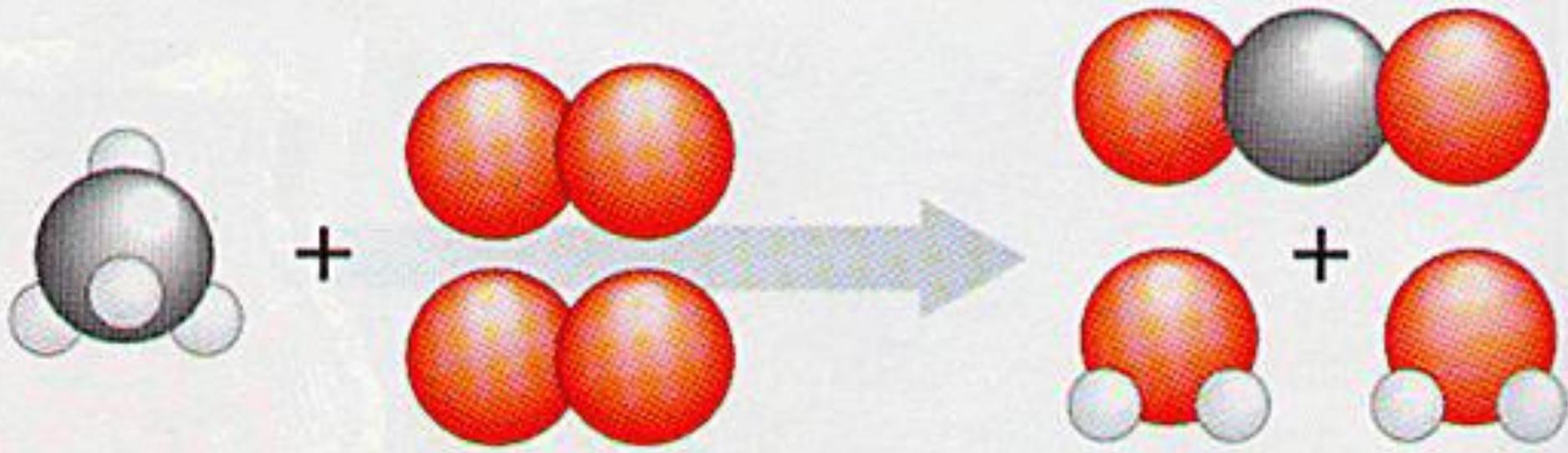
Share by sector of annual total
2000

total: 41,713 million tonnes
CO₂ equivalents



Atmospheric lifetime of different gases





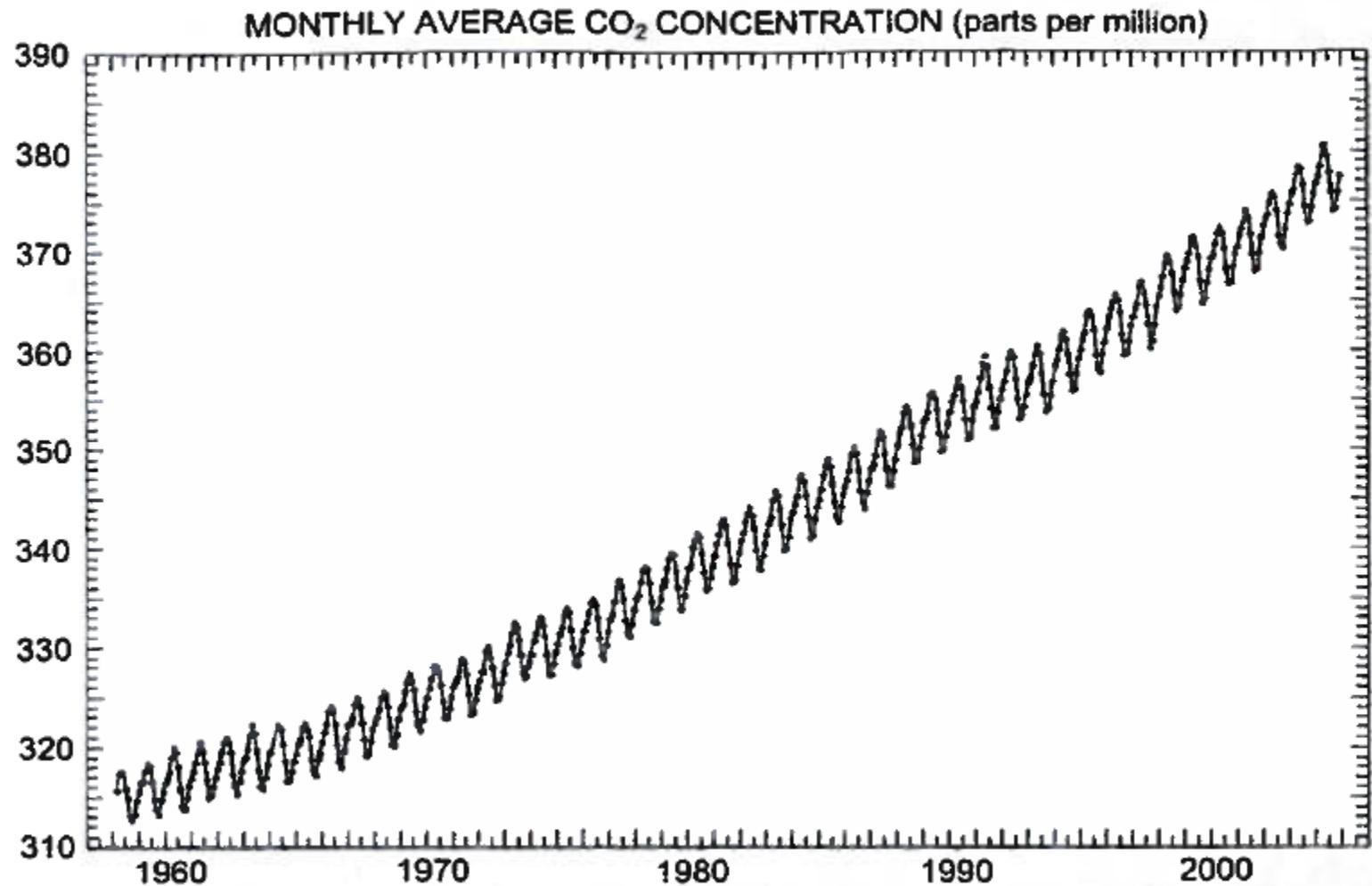
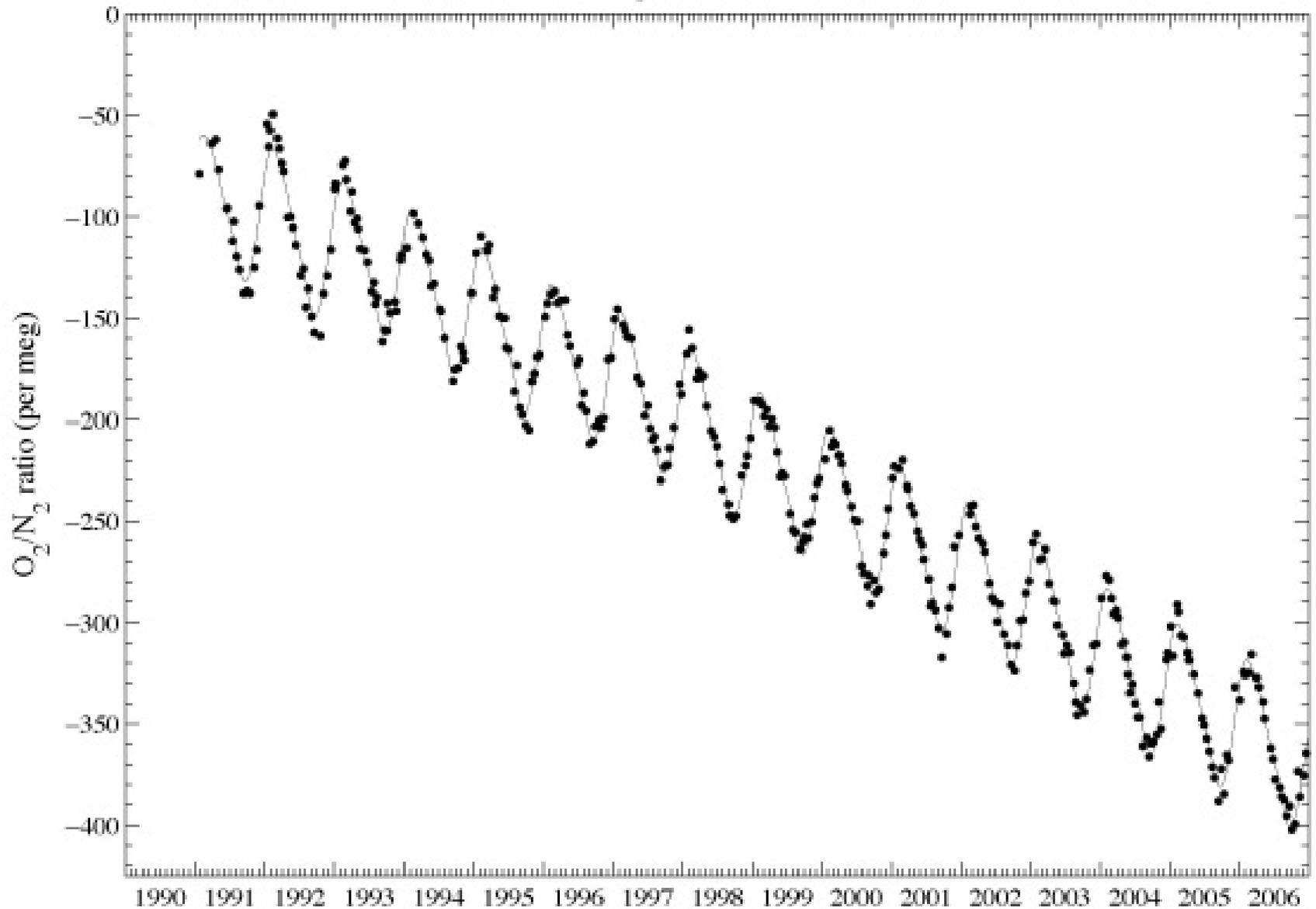
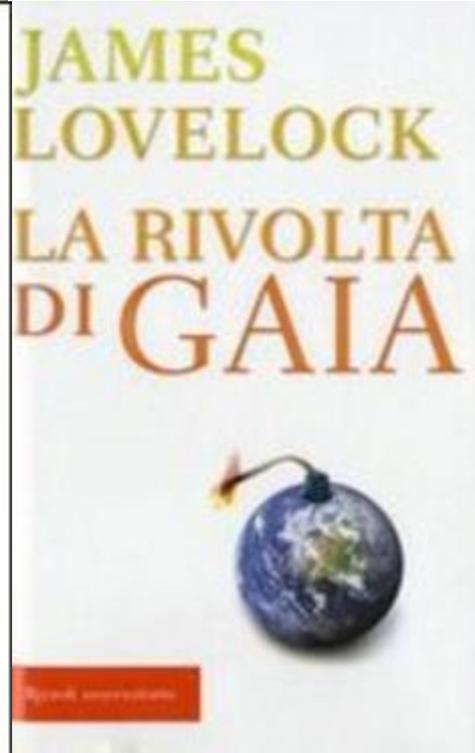
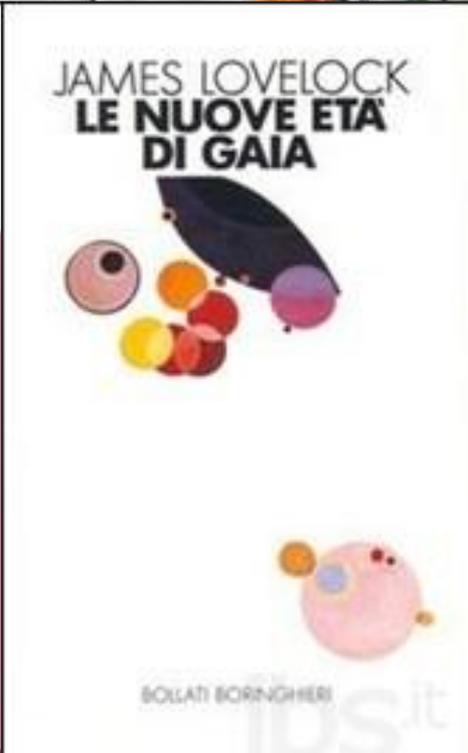
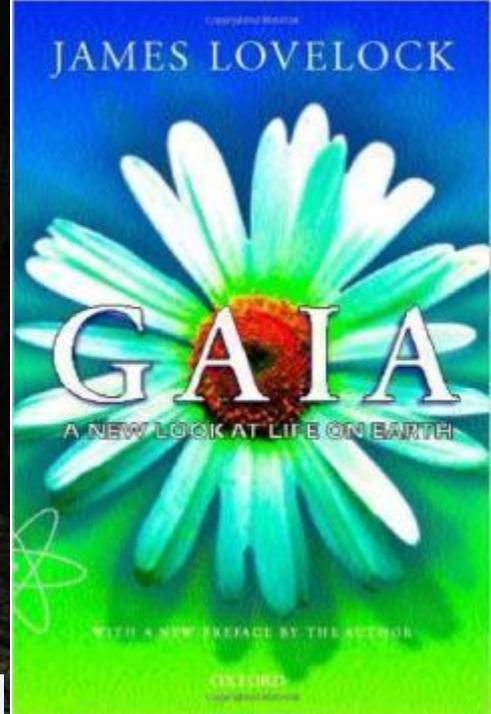


Fig. 1.1 The Keeling curve of CO₂ concentration in the atmosphere (Scripps Institution of Oceanography reports)

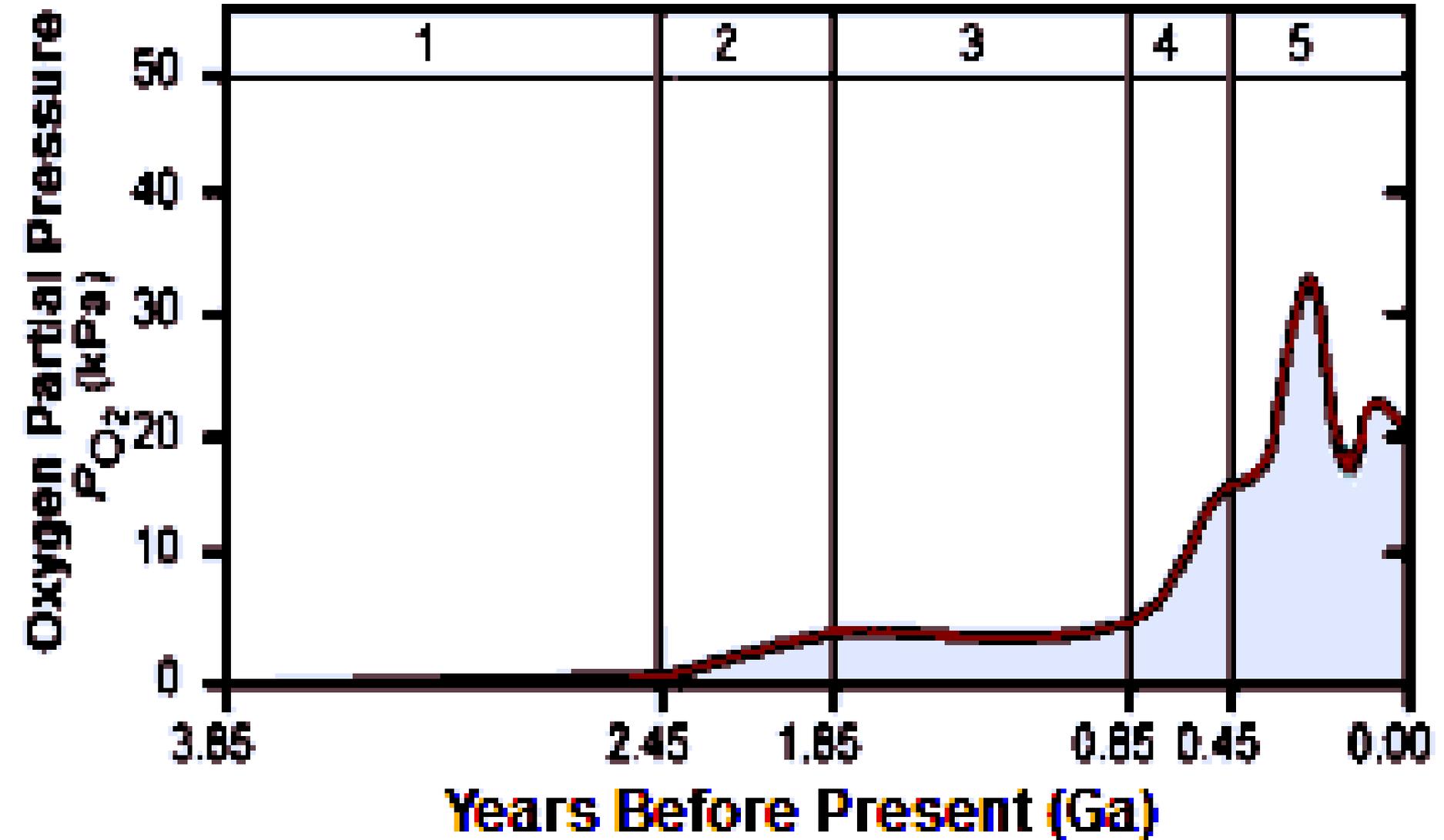
Cape Grim Station



Ralph Keeling's record of atmospheric oxygen, taken in places like Australia's Cape Grim, show a small but steady decline consistent with increased use of fossil fuels.

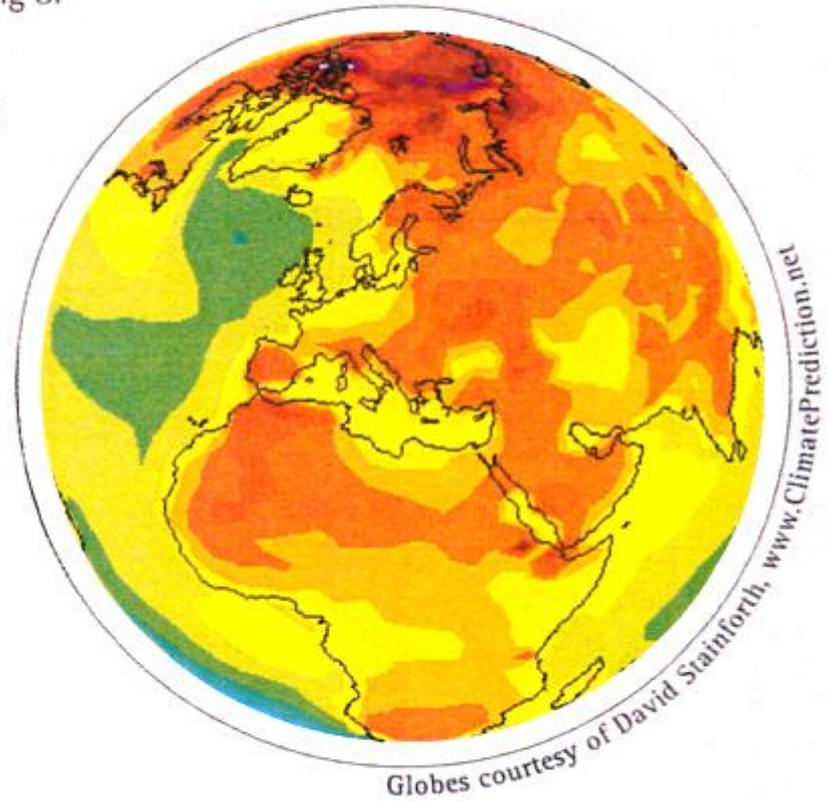
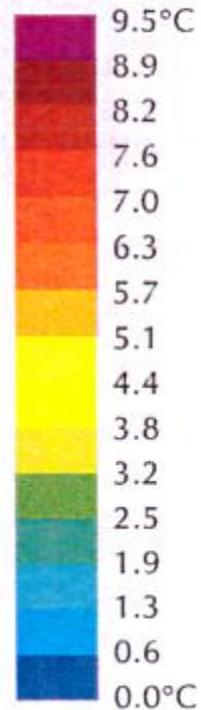
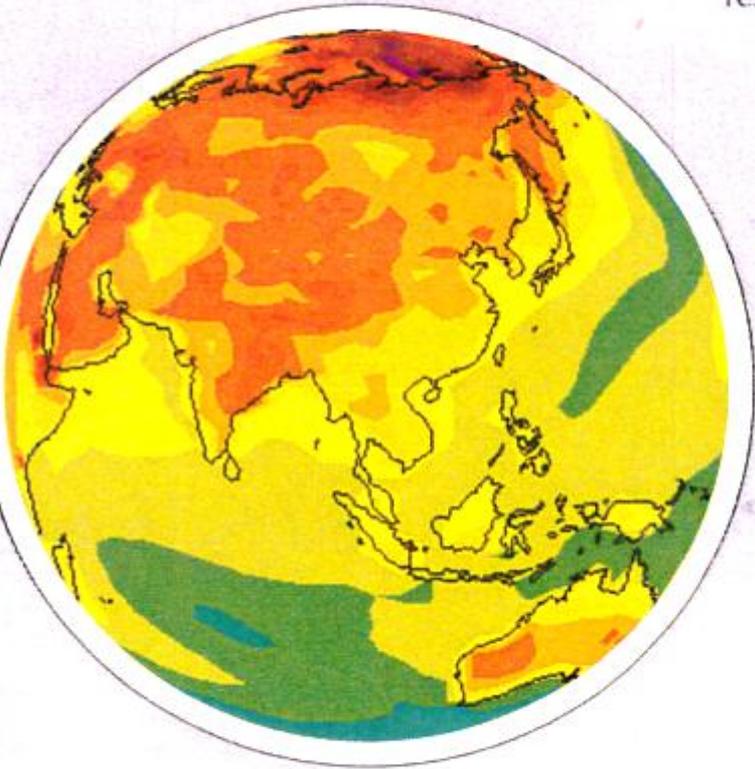


Stages of Oxygen Production



Riscaldamento locale dovuto ad un raddoppio della concentrazione di CO₂ in atmosfera (nel 2100 o prima?)

Annual temperature change
resulting from a doubling of
CO₂ equivalents
in atmosphere
approximately 2100



UN PIANO PER SALVARCI

PREPARIAMOCI

A VIVERE IN UN MONDO CON MENO RISORSE,
MENO ENERGIA, MENO ABBONDANZA...

E FORSE PIÙ FELICITÀ
macro  librararsi.it

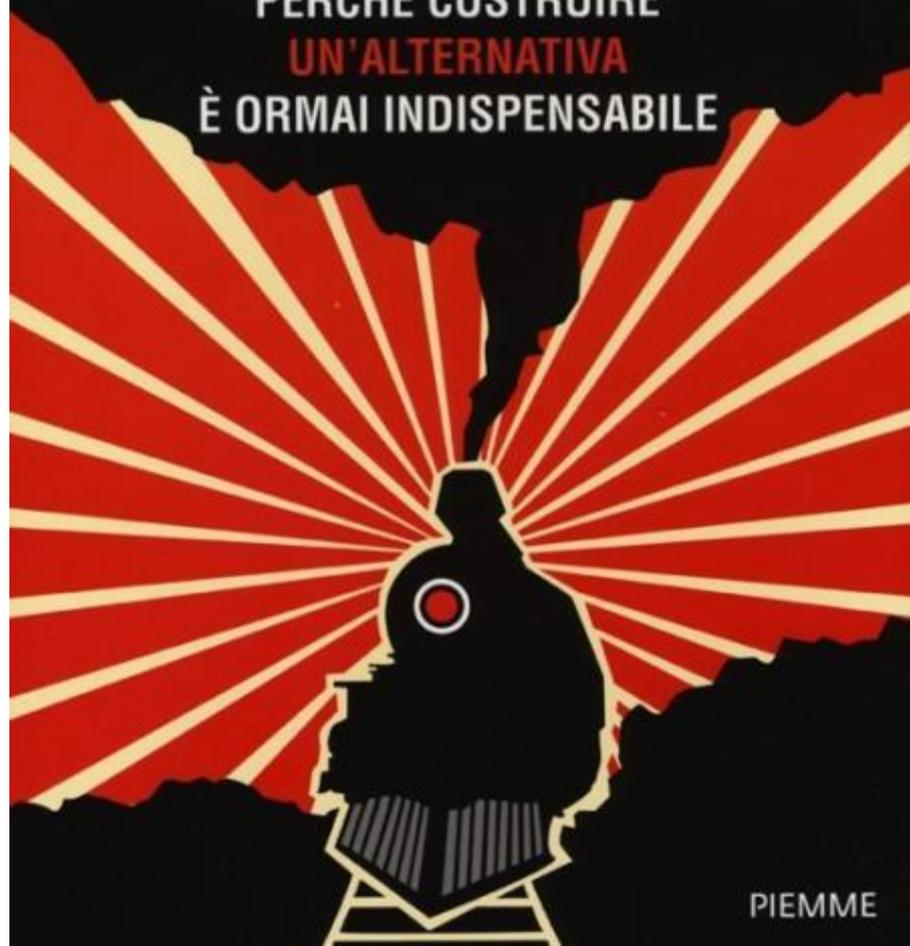
Luca Mercalli

chiarelettere

Giulietto Chiesa

INVECE DELLA CATASTROFE

PERCHÉ COSTRUIRE
UN'ALTERNATIVA
È ORMAI INDISPENSABILE

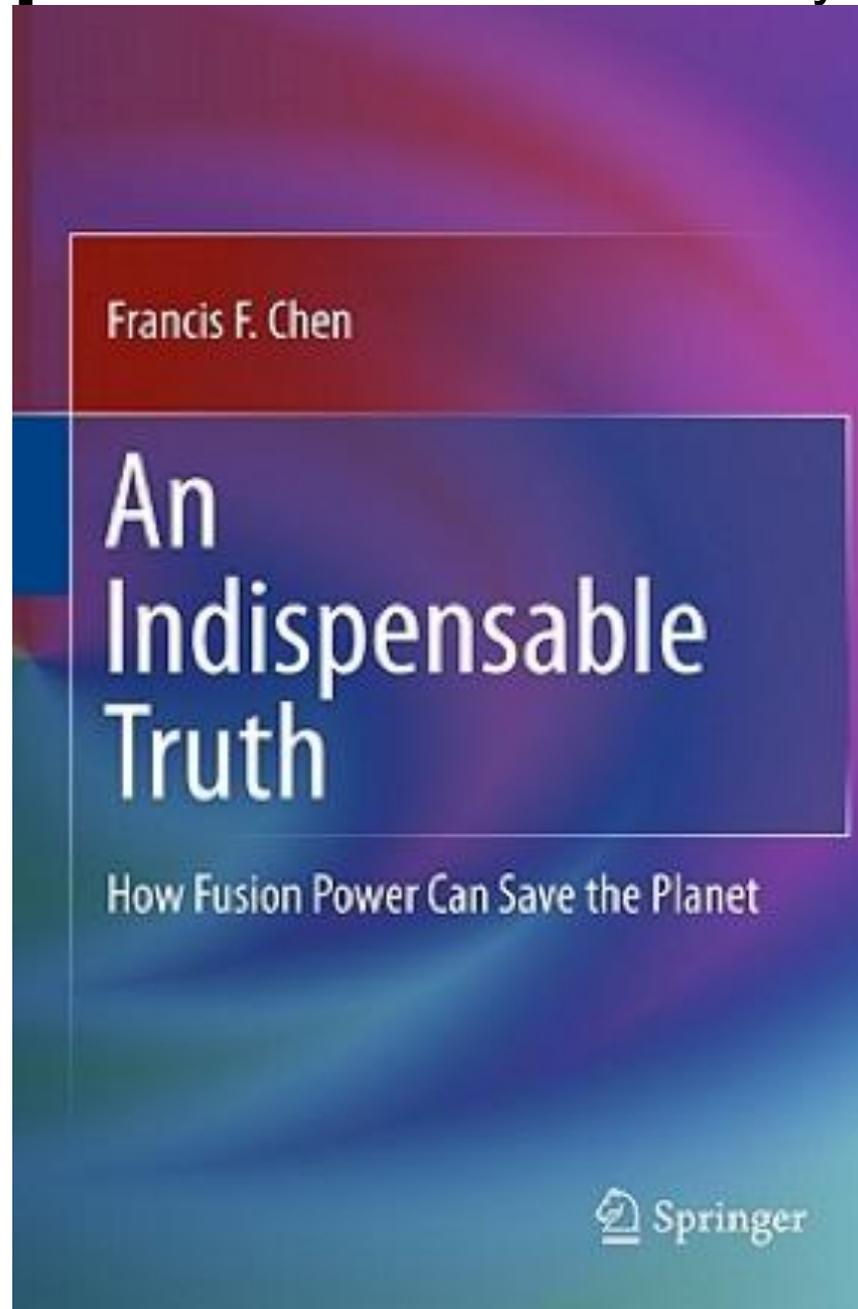


PIEMME





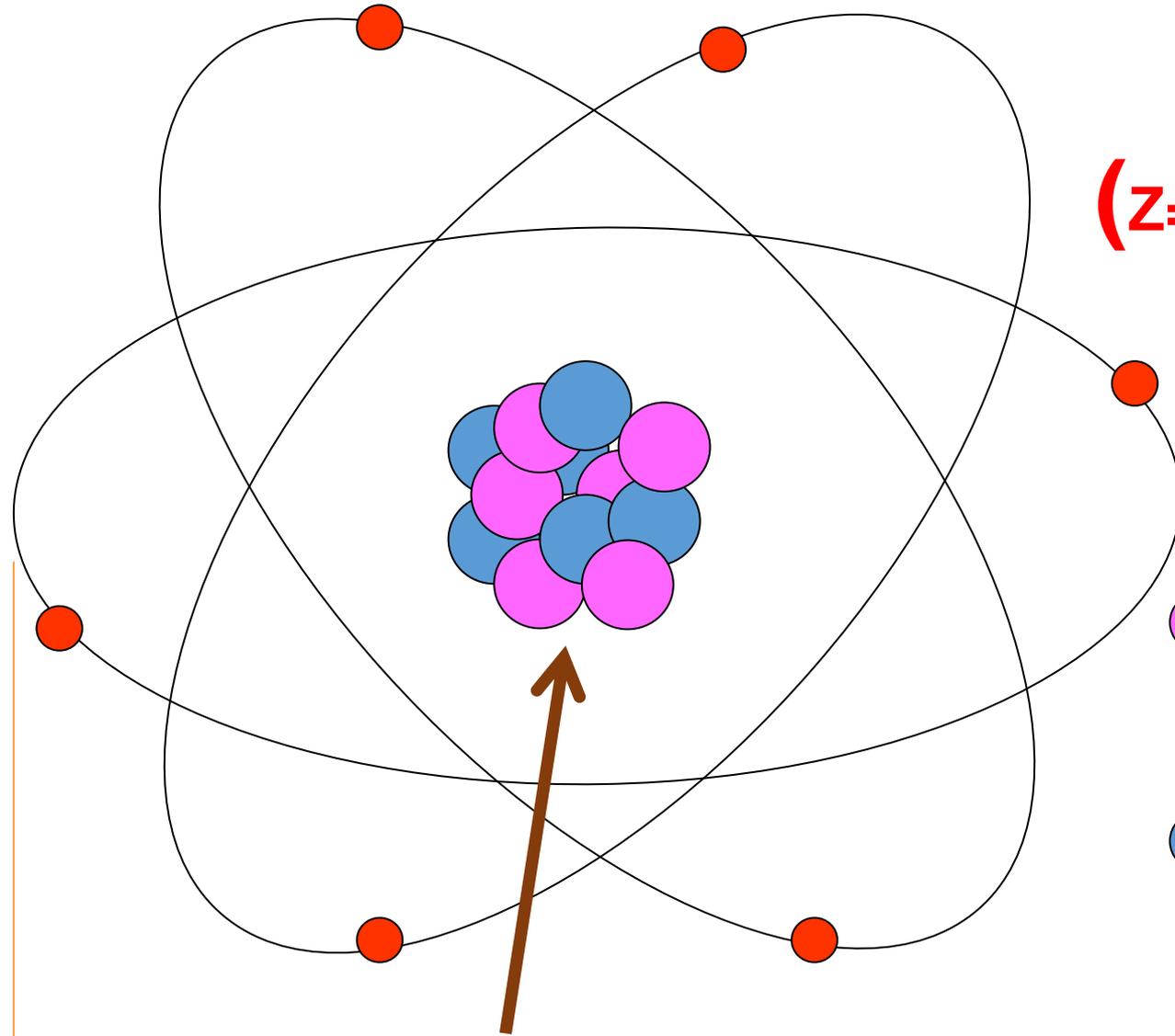
“An Indispensable Truth” by Francis F. Chen



 Springer

Atomo

($Z = \text{Numero Atomico}$)



 $Z p$: protoni $q=+1$

 $N n$: neutroni $q=0$

 $Z e$: elettroni $q=-1$

Nucleo ${}_Z^A X_N$

($A = \text{Numero di massa}$)

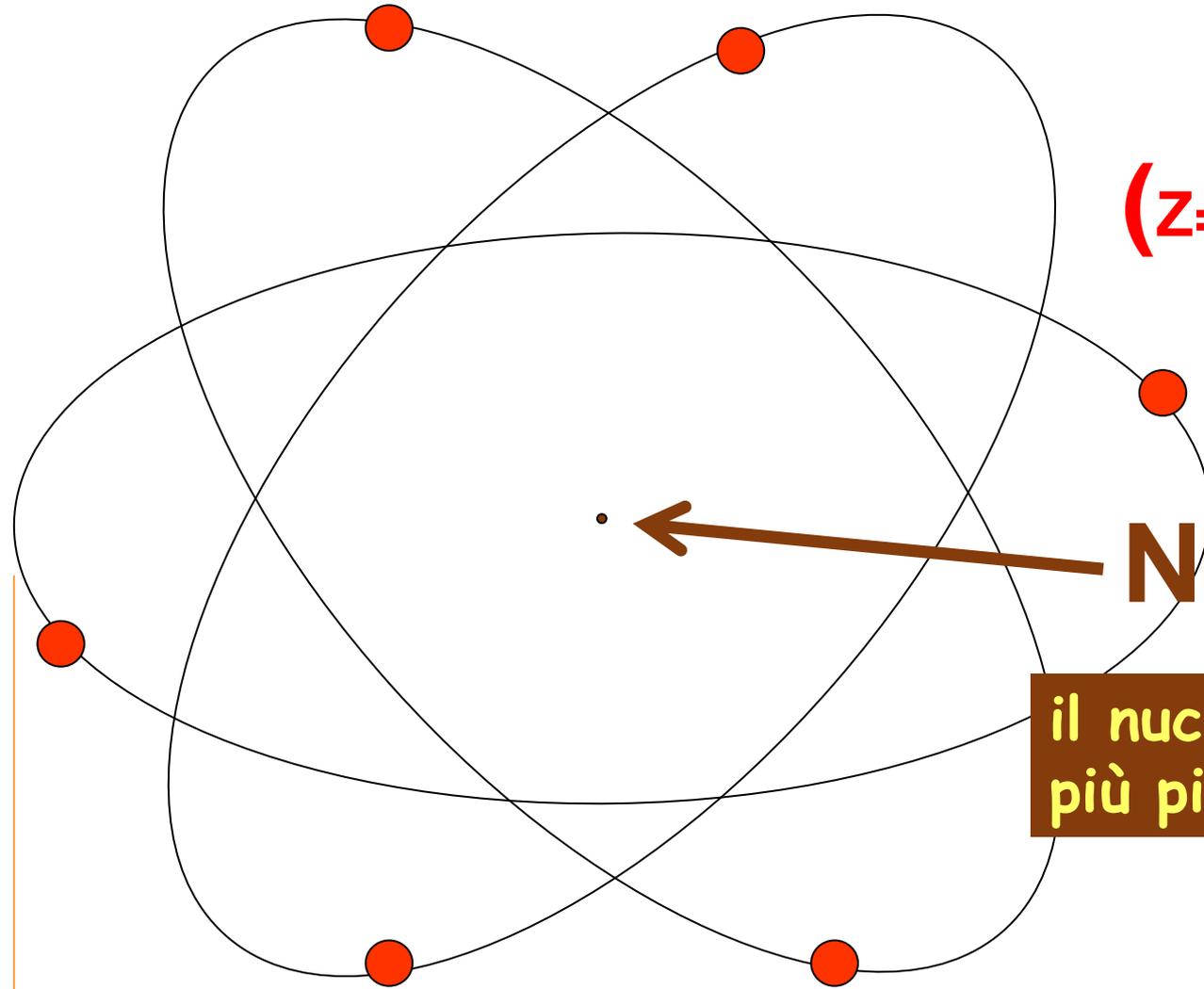
Atomo

($Z =$ Numero Atomico)

Nucleo ${}_Z^A X_N$

il nucleo è ~100000 volte più piccolo dell'atomo!

Le energie nucleari (~1MeV) sono ~100000 volte più grandi di quelle atomiche (~10 eV)



Elementi chimici

Elementi chimici: atomi con diverso Z

naturali: da idrogeno ($Z=1$) a uranio ($Z=92$)

artificiali: tecnezio ($Z=43$) e transuranici ($Z>92$)

TAVOLA PERIODICA DI MENDELEEV

1 H																	2 He	
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne	
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar	
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr	
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe	
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn	
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt										
			58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu		
			90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr		

Atomi di elementi insieme formano composti: Molecole

Stando insieme si risparmia energia!

Energia di legame (elettroni contenuti a distanze atomiche/molecolari)

TUTTA LA CHIMICA E' ELETTROMAGNETICA

Dovuta a elettroni (principalmente i piu' "esterni") /Molecolari

Forze della Natura:

FORZE ELETTROMAGNETICHE

FORZE NUCLEARI FORTI

E FORZE NUCLEARI DEBOLI

(+GRAVITAZIONALI = CURVATURA DELLO SPAZIOTEMPO)

NEI NUCLEI I PROTONI (DELLA STESSA CARICA ELETTRICA)

SI RESPINGONO MA SONO TENUTI INSIEME DALLE FORZE NUCLEARI FORTI

(CHE AGISCONO NELLO STESSO MODO TRA PROTONI E NEUTRONI)

Stando insieme si risparmia energia! DIFETTO DI MASSA $E=mc^2$

Energia di legame (protoni e neutroni insieme in “poco spazio”)

TUTTA LA FISICA NUCLEARE E' DOVUTA ALLE FORZE NUCLEARI FORTI

(SOLO PRESENTI A PICCOLE DISTANZE)

SONO FONDAMENTALI I NEUTRONI

Isotopi

Isotopi:

stesso n. protoni Z

diverso n. neutroni N

(stessa specie chimica, diversa massa)

stabili

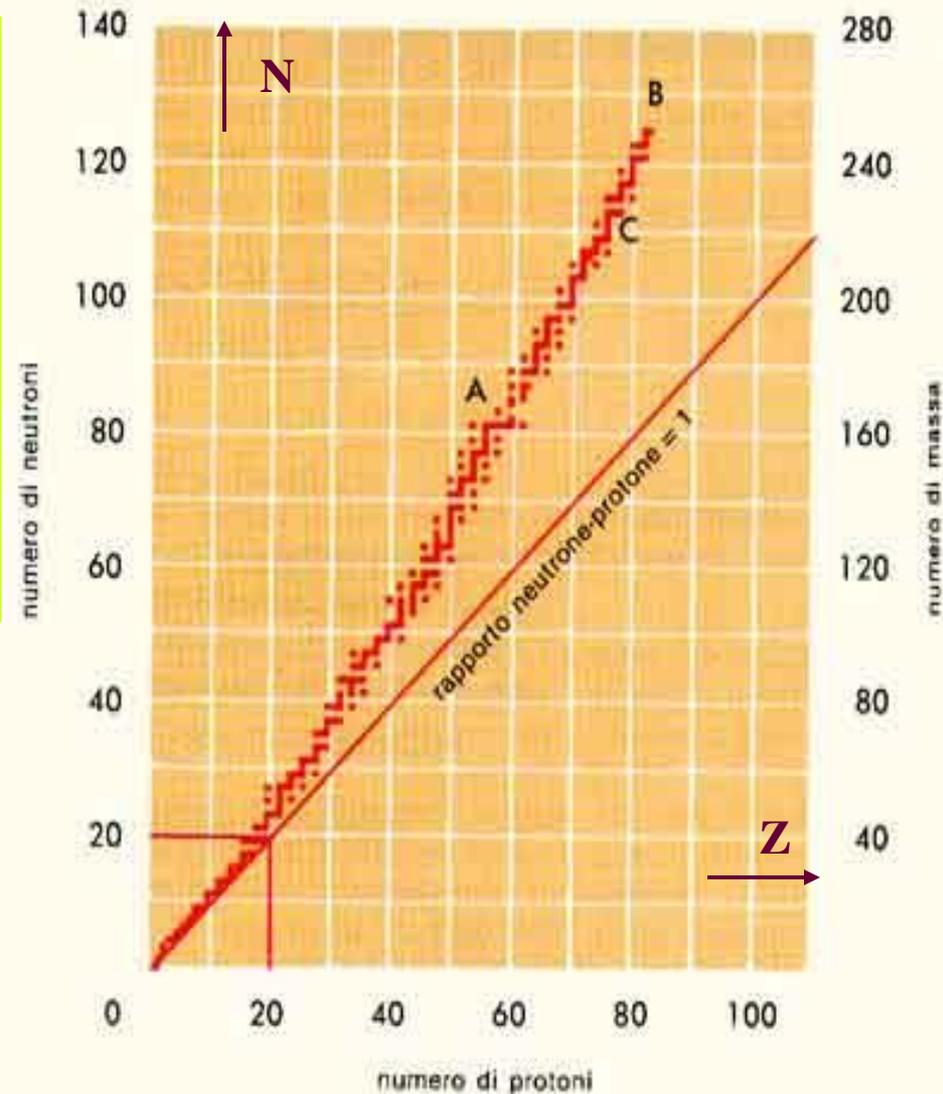
radioattivi

(naturali e artificiali)

Stabilita' dei nuclei:

Nuclei leggeri ($Z \leq 20$) $\rightarrow N = Z$

Nuclei pesanti ($Z > 20$) $\rightarrow N > Z$



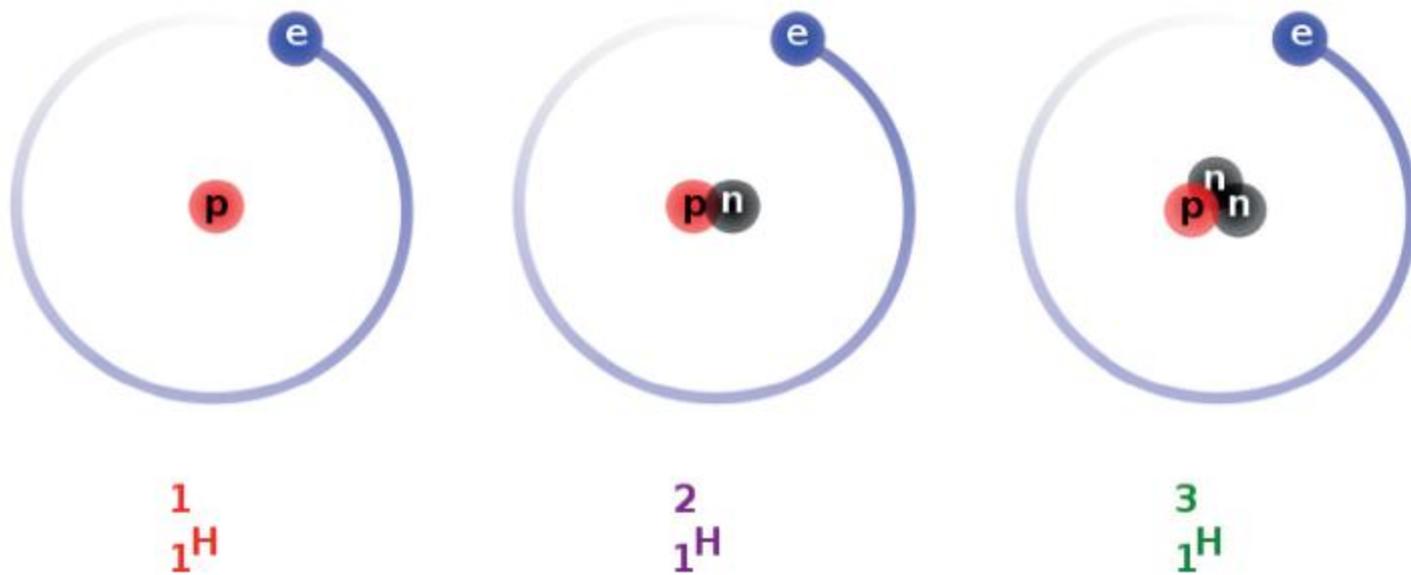
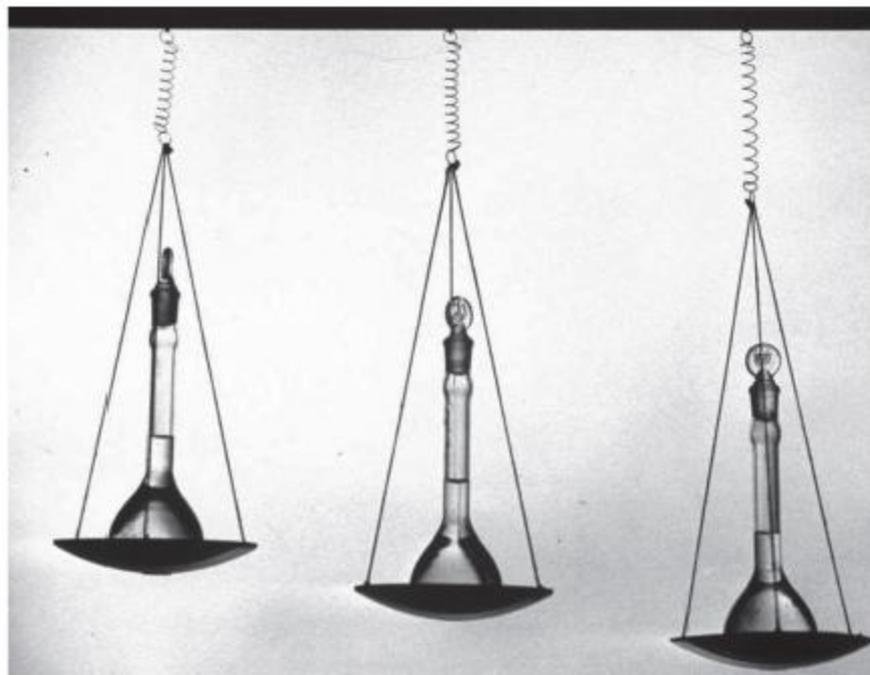
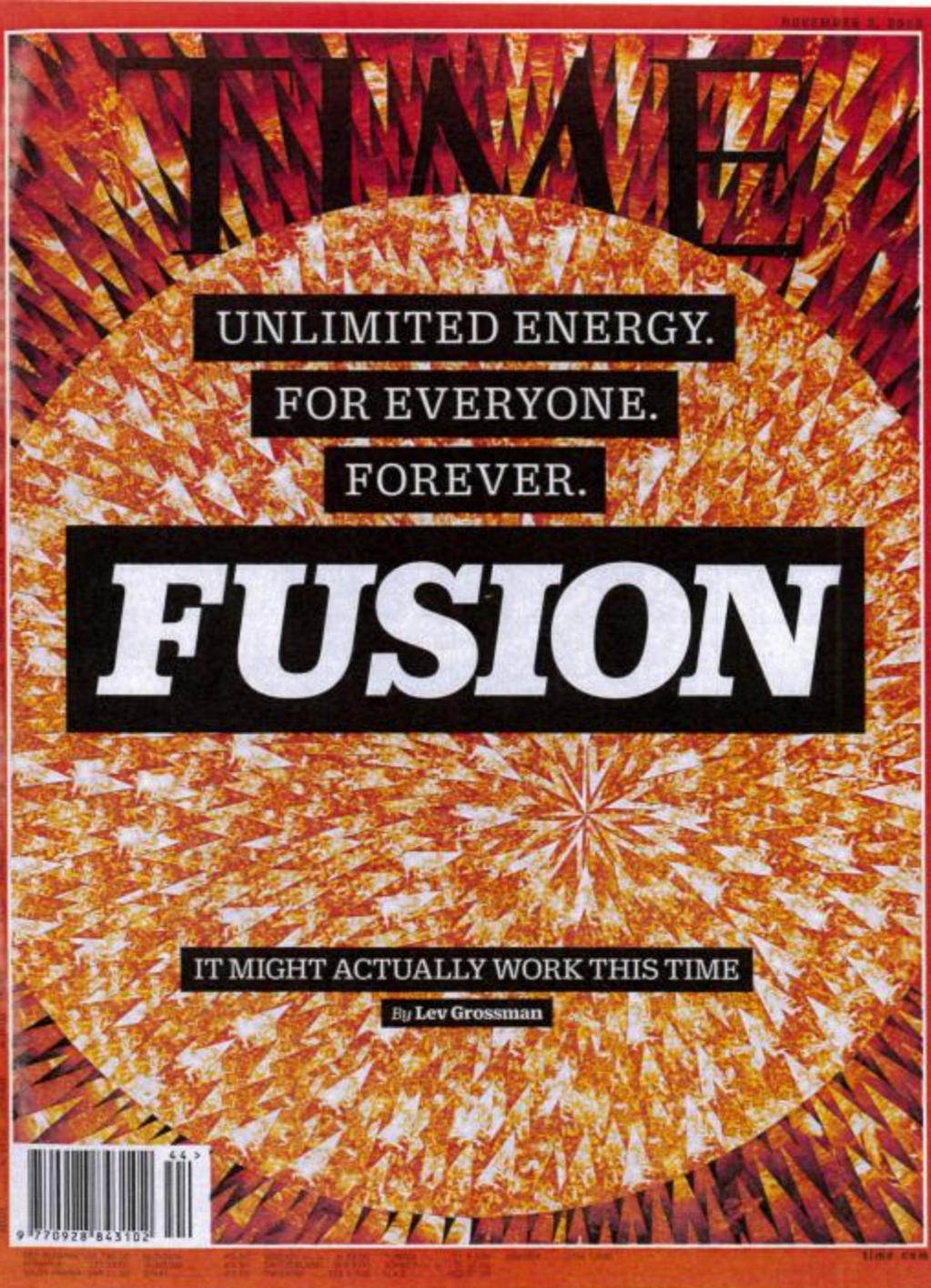


Fig. 4. – Isotopi dell'idrogeno: deuterio al centro e trizio a destra (p=protone, n=neutrone, e=elettrone).
 Fonte: http://www.stukhtra.it/?attachment_id=5116





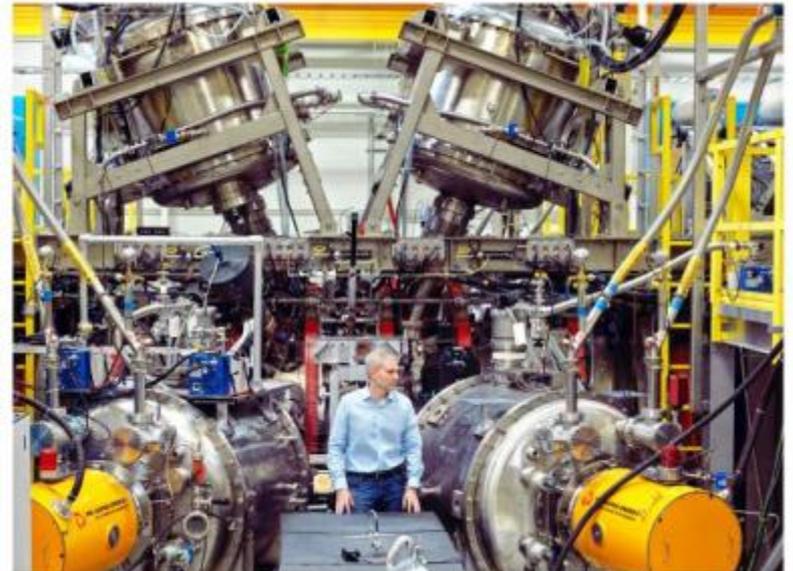
**ENERGIA ILLIMITATA.
PER TUTTI. PER SEMPRE.**

FUSION.

**POTREBBE VERAMENTE
FUNZIONARE QUESTA VOLTA**

[Science energy](#)

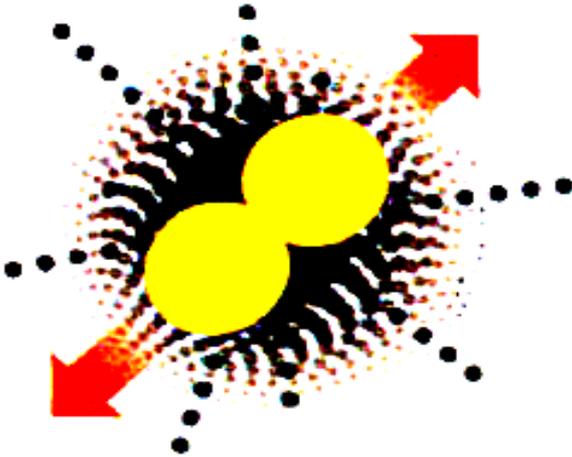
**Inside the Quest for Fusion,
Clean Energy's Holy Grail**



Start-ups are behind the new push

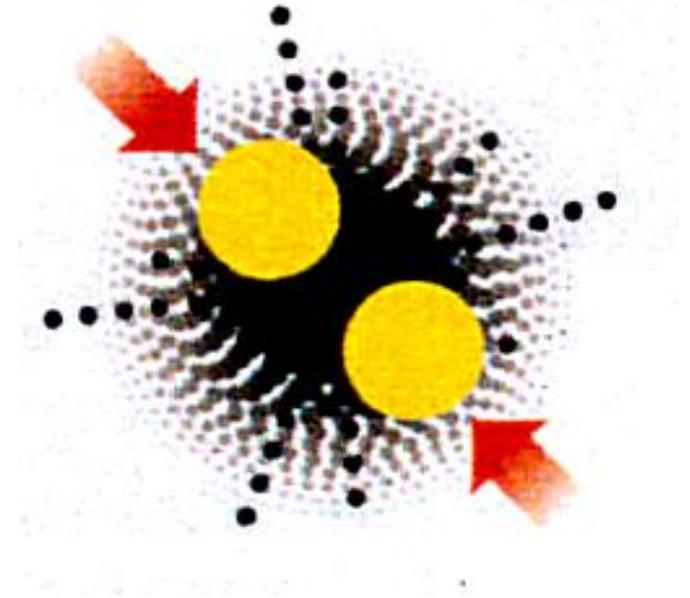
FISSION VS. FUSIONE

FISSION

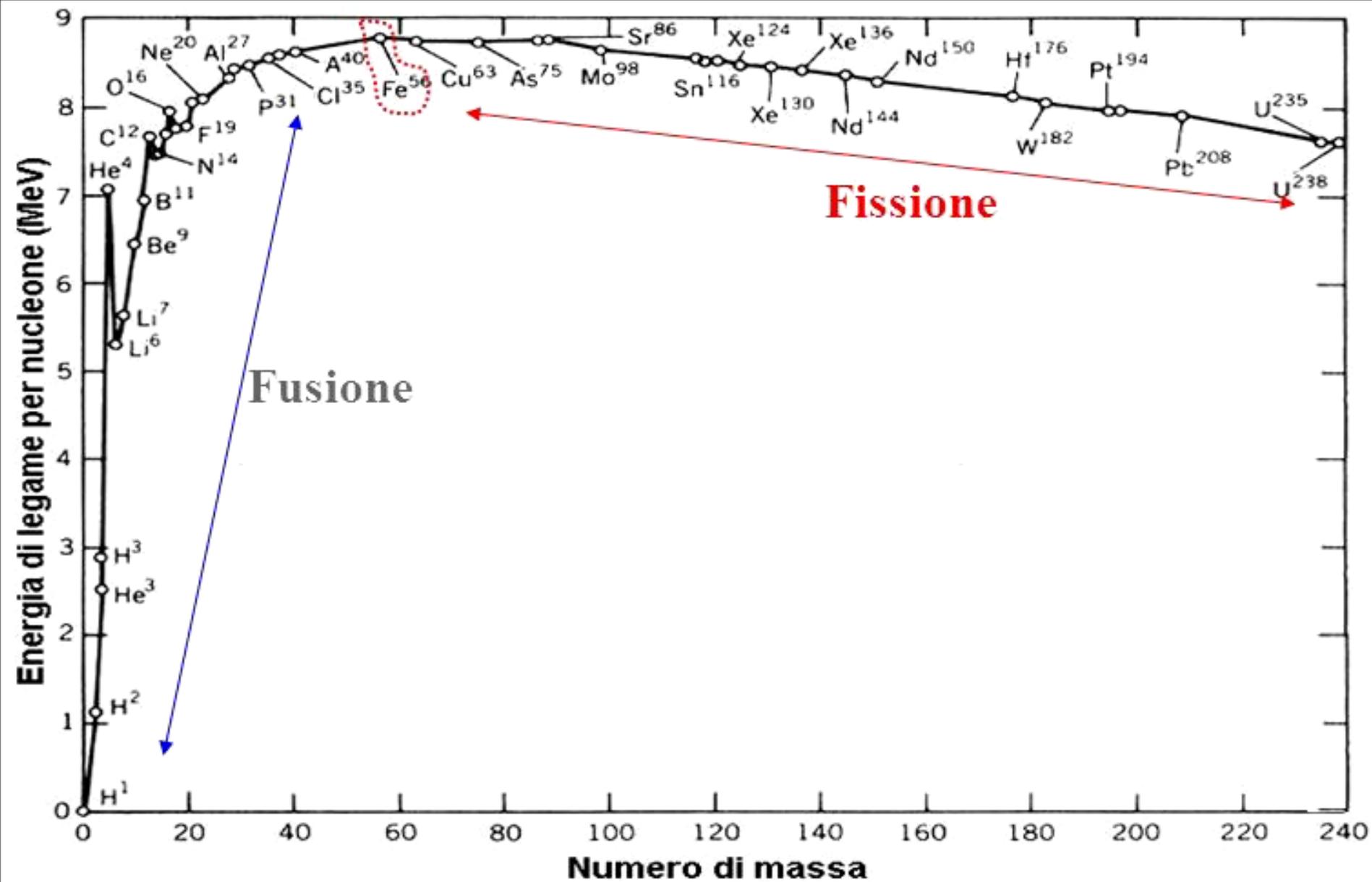


**FISSIONE nucleare
grandi nuclei
che si spaccano
(fissionano)**

FUSIONE

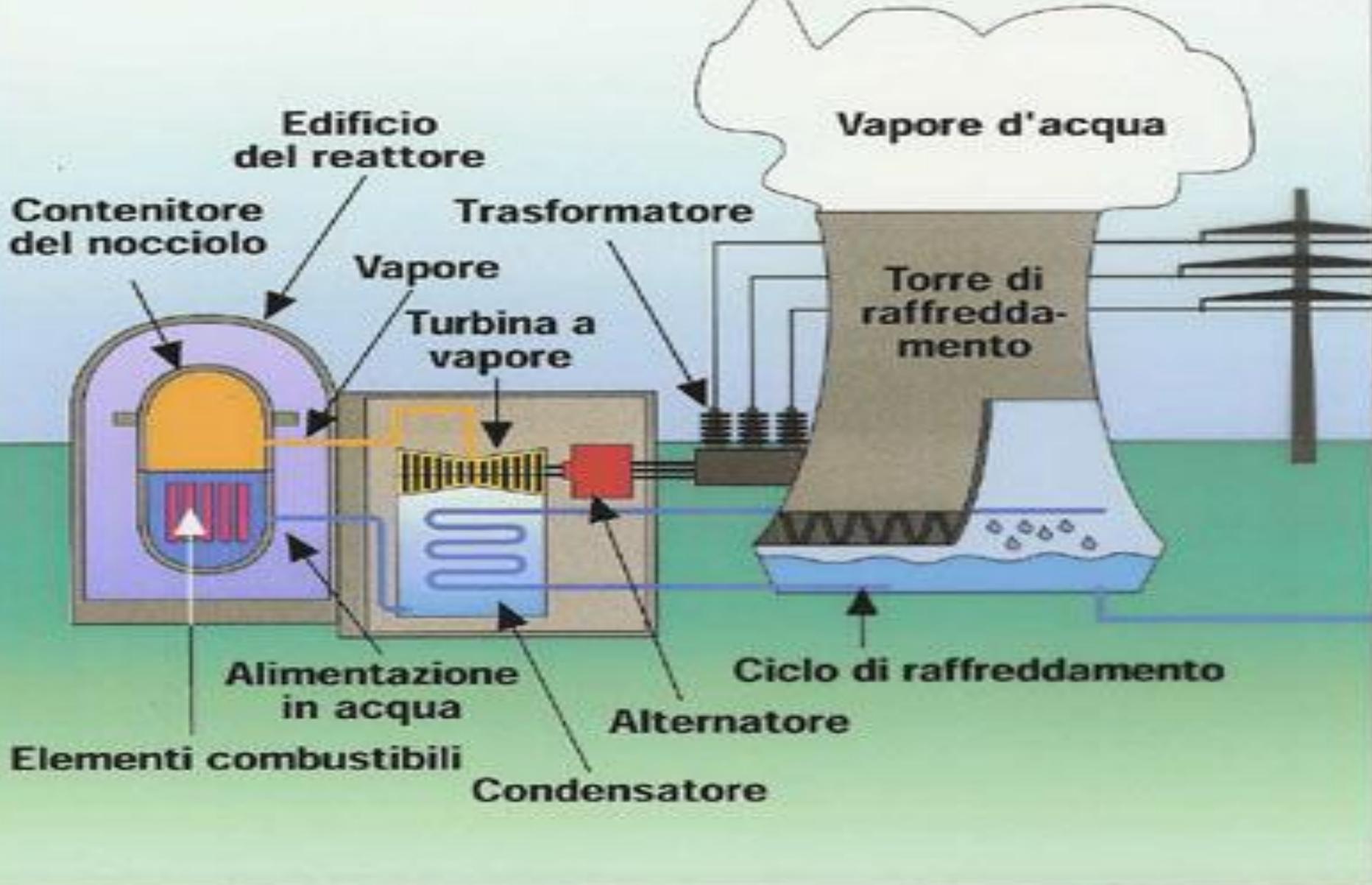


**FUSIONE nucleare
piccoli nuclei
che si uniscono
(fondono)** ⁶³



La Fissione Nucleare

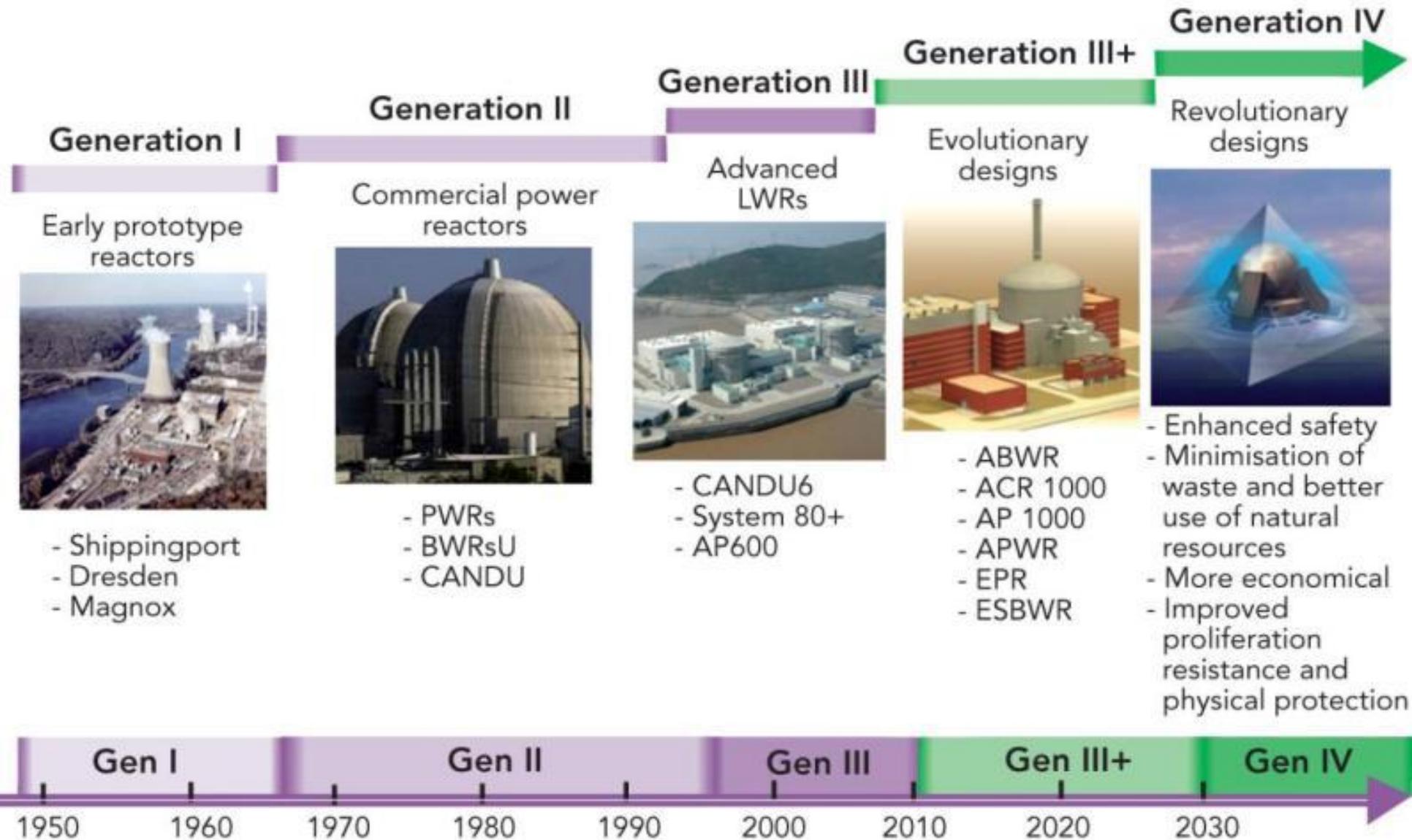




Funzionamento di una centrale nucleare a fissione.

Il calore sviluppato dalla reazione di fissione all'interno del reattore viene trasferito tramite un fluido refrigerante a un flusso di acqua che genera vapore saturo. Il vapore alimenta una turbina che tramite un generatore produce la corrente che alimenterà la rete elettrica

Evoluzione dei reattori nucleari





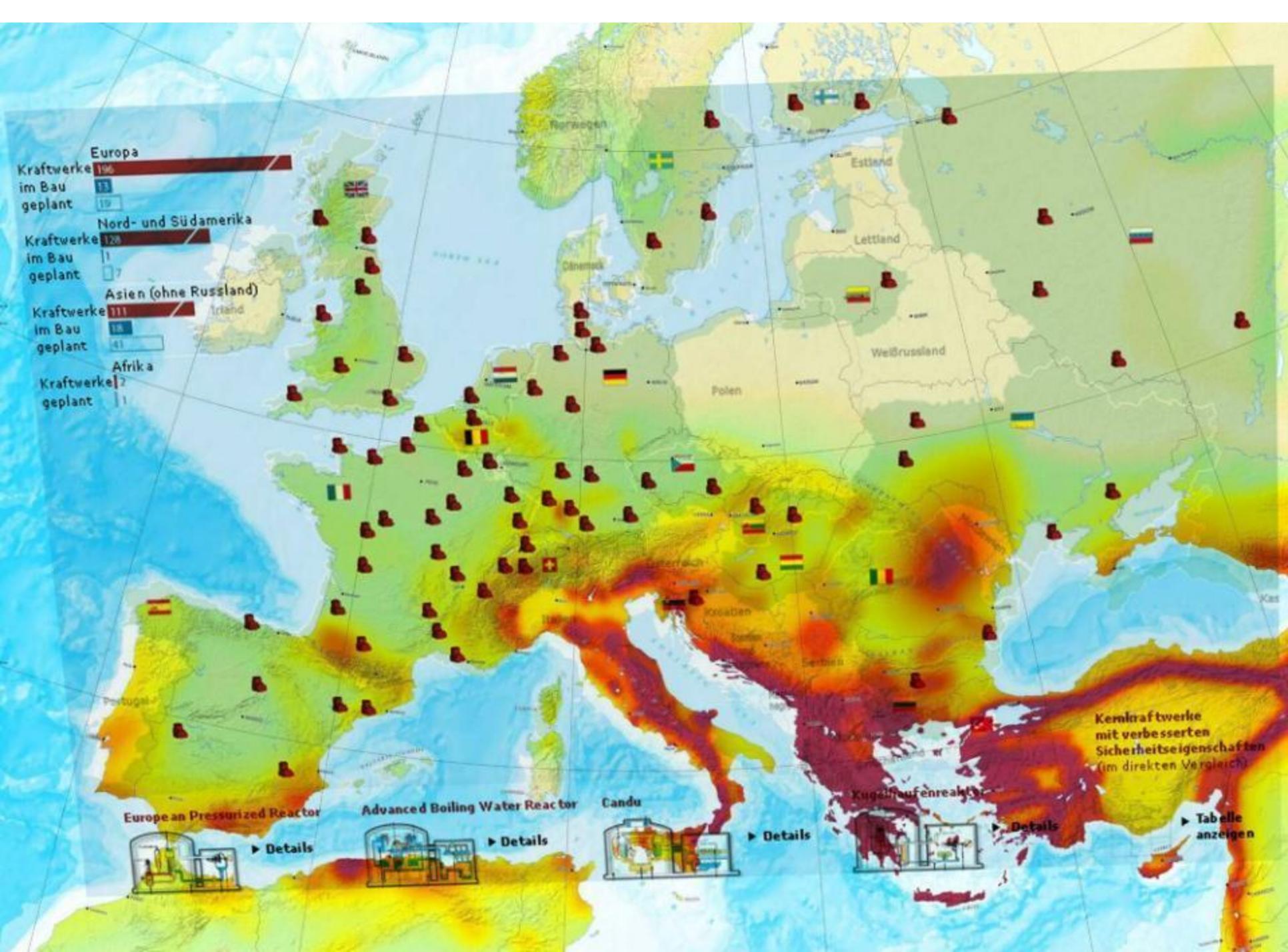
Reactors around the world

Country	No.		MW
USA	104	0	99.210
France	59	0	63.363
Japan	56	1	47.839
Russia	31	4	21.743
Germany	17	0	20.339
South Korea	20	0	16.810
Great Britain	23	0	11.852
Canada	18	0	12.599

Numbers in grey: reactors under construction

MW = Megawatt; 31.3.06, IAEA

Kraftwerke im Bau	196
geplant	19
Nord- und Südamerika	
Kraftwerke im Bau	120
geplant	11
Asien (ohne Russland)	
Kraftwerke im Bau	111
geplant	51
Afrika	
Kraftwerke im Bau	2
geplant	1



Kernkraftwerke mit verbesserten Sicherheitseigenschaften (im direkten Vergleich)

European Pressurized Reactor



► Details

Advanced Boiling Water Reactor



► Details

Candu



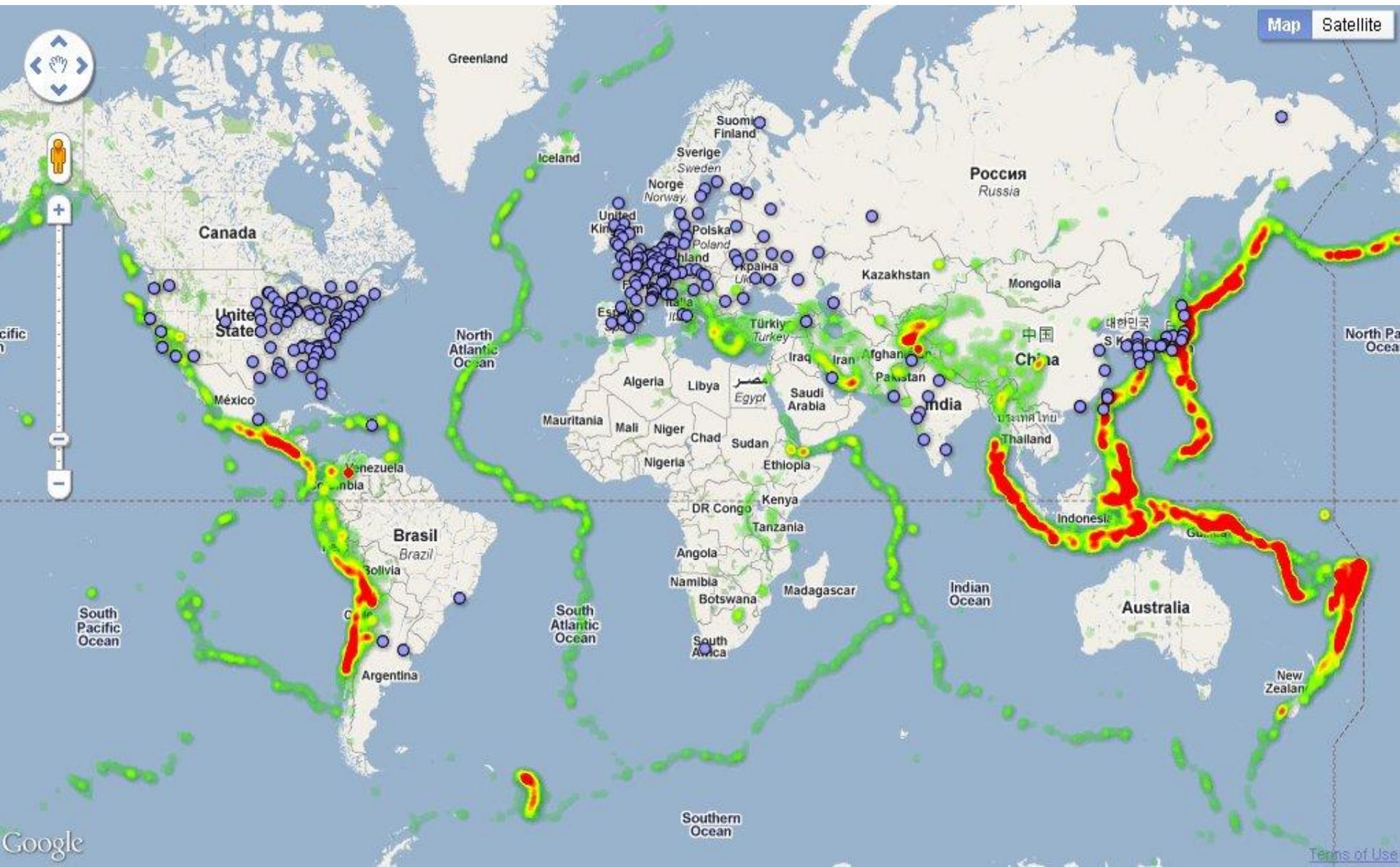
► Details

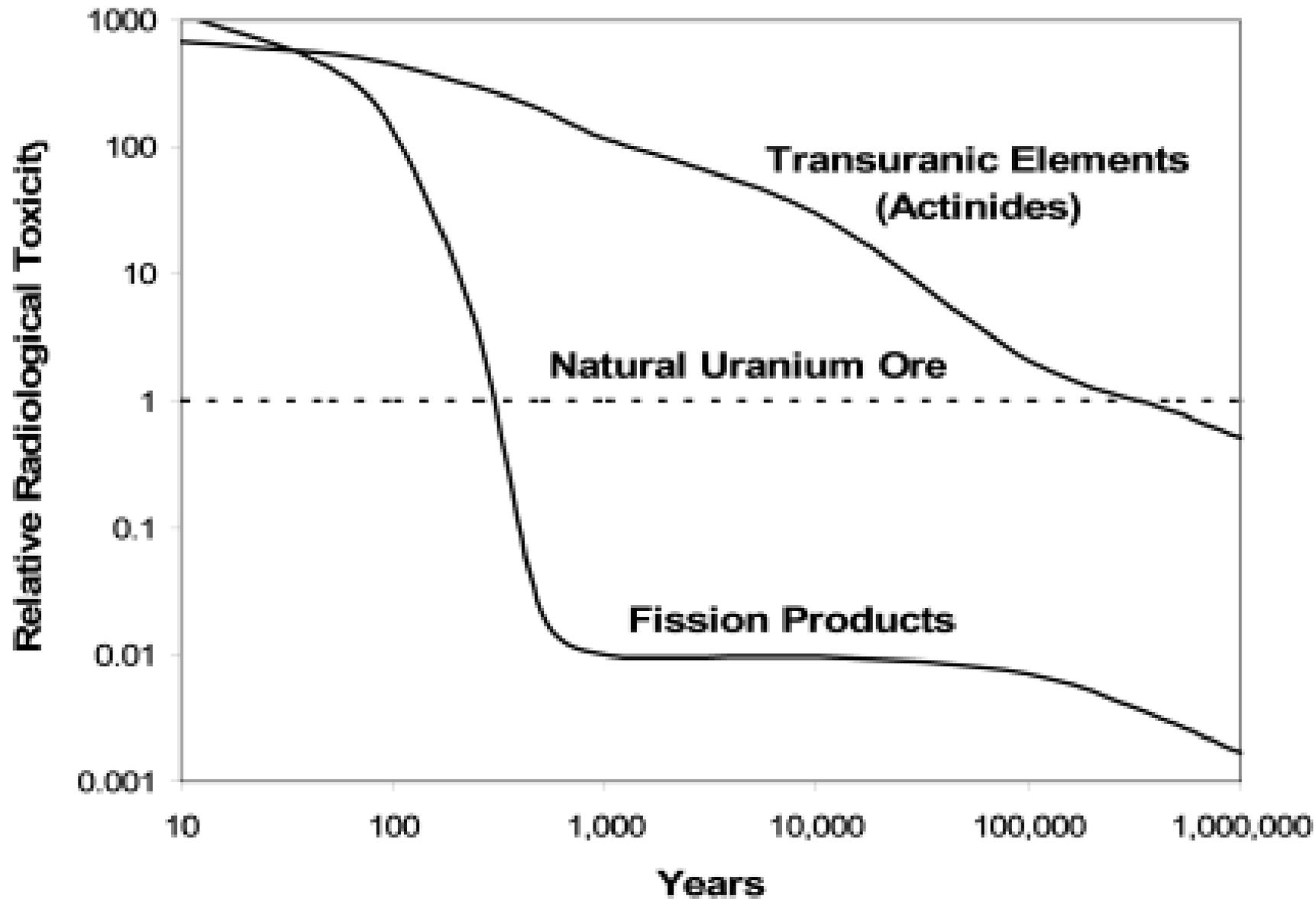
Kugelhafenreaktor



► Details

► Tabelle anzeigen





IL PROBLEMA DELLA MESSA IN SICUREZZA DELLE SCORIE RADIOATTIVE RESTA **DEL TUTTO IRRISOLTO**

Il progetto USA YUCCA MOUNTAIN



Partito nel **1982**

Certificato sicuro per
10 mila anni (???)

Costo complessivo
96.2 miliardi di dollari

Apertura pianificata varie
Volte tra il **1998** e il **2020**

Cancellato nel 2009

Allo stato attuale, servirebbe nel mondo una deposito
delle dimensioni di Yucca Mountain **ogni 2 anni**

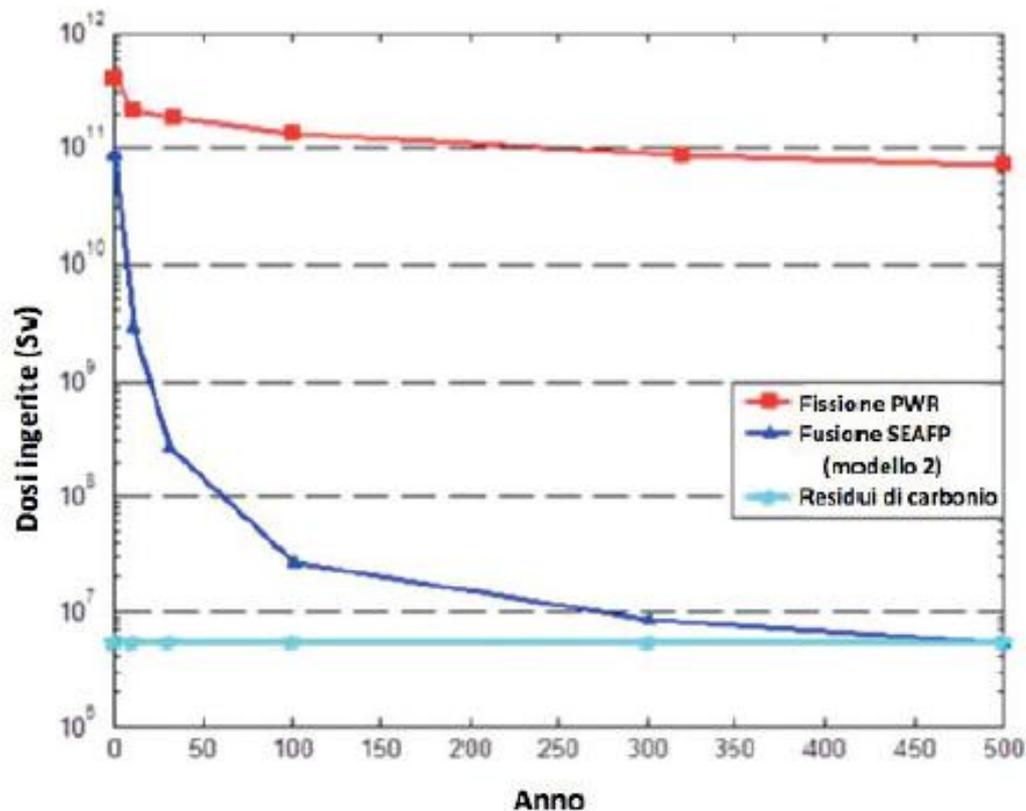
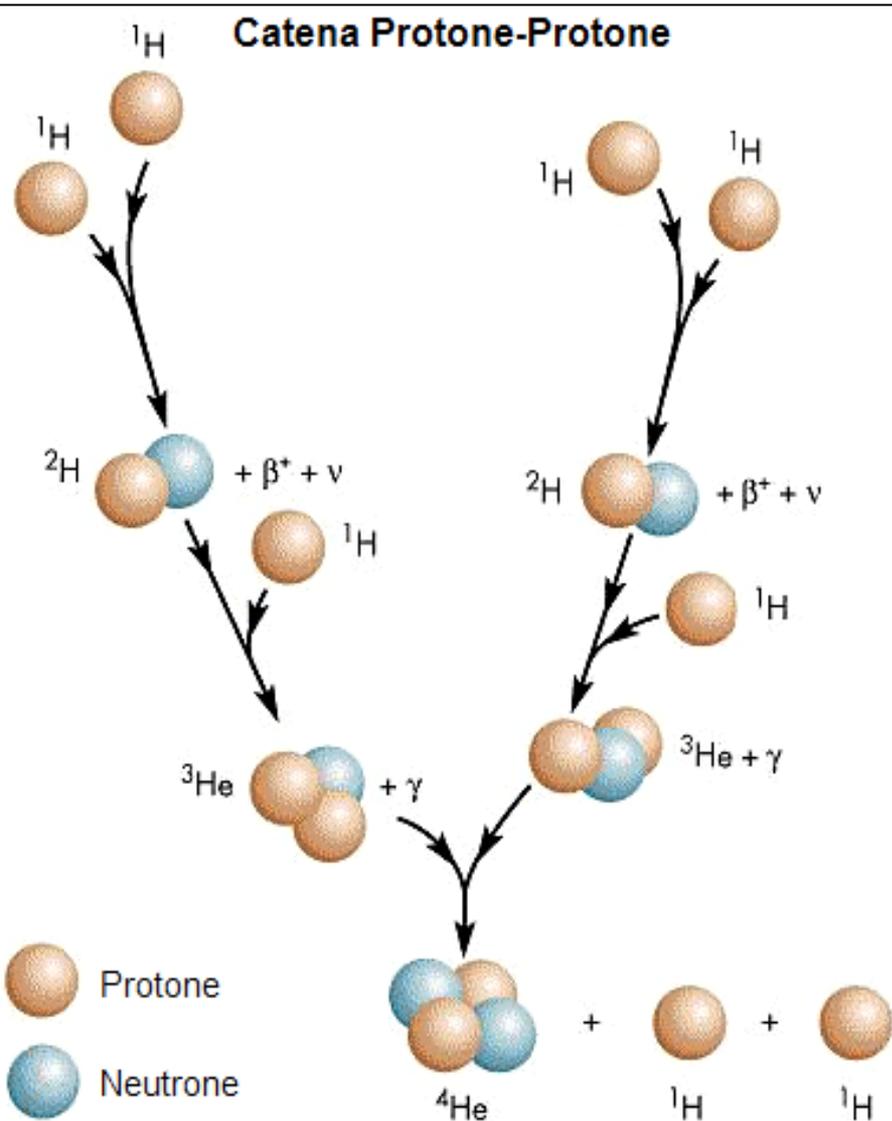


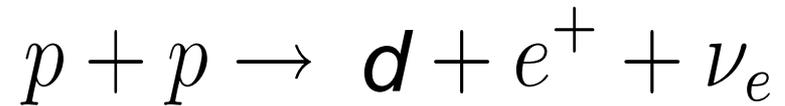
Fig. 16. – Andamento della radiotossicità nel tempo per un un impianto a fusione, uno a fissione e per residui di un impianto a carbone. La stessa capacità di produzione energetica viene assunta per i tre impianti. Fonte: Bodner *et al.*, Phys. Plasmas, 7, 2998 (2000), © AIP, 2000.

FUSIONE NUCLEARE

~~IL SOLE FATTO DALL'UOMO SULLA TERRA.~~



Nel Sole: processi NUCLEARI DEBOLI (lenti e con neutrini)



(protone, protone \rightarrow deuterio, positrone, neutrino elettronico)

Sulla Terra: processi NUCLEARI FORTI (veloci e senza neutrini)



(deuterio, trizio \rightarrow alfa. neutrone)

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali

MICROFISICA E STRUTTURA DELLA MATERIA – FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE

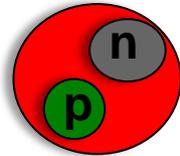
Monte Carlo simulations of neutronic processes relevant for applications in Nuclear Fusion

Laureando:
Christian FEDON

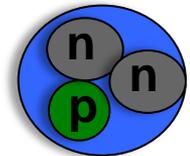
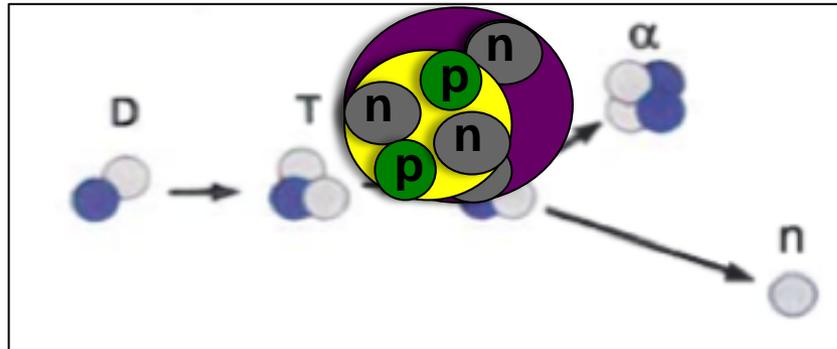
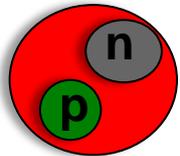
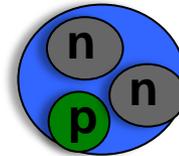
Relatore:
Chiar.mo Prof. **Gianrossano GIANNINI**

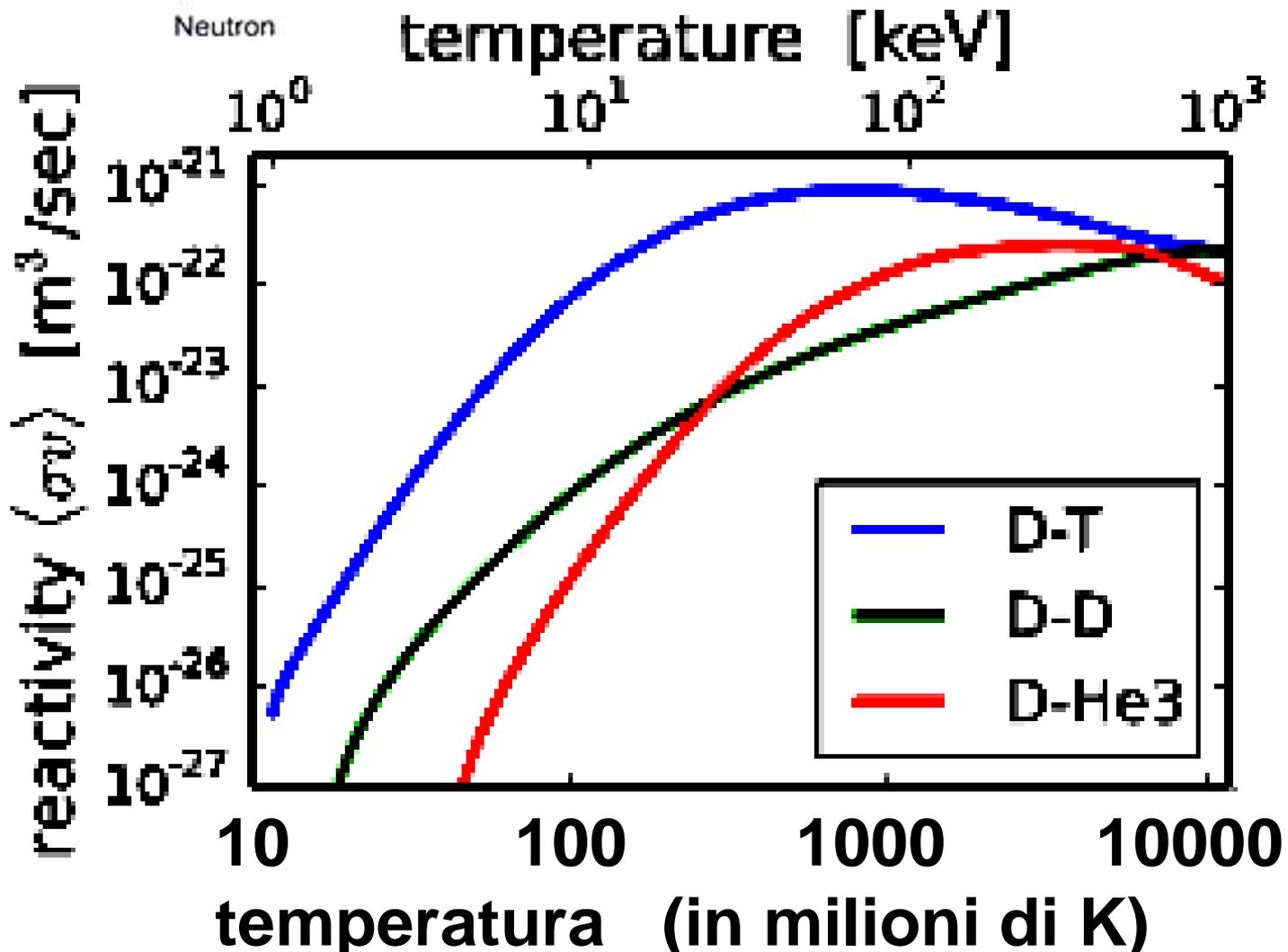
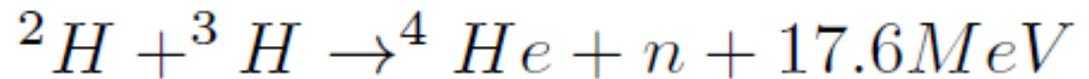
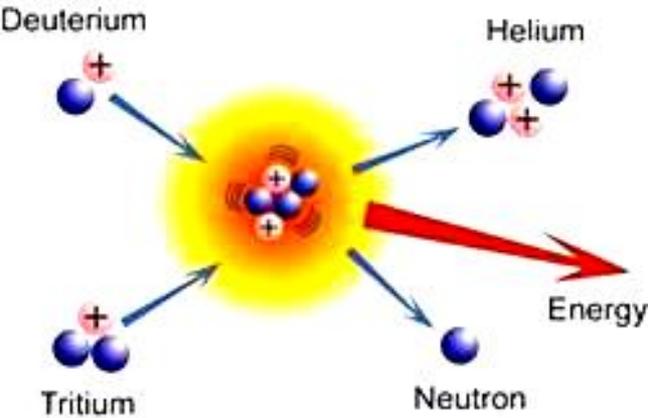
Correlatore:
Dott. Francesco LONGO

DEUTERIO (^2H)



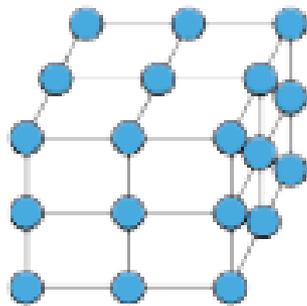
TRIZIO (^3H)



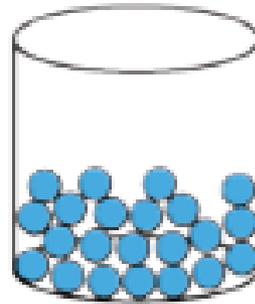


Stati della Materia

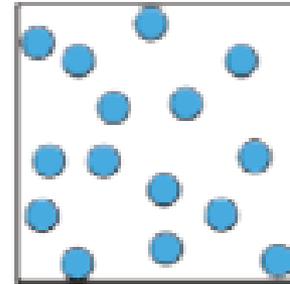
- = atomo
- = nucleo
- = elettrone



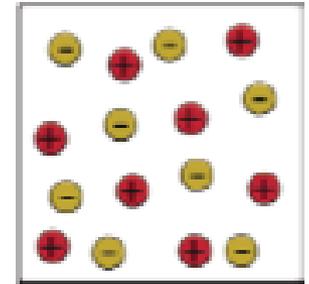
Solido



Liquido



Gas



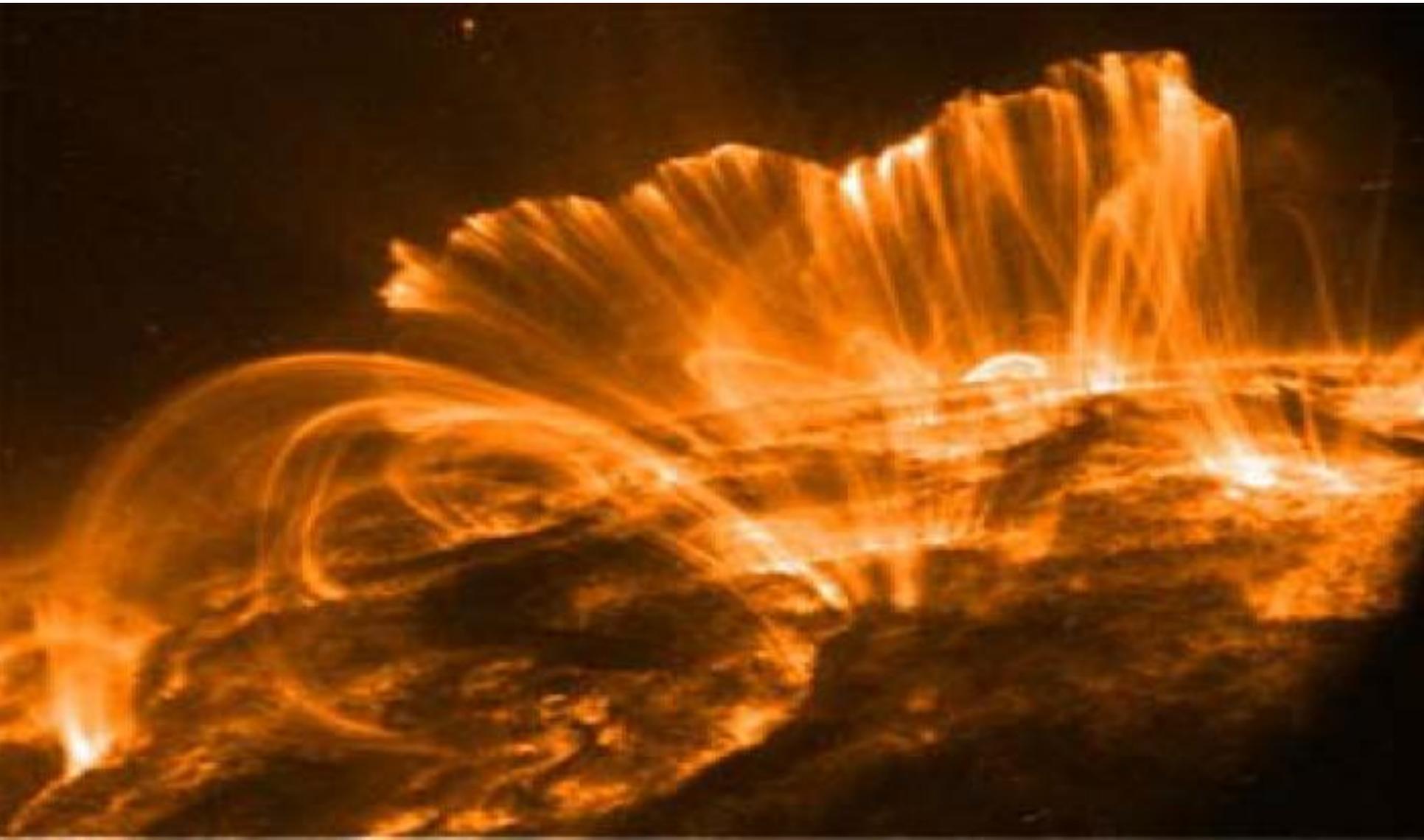
Plasma



Aggiunta di **Calore**



Esempio di plasma: Aurora Boreale⁷⁹



Esempio di plasma: Brillamento Solare 80

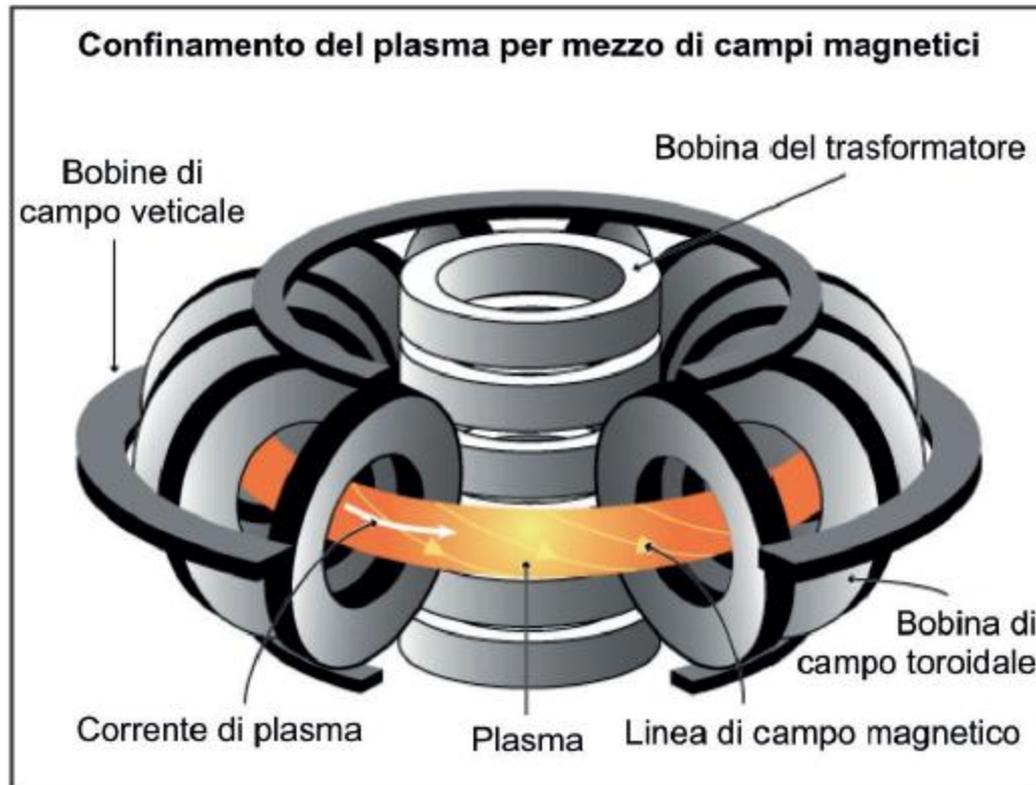


Fig. 11. - In una configurazione toroidale, le linee di forza del campo magnetico totale sono eliche che si avvolgono attorno al toro. Esse sono il risultato di un campo magnetico poloidale generato dalla corrente di plasma (indotta dal solenoide centrale) e di un campo magnetico toroidale generato dalle bobine magnetiche verticali. Fonte: <http://www.generalfusion.com>

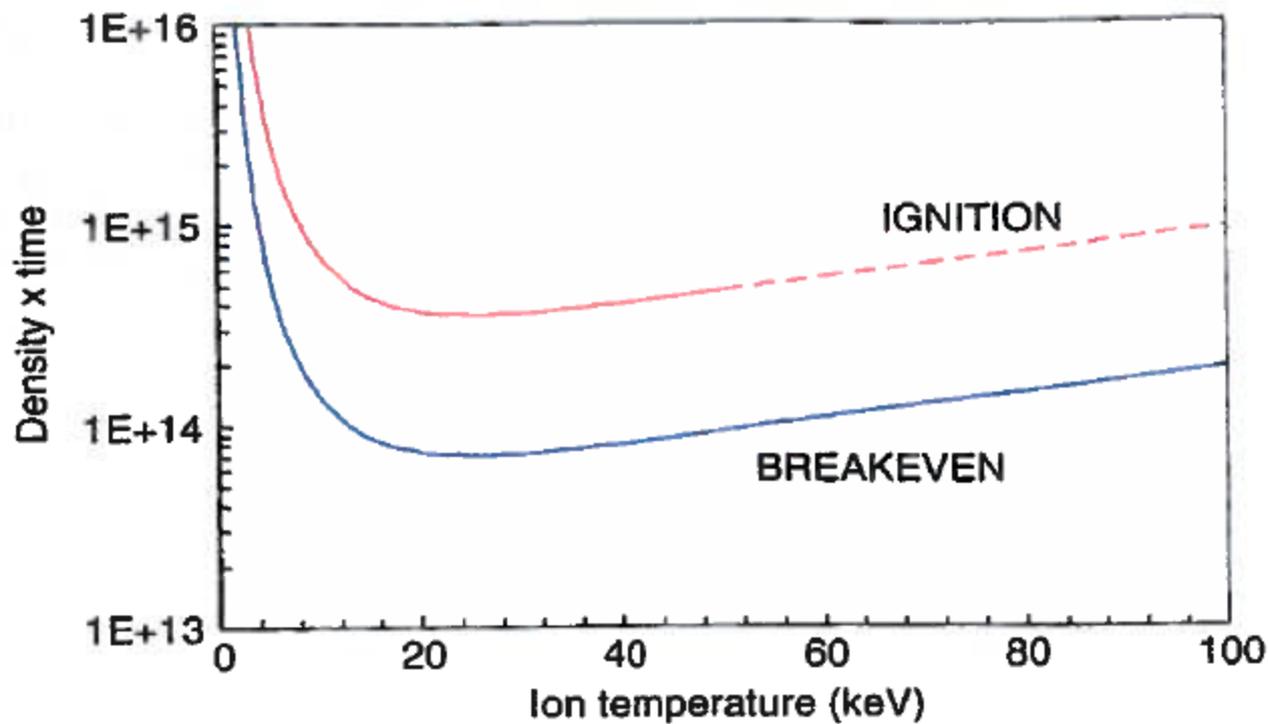


Fig. 5.2 Lawson criterion for DT fusion (For those already familiar with fusion, the ordinate is actually $n\tau_E$, the *energy* confinement time in units of s/cm^3 . The curves were recomputed using the modern data of Bosch and Hale [1] and assuming a thermal conversion efficiency of 30%. The time τ_E is more honest than the *particle* confinement time, called t here, because it includes losses in the form of electromagnetic radiation.)

$$\text{Triple product} = nT_i\tau_E$$



Fig. 8.22 Map of France, showing the location of Cadarache



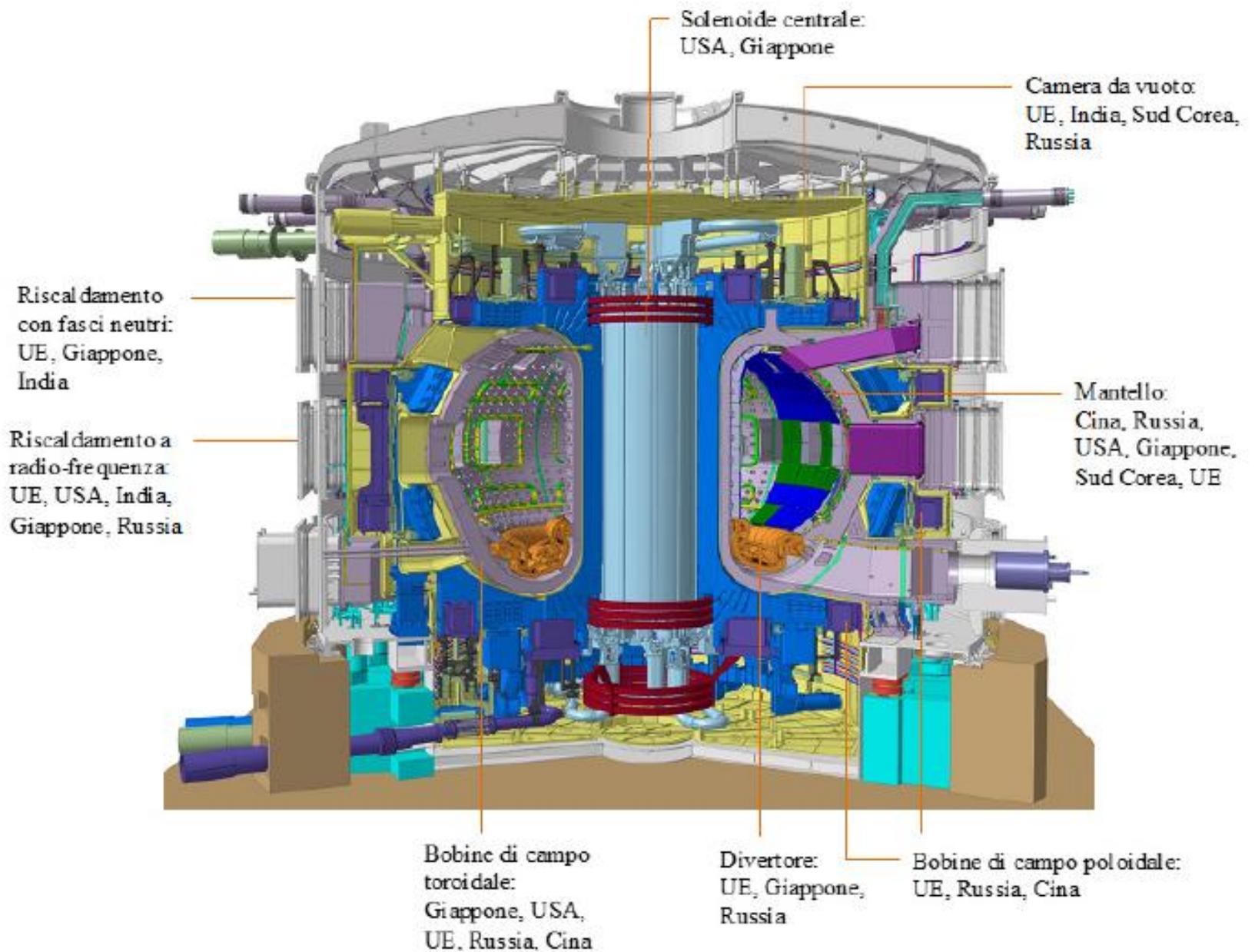
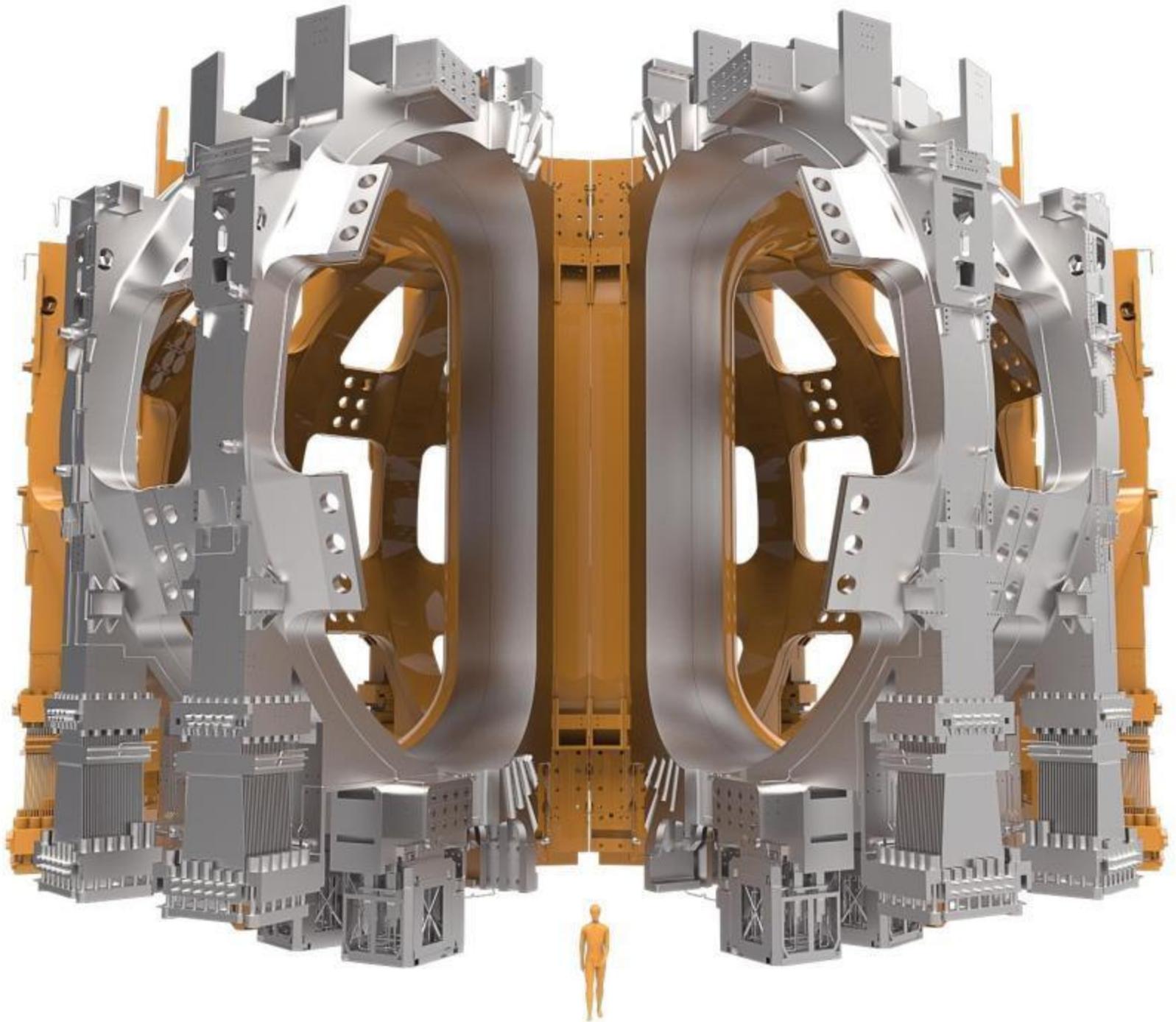
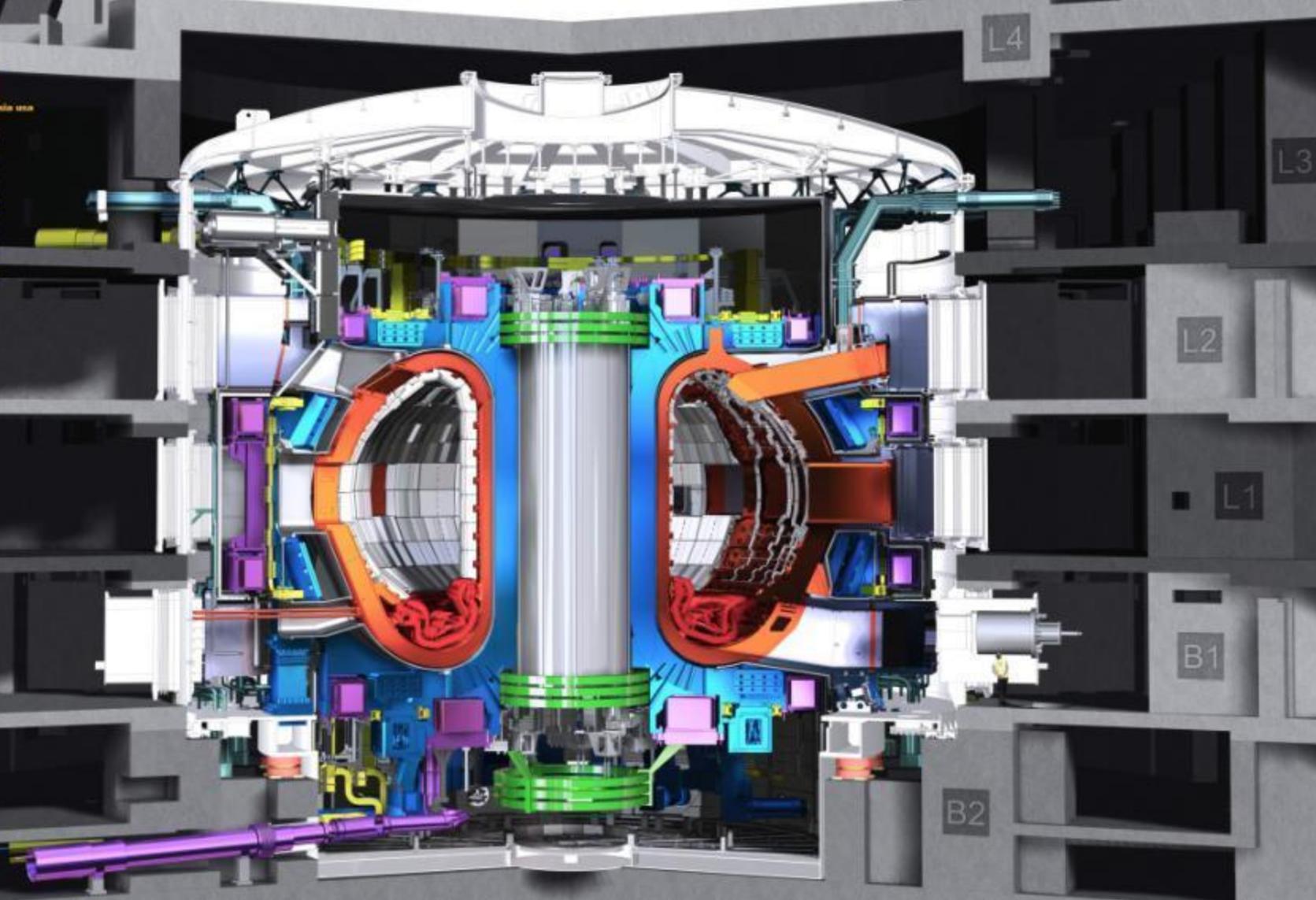


Fig. 24. – Schema del reattore ITER e dei suoi principali componenti, con l'indicazione dei partners responsabili della loro realizzazione. Fonte: <http://www.iter.org/album/media/7%20-%20technical#2044>



iter
collaboration between europe, japan, russia, usa

INCRYSTAT
CAL CONFIGURATION

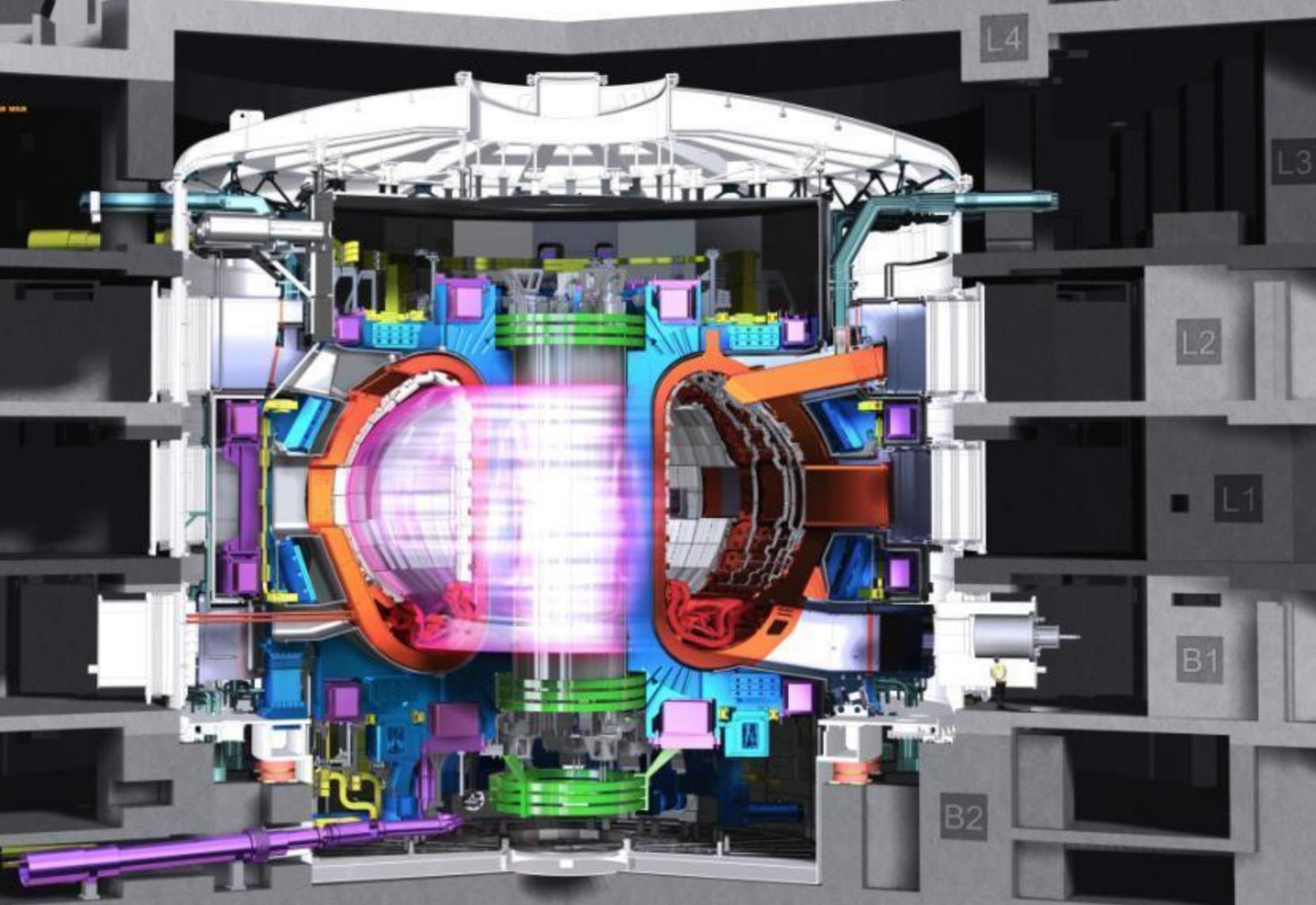


JULY
13

iter
china eu india japan korea russia usa

INCRYSTAT
CALCIFICATION

JULY
13



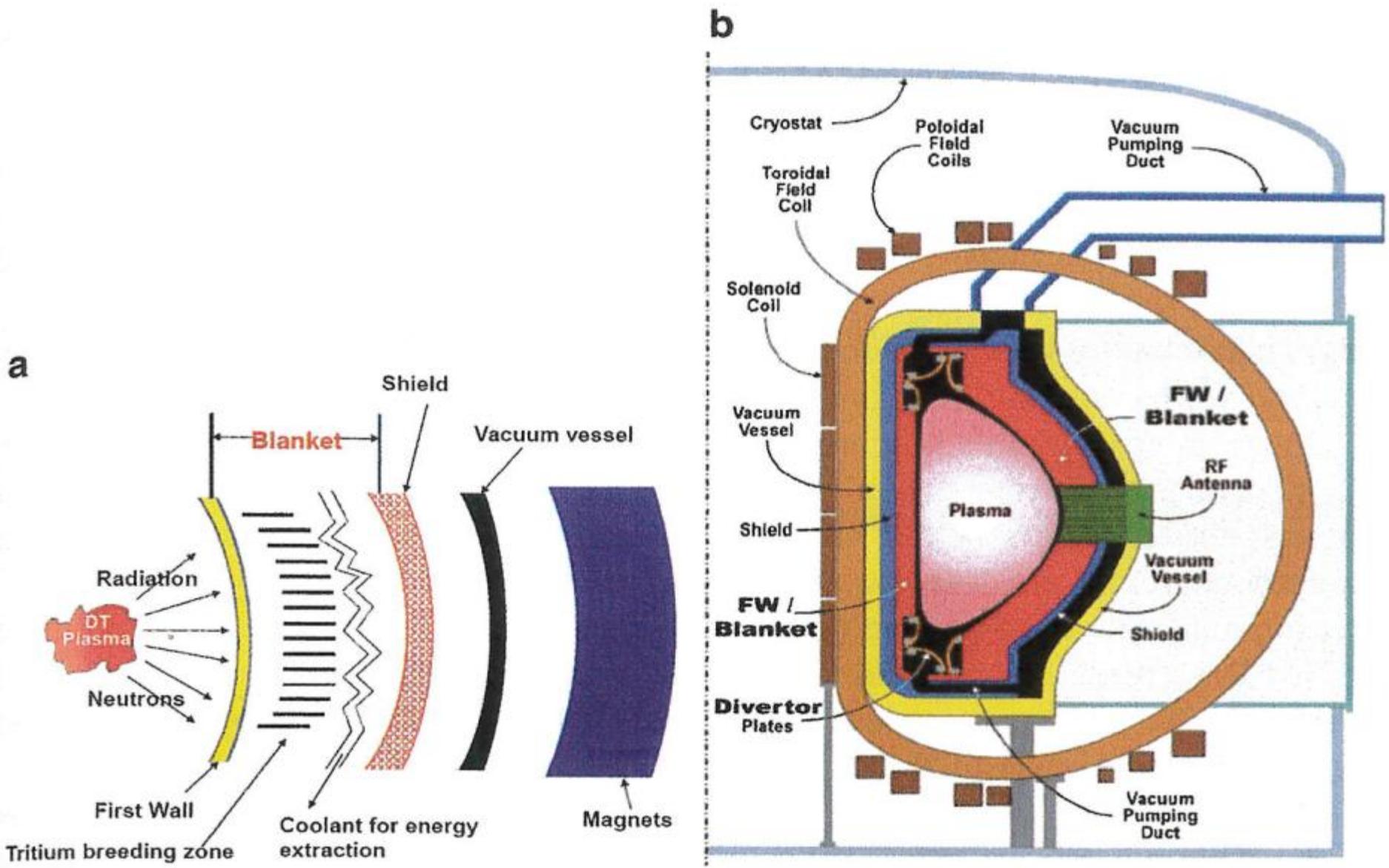


Fig. 9.9 (a) The order of the main layers in a tokamak, showing that the entire blanket must be inside the vacuum chamber. (b) General scheme of a tokamak's components, showing that the entire machine is inside a cryostat to keep the superconducting magnets cold [32]

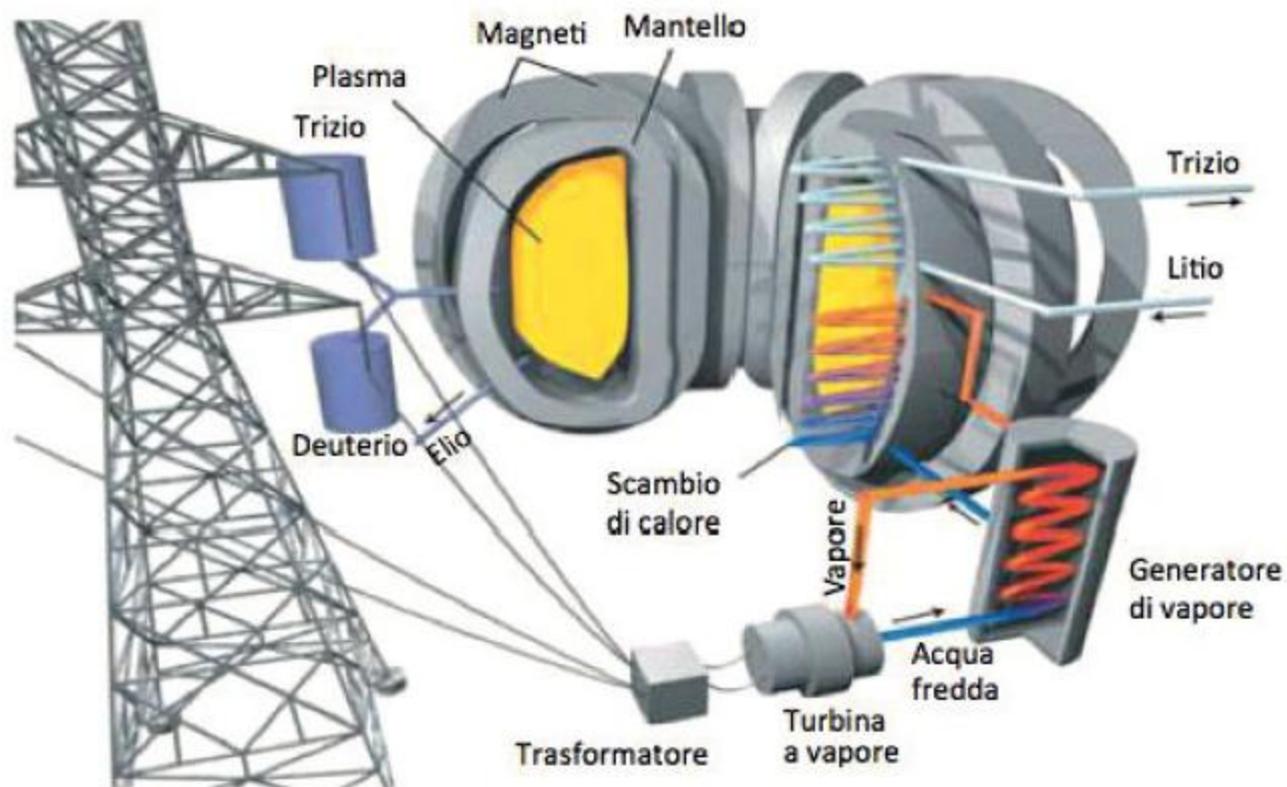
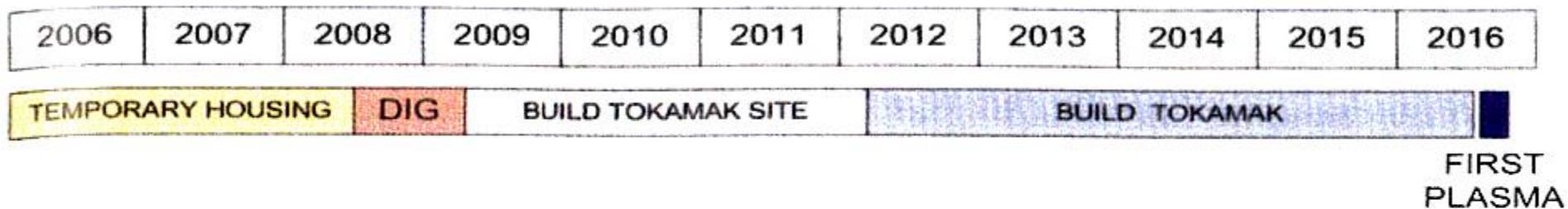


Fig. 15. – Schema di un reattore nucleare a fusione, in cui il plasma di deuterio e trizio è confinato magneticamente nella configurazione toroidale della camera da vuoto. Una parte dei neutroni prodotti dalle reazioni viene utilizzata per produrre trizio nel mantello. Le particelle α , una volta che hanno ceduto la loro energia al plasma scaldandolo, vengono invece raccolte fuori dal reattore. Il calore che si sprigiona grazie alle reazioni di fusione viene trasferito al fluido refrigerante tramite uno scambiatore di calore che alimenta una turbina. Fonte: <http://fusionforenergy.europa.eu/understandingfusion/demo.aspx>, © EFDA.

ITER CONSTRUCTION

a



b

ITER OPERATION

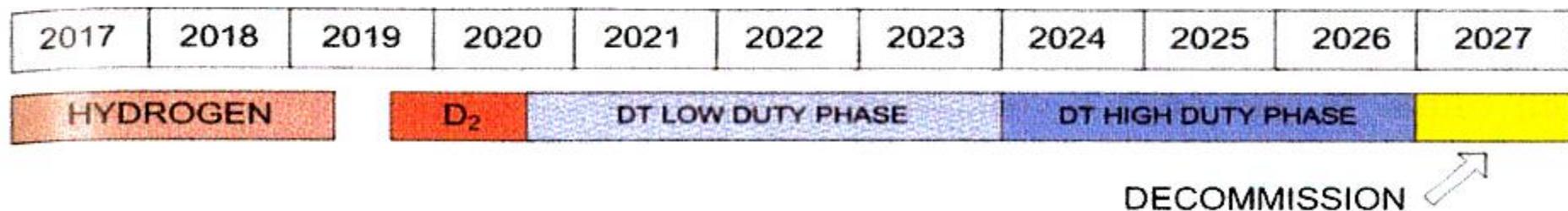


Fig. 8.27 The original ITER timeline

ITER CONSTRUCTION

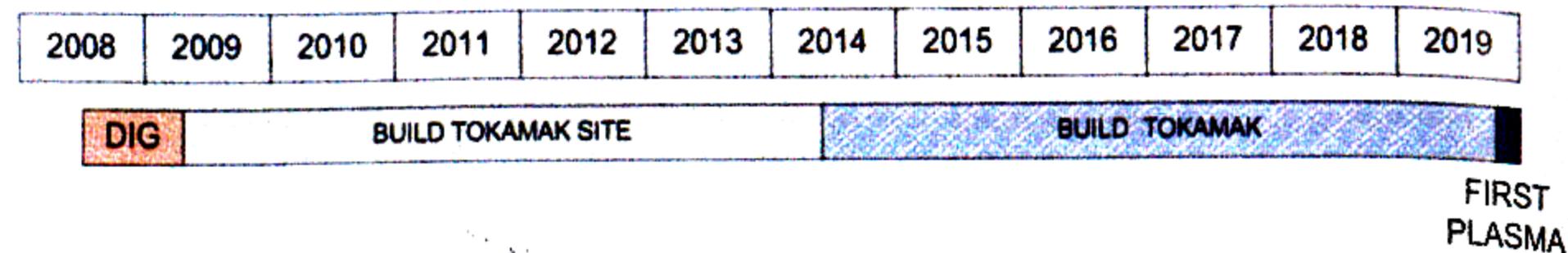
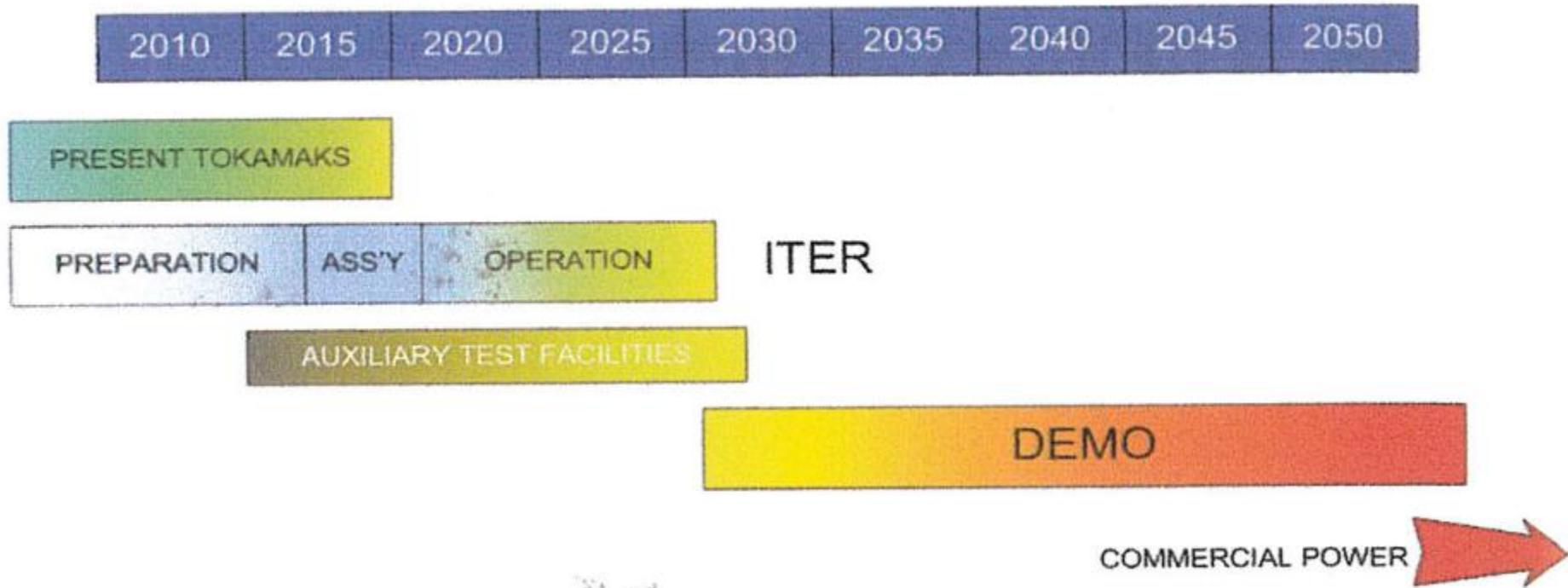
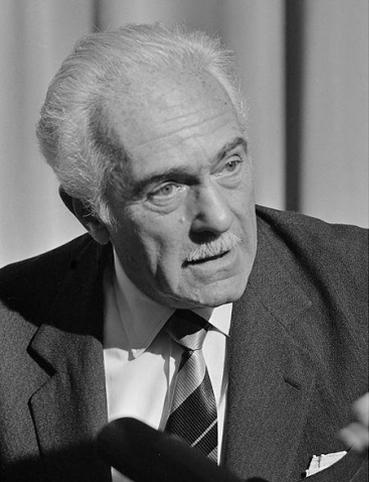


Fig. 8.28 The revised ITER timeline [32]

THE ROAD TO COMMERCIAL FUSION REACTORS





Aurelio Peccei ([Torino, 4 luglio 1908](#) – [Torino, 13 marzo 1984](#)) è stato un [imprenditore italiano](#). Manager della [FIAT](#), partecipò alla [resistenza](#), fu imprenditore in [Italia](#) e all'estero. Nel [1968](#) riunì a [Roma](#) alcuni studiosi e insieme costituirono il [Club di Roma](#).

Il **Club di Roma** è una [associazione non governativa](#), no-profit, di scienziati, economisti, uomini d'affari, attivisti dei diritti civili, alti dirigenti pubblici internazionali e capi di Stato di tutti e cinque i continenti.

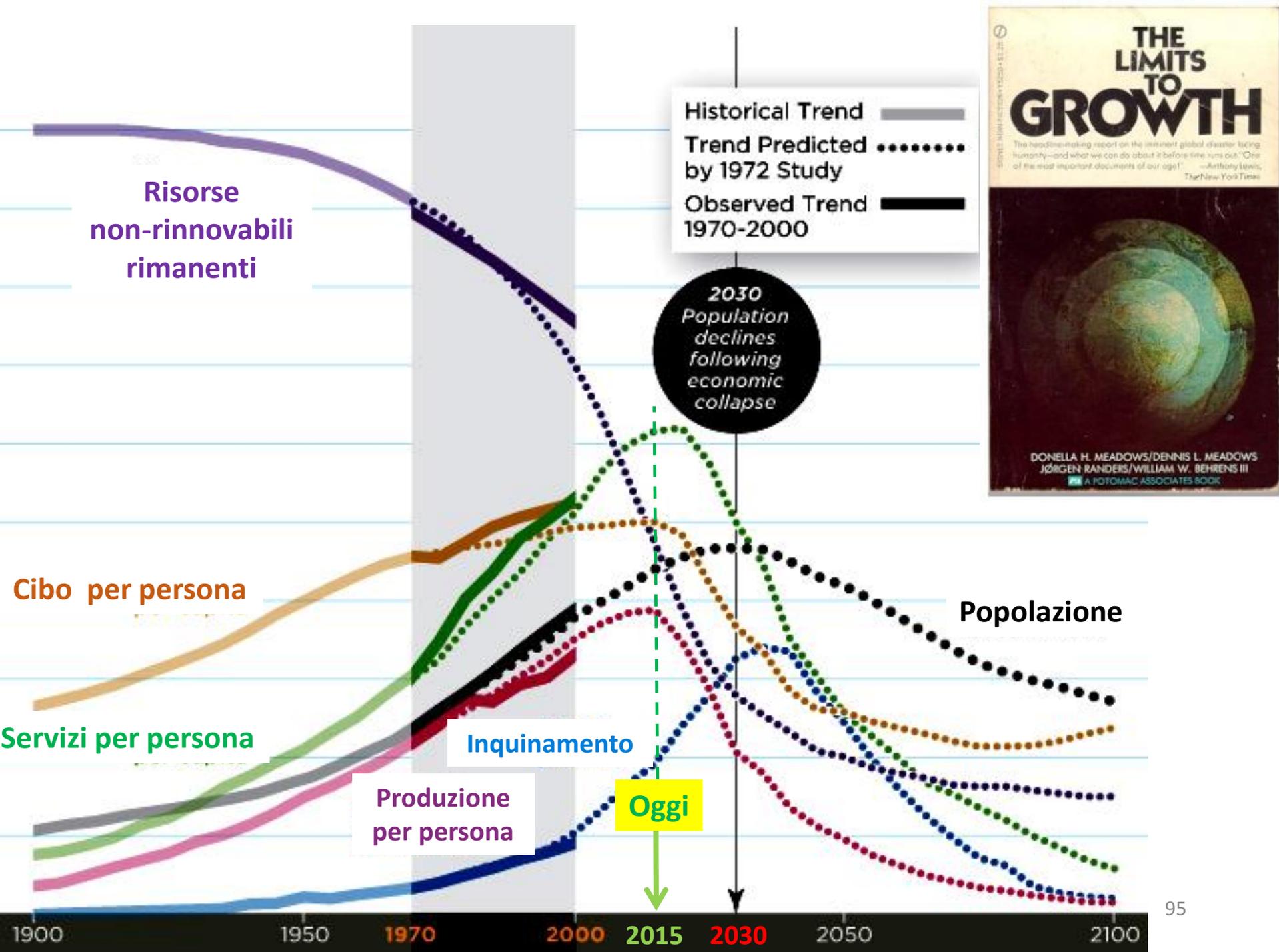


Missione - La sua missione è di agire come catalizzatore dei cambiamenti globali, individuando i principali problemi che l'umanità si troverà ad affrontare, analizzandoli in un contesto mondiale e ricercando soluzioni alternative nei diversi scenari possibili. In altre parole, il Club di Roma intende essere una sorta di cenacolo di pensatori dediti ad analizzare i cambiamenti della società contemporanea.

Storia- Fu fondato nell'aprile del [1968](#) dall'imprenditore italiano [Aurelio Peccei](#) e dallo scienziato scozzese [Alexander King](#), insieme a [premi Nobel](#) e leader politici e intellettuali fra cui [Elisabeth Mann Borgese](#). Il nome del gruppo nasce dal fatto che la prima riunione si svolse a [Roma](#), presso la sede dell'[Accademia dei Lincei](#) alla [Villa Farnesina](#).

Conquistò l'attenzione dell'opinione pubblica con il suo [Rapporto sui limiti dello sviluppo](#), meglio noto come Rapporto Meadows, pubblicato nel [1972](#), il quale prediceva che la [crescita economica](#) non potesse continuare indefinitamente a causa della limitata disponibilità di risorse naturali.

Nella pratica, l'andamento dei principali indicatori ha sinora seguito piuttosto bene quanto previsto nel [Rapporto sui limiti dello sviluppo](#), e l'umanità è destinata a confrontarsi nei prossimi decenni con le conseguenze del superamento dei limiti fisici del pianeta.



Sistema Terra, Pianeta: Noi, Natura, Animali e Piante

Crescita – Decrescita

Sostenibilita'

Drastica Riduzione dei combustibili fossili
Risparmio energetico

Riduzione dei gas serra,
il piu' facile da ridurre, di grande impatto
in tempi piu' brevi, e' il metano

Non mangiare carne
(produzione di 300 litri al giorno di metano per bovino).

TIME



**THE
WAR
ON
DELICIOUS**
By Anthony S. Caporale

[TIME Health](#)

Red Meat, Hot Dogs and the War on Delicious



A new report linking meat with cancer raises questions about America's and the world's eating habits.



Urbi et Horti – Orti Comuni Trieste

Progetto URBI ET HORTI

L'orto adibito alle pratiche della coltivazione testimonia il più immediato legame dell'Uomo con la Terra, la sua prima forma di intervento sulla terra e dunque costituisce l'espressione della sua cultura nei secoli. Il concetto che pervade questa iniziativa è quello di guardare agli orti come luoghi di particolare densità culturale. Luoghi di serena e salutare fruizione di spazi condivisi e condivisibili che rappresentano anche parti dei nostri **beni comuni**.

Finalità:

- Individuazione delle **aree verdi** urbane e periurbane da poter destinare alle attività ortive ed una elaborazione delle loro modalità d'uso
- allestimento e **gestione** di orti urbani e periurbani
- organizzazione di **seminari tecnici** e **corsi illustrativi** per fornire una conoscenza base di tecniche agricole biologiche e modalità di gestione di beni comuni
- creare una **comunità** di nuovi contadini





OASI FELINA TRIESTE



GRAZIE PER L'ATTENZIONE