

LA SCIENZA, UNA CANDELA NELL'OSCURITÀ?

Padova 5 marzo 2009

- Nel 1656 viene pubblicato a Londra un libro di Thomas Ady dal titolo: "A Candle in the Dark". Il libro è un attacco alla caccia alle streghe allora molto popolare, caccia che viene definita dall'autore "una truffa per ingannare la gente".
- Tutto ciò che non era comprensibile e/o al di fuori degli schemi della religione era dovuto alla stregoneria.
- Ogni possibile spiegazione poteva essere una eresia. Gli astri, secondo le Scritture, dovevano essere perfetti e incorruttibili. La terra al centro dell'universo.
- Galileo abiura nel giugno del 1633

Dare una spiegazione di alcuni fenomeni naturali (es. un temporale) era ritenuta una causa sufficiente per accusare qualcuno di stregoneria e mandarlo, o meglio mandarla, al rogo.

In Inghilterra una legge del 1677 punisce con il rogo chiunque “**faccia venire la pioggia o profetizzi il tempo**”: Questa legge non fu fortunatamente mai applicata e, riscoperta molto tempo dopo, **fu abrogata nel 1959**.

I grandi passi che la scienza ha fatto nel secolo scorso avrebbero dovuto fortemente rinsaldare la fiducia in noi stessi. Renderci più sicuri. Capaci di decidere da soli.

E' proprio così?

LA SCIENZA, UNA CANDELA NELL'OSCURITÀ

Il mondo infestato dai dèmoni?

(Carl E. Sagan)

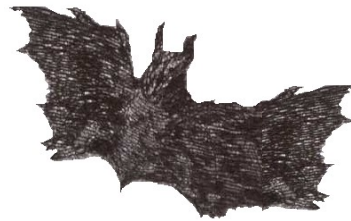


effetto serra
CO₂

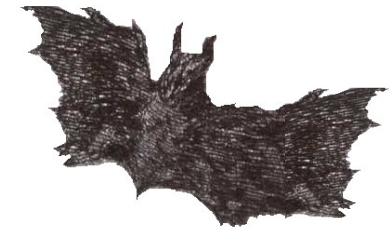
inquinamento
atmosferico.



biotech



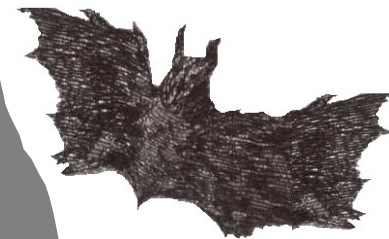
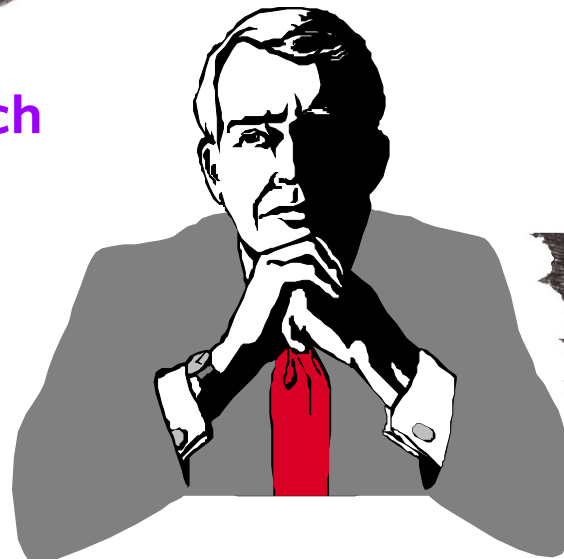
energia nucleare
uranio impoverito



farmaci



Chimica
pesticidi
conservanti



ozono

PESTICIDI E CONSERVANTI

Una mela al giorno leva il medico di turno

Ma quando mai?

Una mela rossa può portarti nella fossa!

“Panda”, “Il Manifesto”



Come fanno a difendersi le piante?

I prodotti **naturali** contengono:

99,9% di pesticidi naturali

0,1% di pesticidi sintetici selettivi

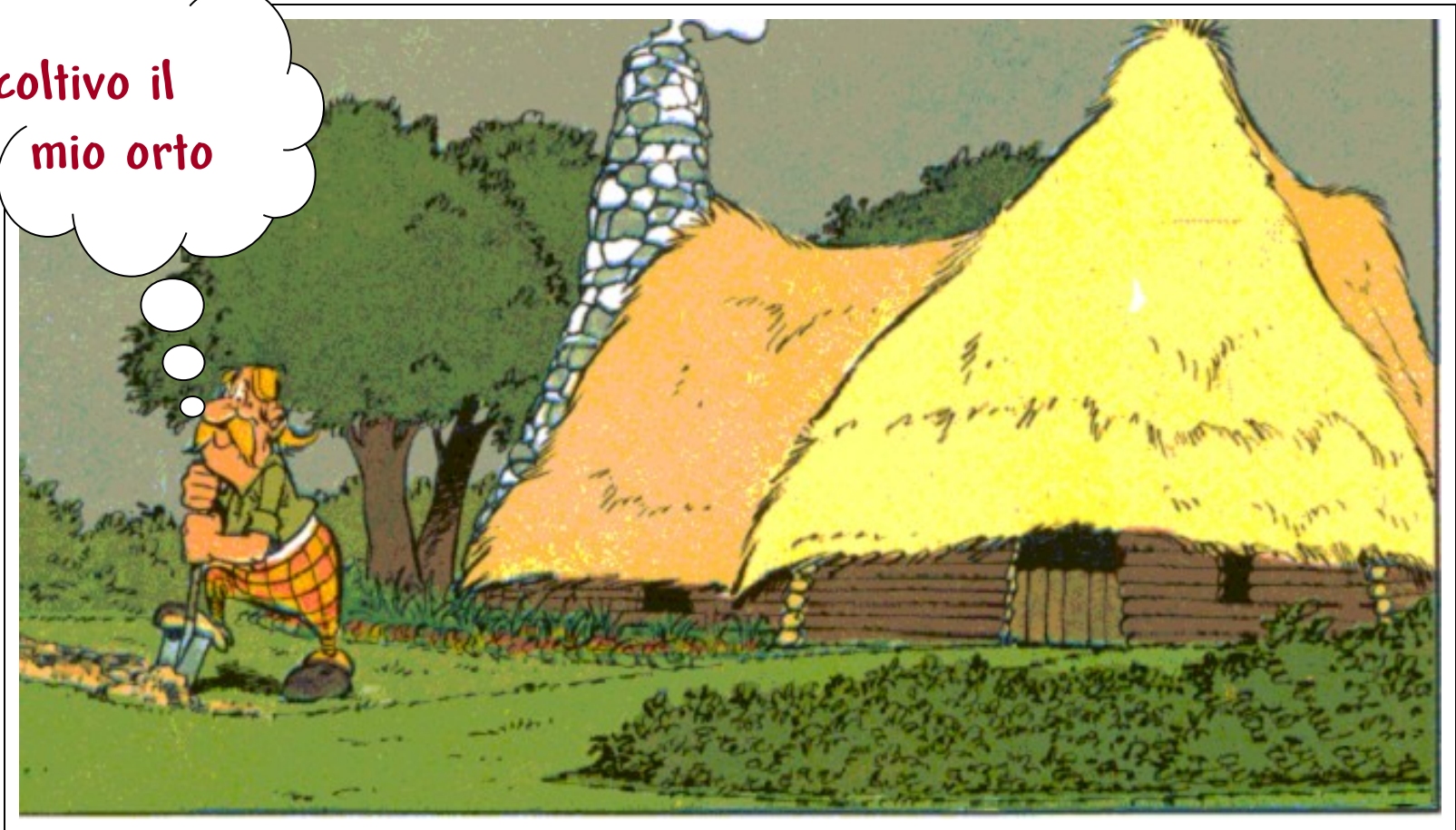
migliaia di sostanze

di tossicità ignota

Che necessità abbiamo di **pesticidi e conservanti**?

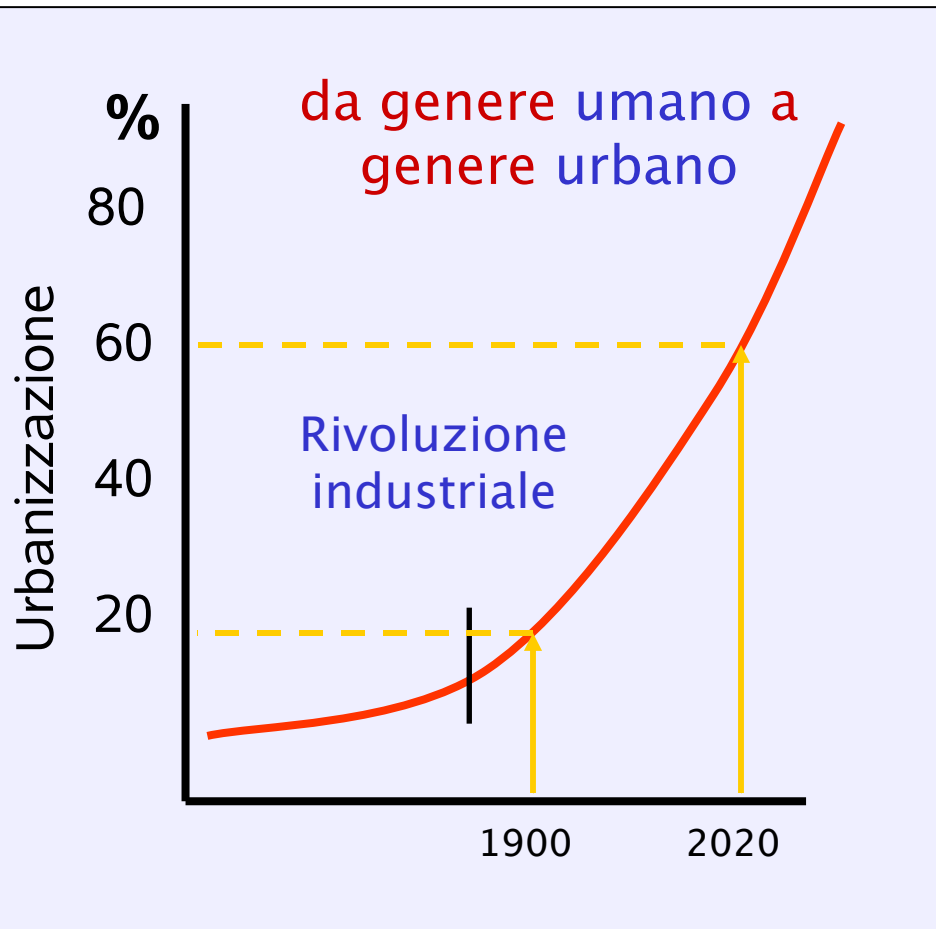
...per secoli il cibo proveniva dall'orto di casa ...

**coltivo il
mio orto**



Mexico City 21 ml
S. Paolo 17 ml
Lima 7ml
Mumbai (Bombay) 20 ml (33 ml nel 2025 di cui 20 negli slums)
Lagos 14 ml
Shanghai 14 ml

Paesi industrializzati: ogni 24 ore per milione di abitanti:
2000 ton di cibo, 625.000 ton di acqua potabile, 10.000 ton di combustibili
e i paesi emergenti ?
vogliono cibo, acqua ed energia



1. **Agricoltura industrializzata**
necessità di pesticidi e conservanti

2. **Rischi**
tossicità, eccessi, errori, frodi,
“superbug”

3. **Proibizioni senza alternative**
Es.: DDT, casi di malaria in India:
1952, 75 ml
1964, 0.1 ml

La tossicità di **qualunque**
sostanza dipende dal dosaggio.

Paracelsus (1493-1541)
De ente veneno

Mexico City 21 ml
S. Paolo 17 ml
New York 17 ml
Mumbai 20 ml (33 ml nel
2025 di cui 20 negli slums)
Tokyo 26 ml
Lagos 14 ml
Shanghai 14 ml





AREA A MAGGIOR RISCHIO MALARIA IN SUDAFRICA

Nel 1999 è stata trovata nel KwaZulu-Natal un tipo di zanzara portatrice di malaria che si credeva estinta, e che è resistente al pesticida sostitutivo del DDT.

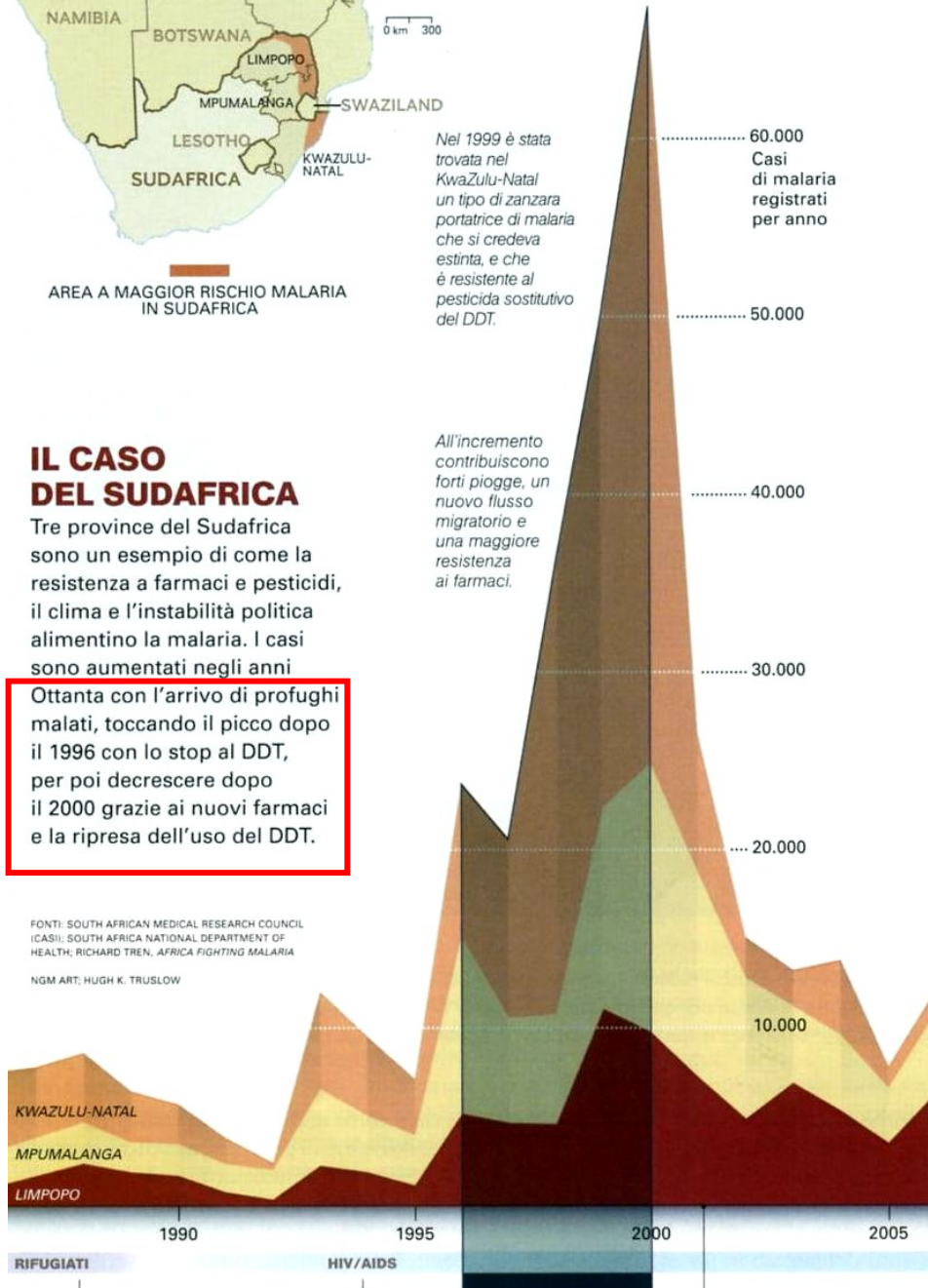
All'incremento contribuiscono forti piogge, un nuovo flusso migratorio e una maggiore resistenza ai farmaci.

IL CASO DEL SUDAFRICA

Tre province del Sudafrica sono un esempio di come la resistenza a farmaci e pesticidi, il clima e l'instabilità politica alimentino la malaria. I casi sono aumentati negli anni

Ottanta con l'arrivo di profughi malati, toccando il picco dopo il 1996 con lo stop al DDT, per poi decrescere dopo il 2000 grazie ai nuovi farmaci e la ripresa dell'uso del DDT.

FONTE: SOUTH AFRICAN MEDICAL RESEARCH COUNCIL (CASI); SOUTH AFRICA NATIONAL DEPARTMENT OF HEALTH; RICHARD TREN, AFRICA FIGHTING MALARIA
NGM ART: HUGH K. TRUSLOW



Stop DDT

In Africa 3000 bimbi muoiono ogni giorno per la malaria

DDT non particolarmente tossico per l'uomo

Economico e quindi era usato in dosi eccessive

Dannoso per molti animali: leoni marini, salmoni, orsi bianchi ecc.

Il DDT venne proibito. Si poteva usare con precauzioni nella lotta alla malaria.

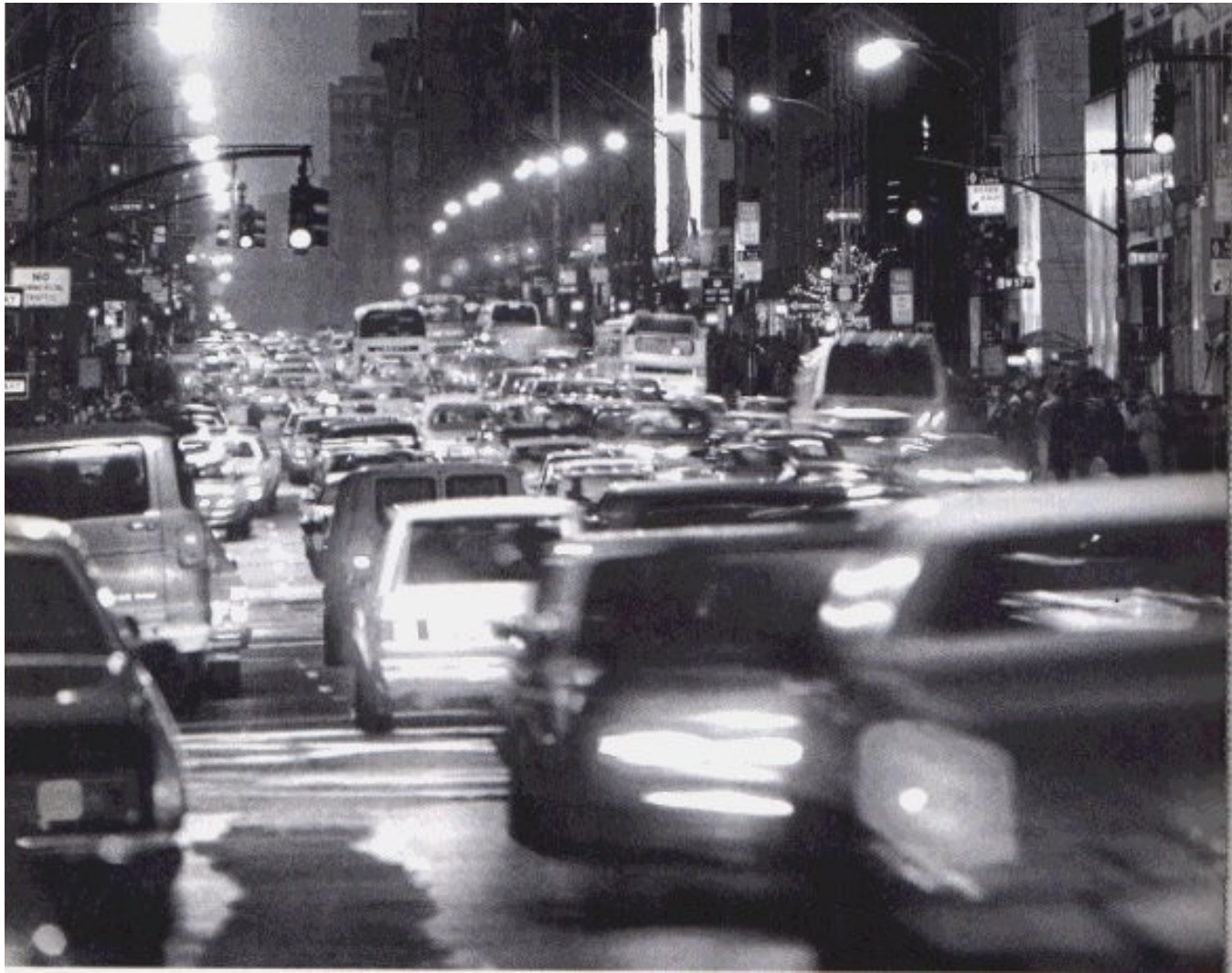
Non veniva più prodotto. Scarsi guadagni su piccole quantità

Resistenza ai farmaci della malattia

Il bando del DDT si stima abbia causato la morte di 20 ml di bimbi

Lusso ideologico dei ricchi

Air pollution from mobile sources (cars)



INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Da fonti mobili:

IDROCARBURI (HC)

OSSIDO DI CARBONIO(CO)

OSSIDI DI AZOTO(NO_x)

Composti Solforati, Anidride Carbonica, ecc.

Catalizzatore abbatte HC, CO, NO_x,

Zolfo viene eliminato nella raffinazione

Anidride carbonica non viene abbattuta.

Inquinamento atmosferico: un problema dei nostri tempi?

Sarà tagliata la testa a chi verrà trovato colpevole
di bruciare carbone mentre il Parlamento è in sessione

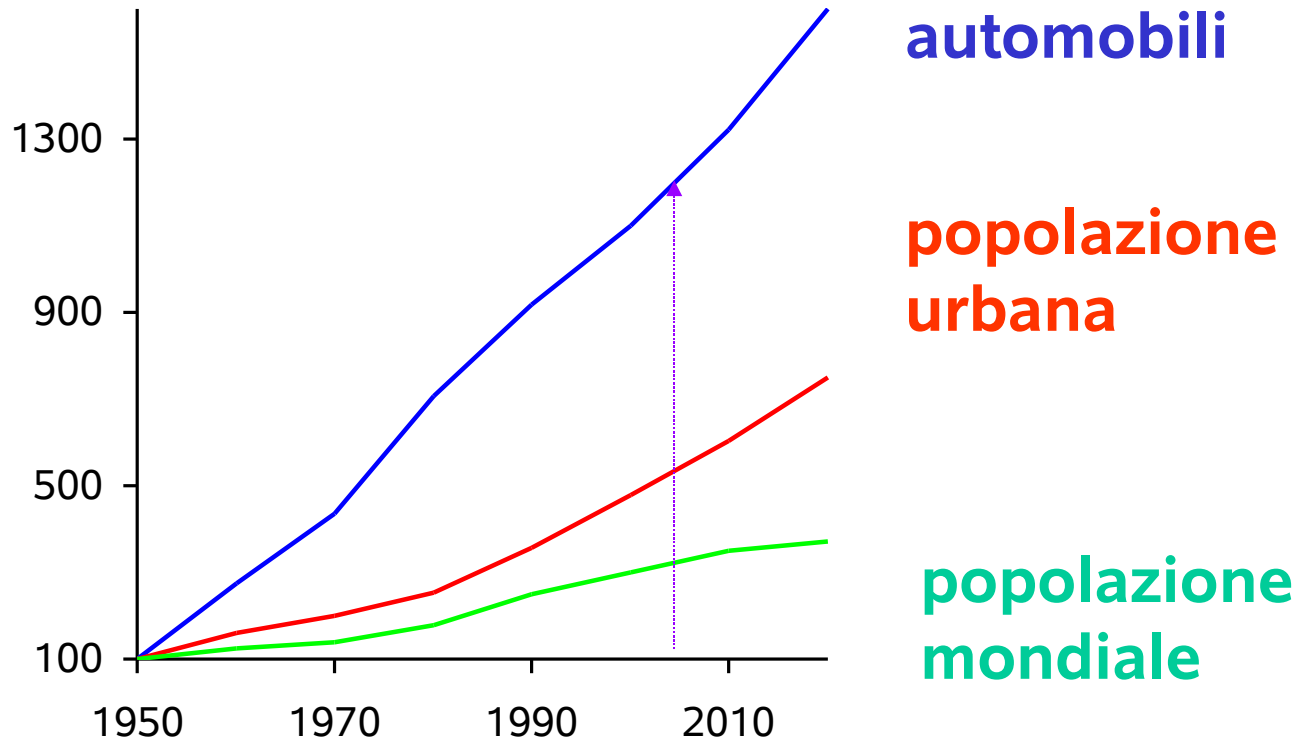
King Edward I, 1311

...le unte, pesanti volute marrone che continuano
a passarci davanti ed a condensarsi in gocce oleose
sui vetri delle finestre...

A. Conan Doyle, 1895

Smog: Smoke + fog

Popolazione e automobili

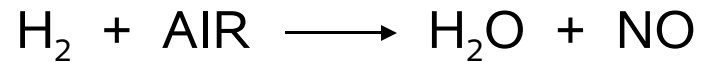


people like cars

800/1000 million of cars in the world
Production : ca 30/40 million/year
Doubling in 2030

POSSIBILI SOLUZIONI:

HYDROGENO – NECESSITA' DI RICERCA



FUEL CELLS

AUTO ELETTRICA

PROBLEMI PRATICI

BATTERIE

COMBUSTIONE CATALITICA – NECESSITA' DI RICERCA

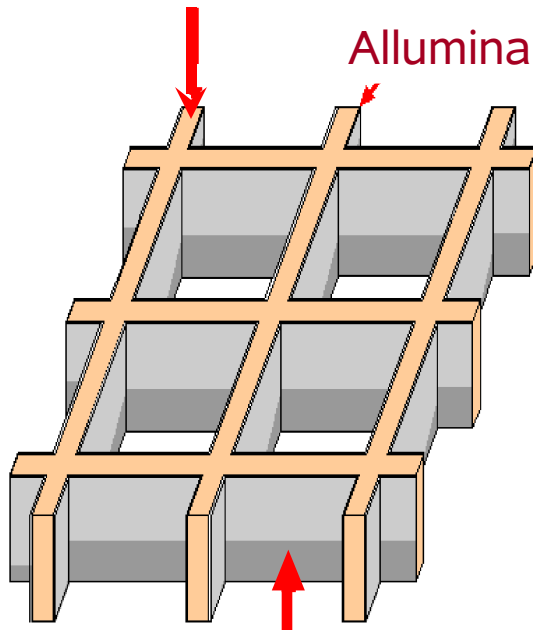
CONVERTITORI CATALITICI

CAMMINARE E/O BICICLETTA

Catalizzatori a tre vie

Three Way Catalyst (TWC)

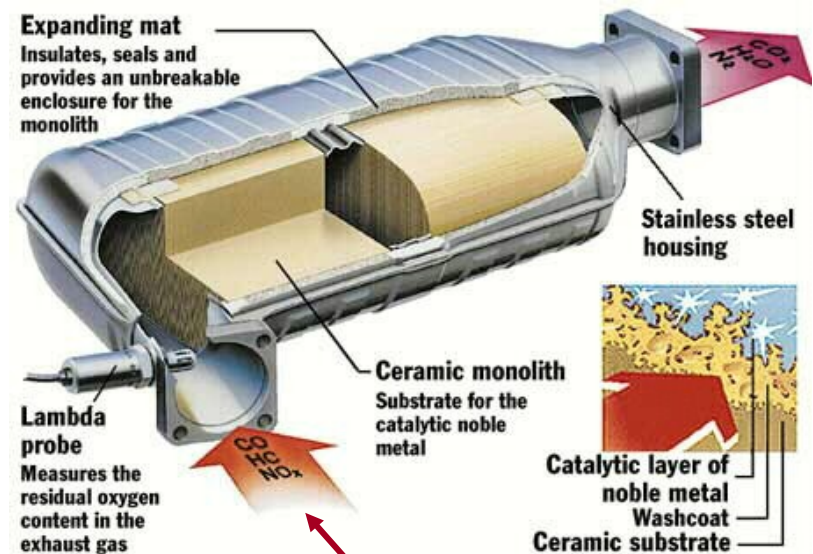
Supporto



fasi attive :
metalli nobili (palladio, rodio e platino)
promotori: CeO_2 , ecc.

Costi Pt

acqua, CO_2 e azoto



Ossido di carbonio

Ossidi di azoto

Idrocarburi
incombusti

motore

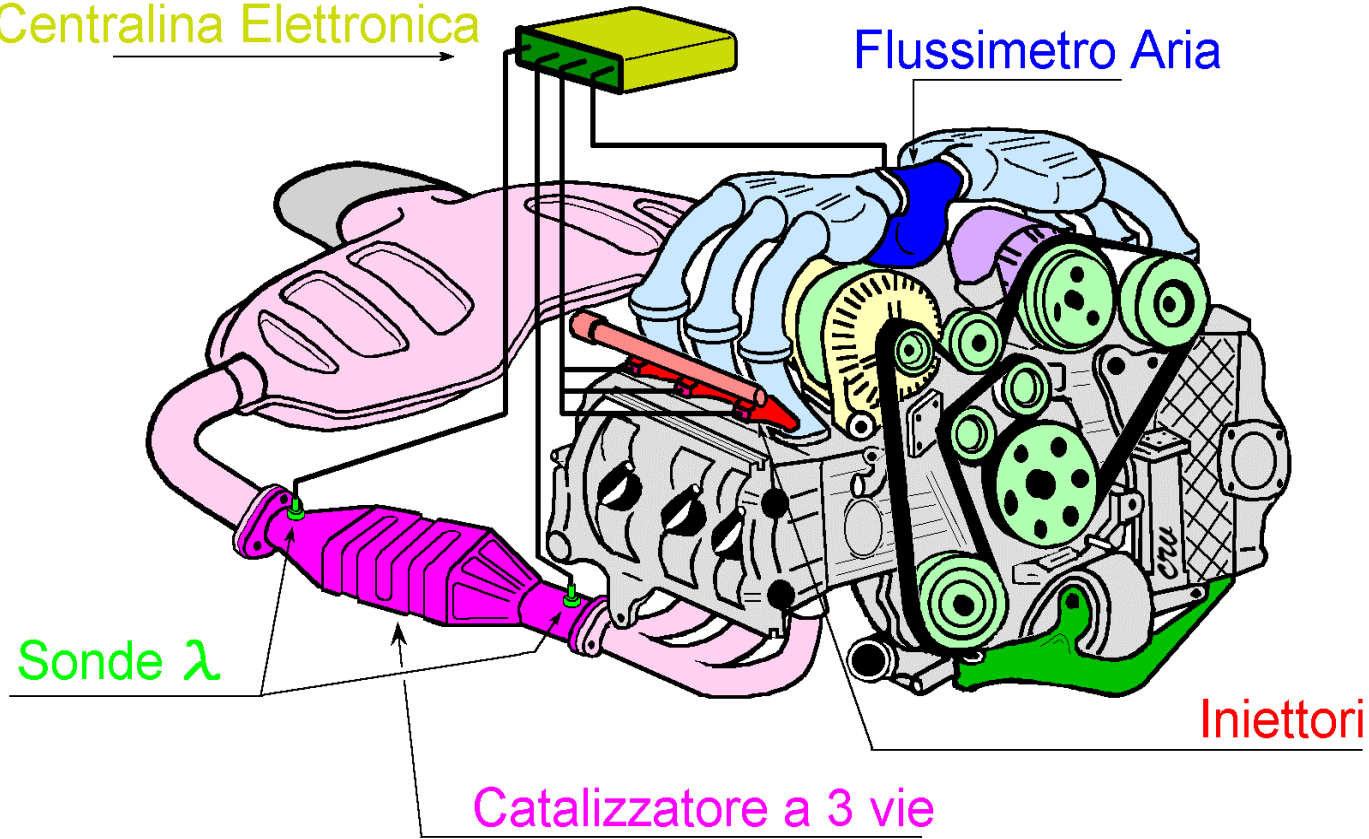
Centralina Elettronica

Flussimetro Aria

Sonde λ

Catalizzatore a 3 vie

Iniettori



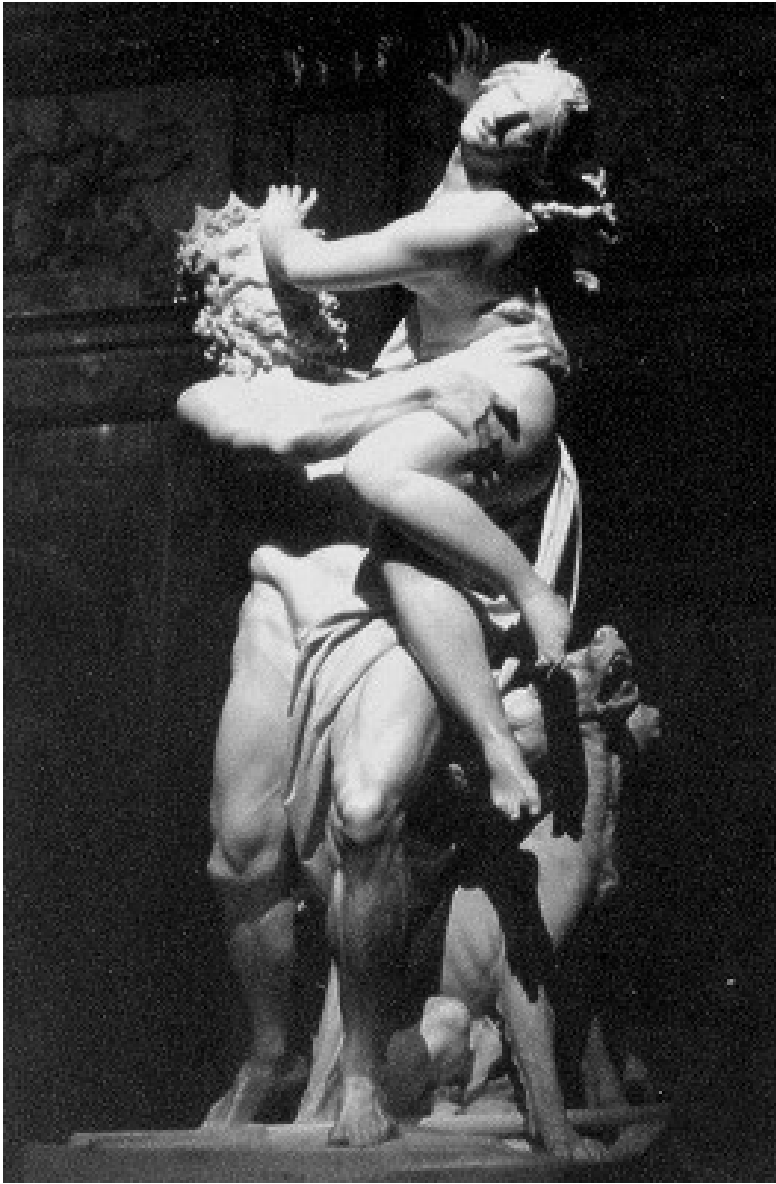
Che cosa è un catalizzatore?

. Un catalizzatore – qualcosa che si aggiunge in piccole quantità a una reazione e la rende più veloce, di solito molto più veloce, una sostanza che è coinvolta nella reazione e tuttavia si rigenera – è vicino al cuore della chimica. La catalisi tocca anche due temi umani archetipici:

- 1) quello di rendere facile quel che viene percepito come pressoché impossibile, superando in tal modo un ostacolo;
- 2) il miracolo del consumo e della rigenerazione, di Persefone e della Resurrezione.

R.Hoffman premio Nobel per la chimica in

“La Chimica allo Specchio”

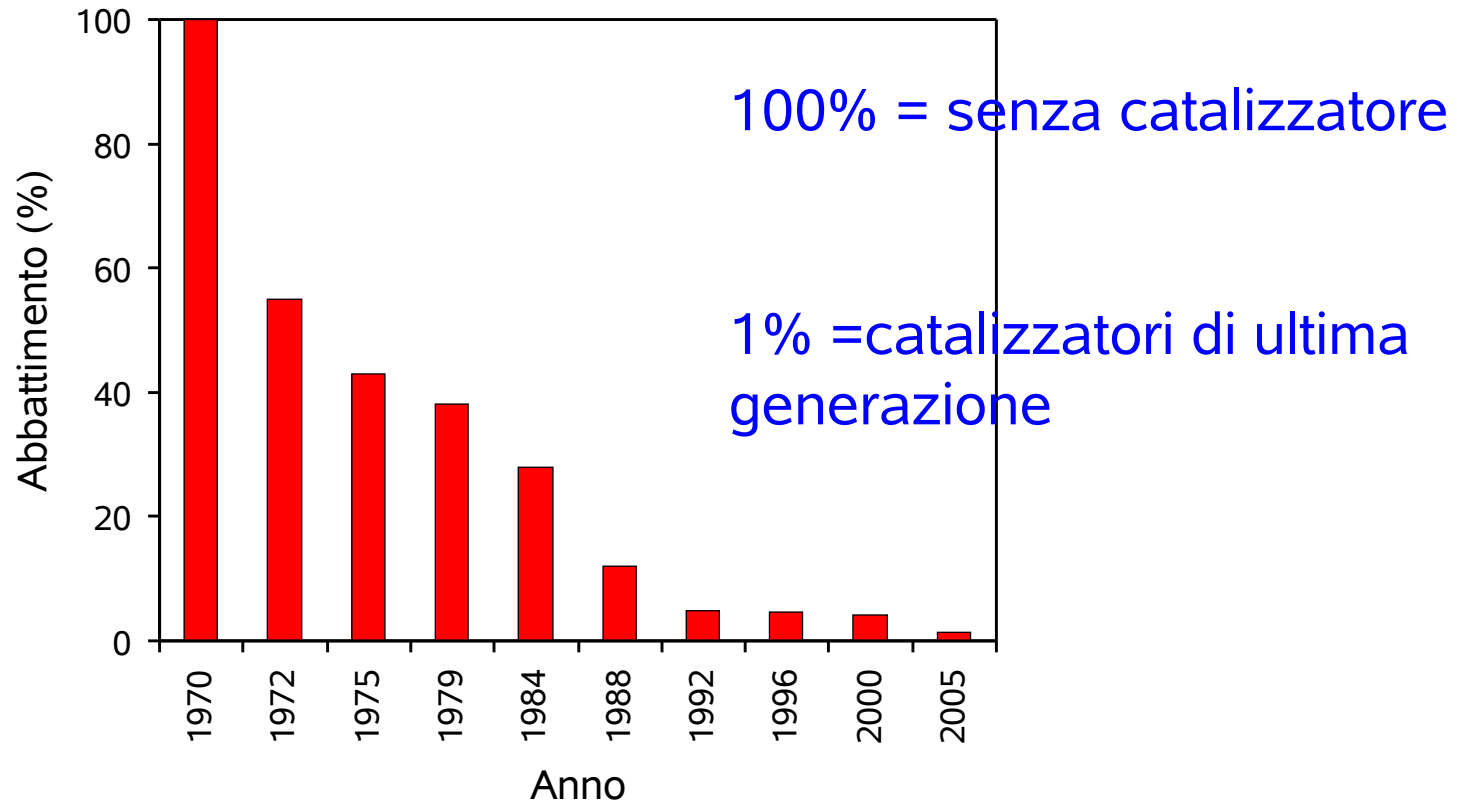


Persefone era costretta , ogni anno, a ritornare agli inferi per un lungo periodo.

Fu così allora che Demetra decretò che nei sei mesi che Persefone fosse stata nel regno dei morti, **nel mondo sarebbe calato il freddo e la natura si sarebbe addormentata, dando origine all'autunno e all'inverno,** mentre nei restanti sei mesi la **terra sarebbe rifiorita, dando origine alla primavera e all'estate.**

Ratto di Proserpina (Persefone gr.) – Bernini. Figlia di Demetra, rapita da Ade

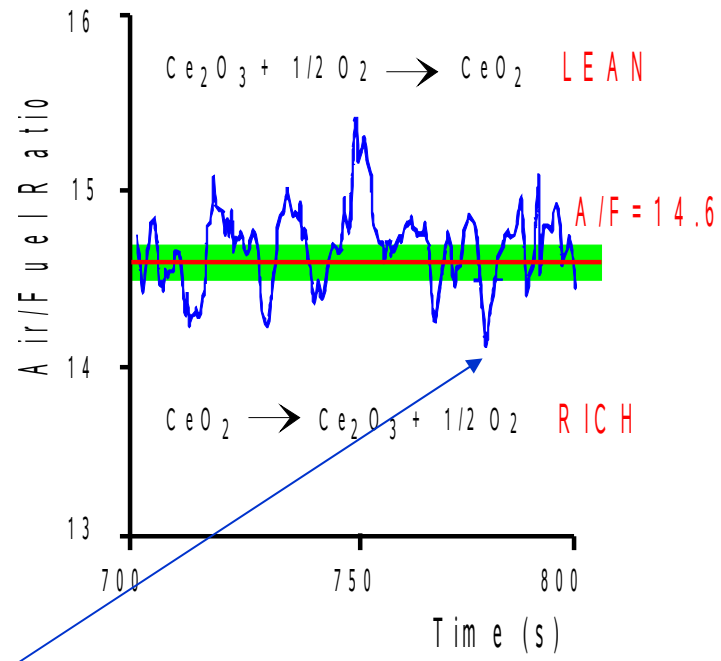
Quanto è efficace un twc?



electronics does it, but chemistry does it better!

Role of CeO_2 :

- Oxygen Storage (OSC):
 CeO_2 is an oxygen buffer
- Stabilization of metal particles

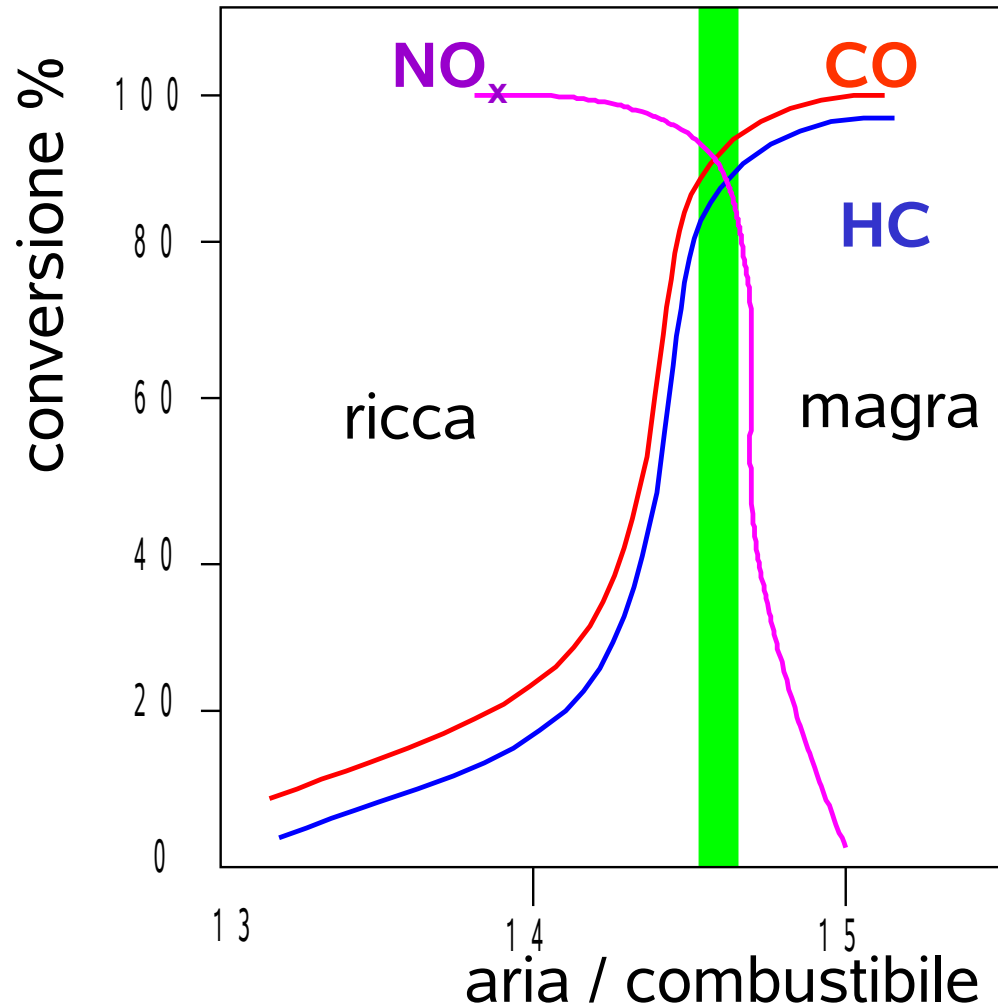


Stop and go modifica il rapporto e rende l'automobile più inquinante

Catalizzatori a tre vie - T W C

Rh per ridurre NO
Pt e Pd per ossidare
di CO e HC
Supporti: Al_2O_3 CeO_2

Rapporto 14.6
Massima efficacia



Soluzioni Possibili

Automobile ad idrogeno

fuel cell

Automobile elettrica

problemi tecnici - batterie



Roma

Automobile a idrogeno. Il futuro?

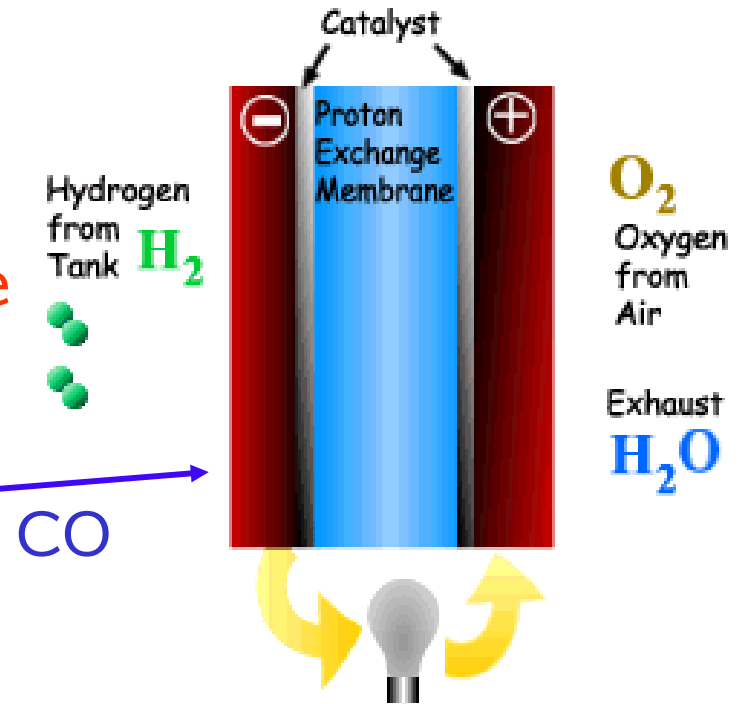


Idrogeno: stoccarlo a bordo? o produrlo a bordo?

CO gioca un ruolo negativo nelle celle a combustibile

Il sistema viene **avvelenato** da CO (Pt).

Bisogna usare idrogeno puro



Automobili ibride: Costo ca. 28.000 EUR
elettriche / combustione (benzina, metano diesel)

Motore a combustione



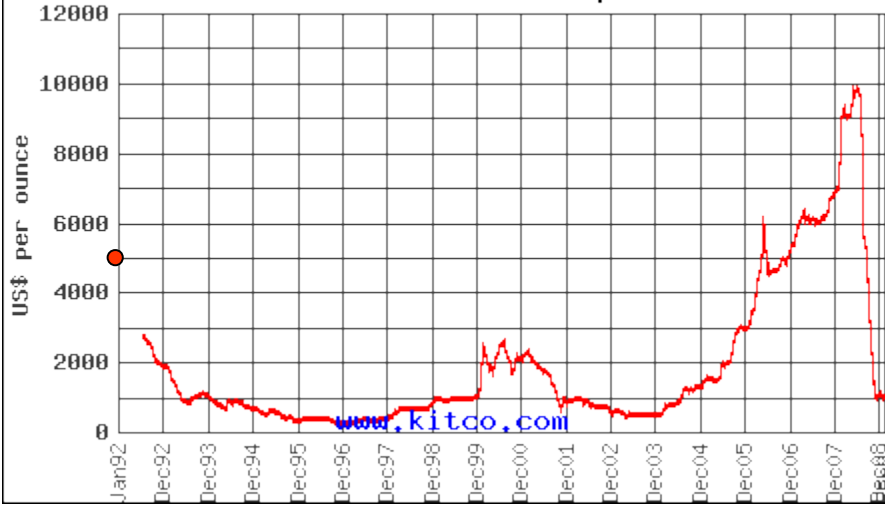
Motore elettrico

Batterie

Serbatoio

Honda Insight; Toyota Prius

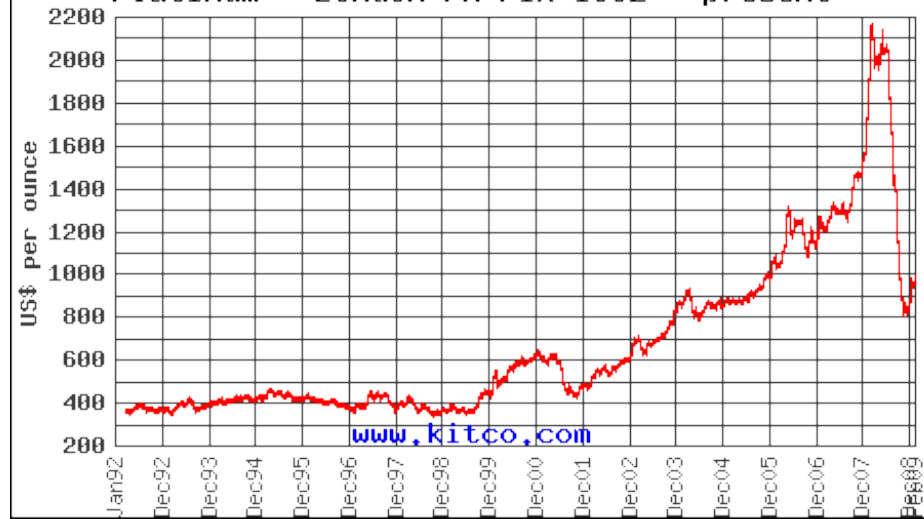
Rhodium - From 1992 to present



Palladium - London PM Fix 1992 - present



Platinum - London PM Fix 1992 - present

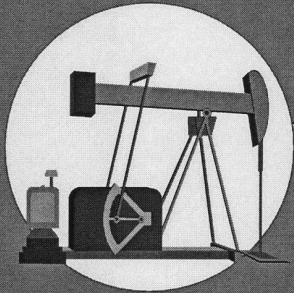


1 bl = 42 gl = 159 l

Large and Complex Industry

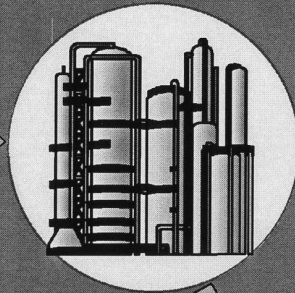
Gallons Per Day (World Wide) 80ml bl

**Crude
Production**



3.2 Billion

**Refining &
Chemicals**

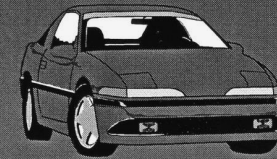


Fuel

60%; usa 85%

1.8 Billion

Gasoline



600.000 ton

Diesel



450.000 ton

Chemicals

150.000 ton

Today's Infrastructure

- **Massive**
- **Global**
- **Highly Efficient**
- **100 Years in Making**

Low environment impact – large amount



Pennsylvania 1860

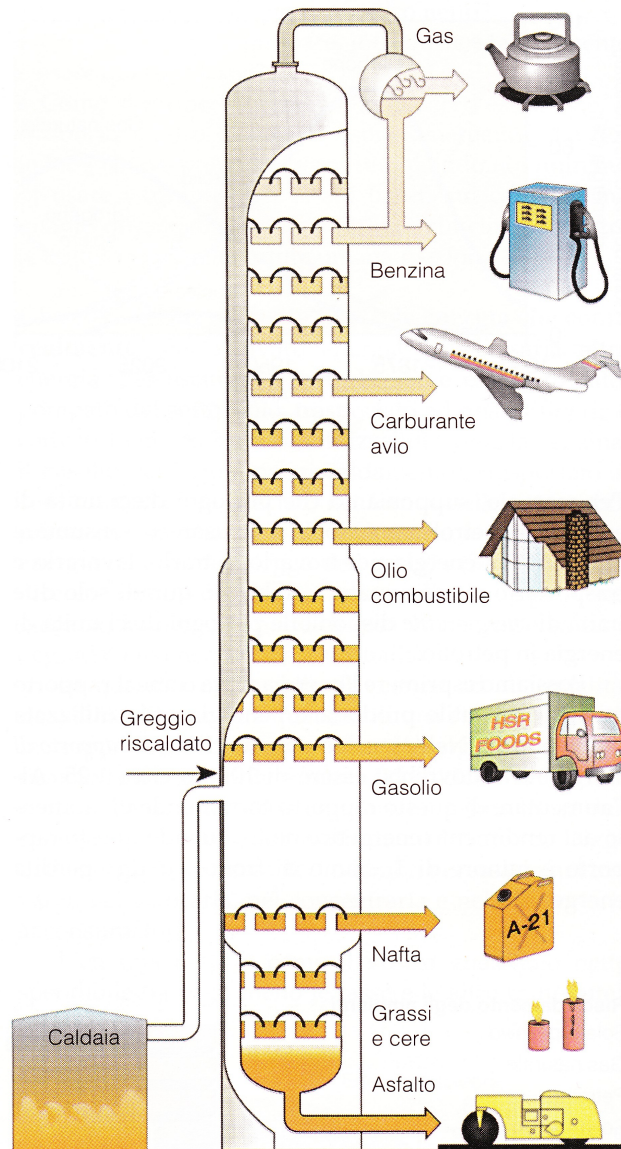
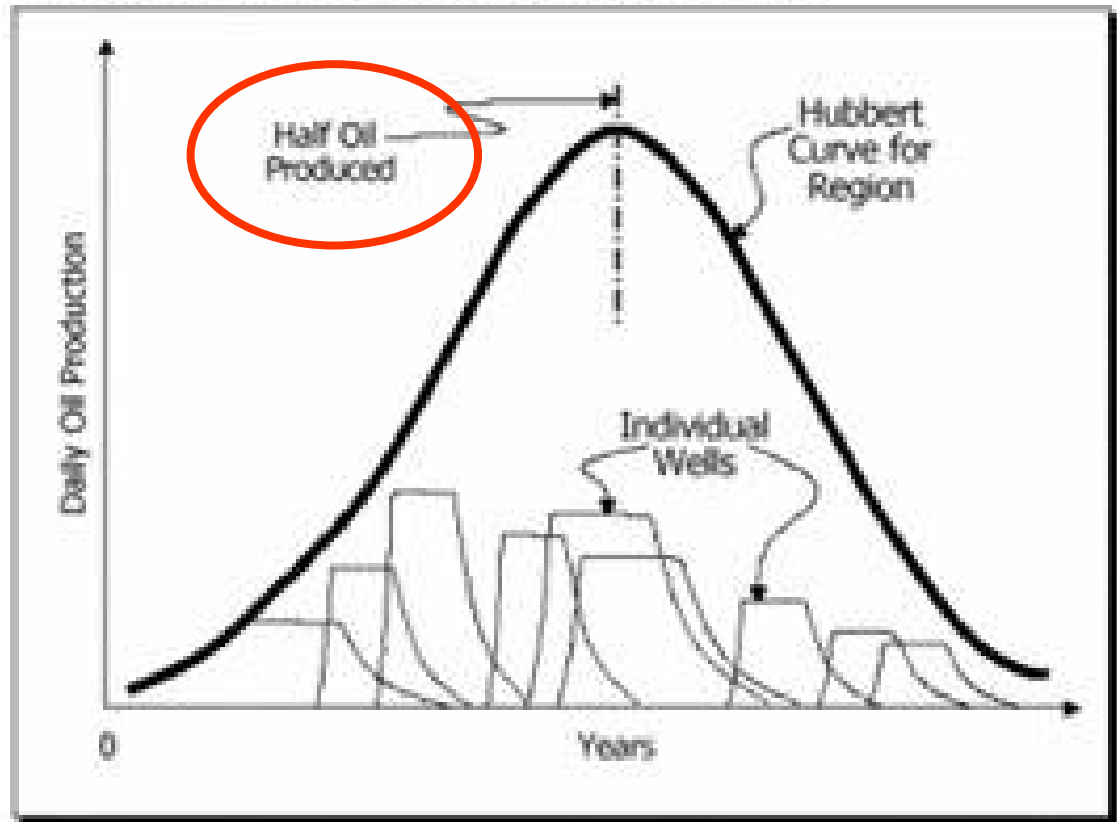


Figura 19-6 Raffinazione del petrolio greggio. I vari componenti vengono separati ai diversi livelli, a seconda del loro punto di ebollizione, in una gigantesca colonna di distillazione. I componenti più volatili con i punti di ebollizione più bassi sono rimossi in cima alla colonna.

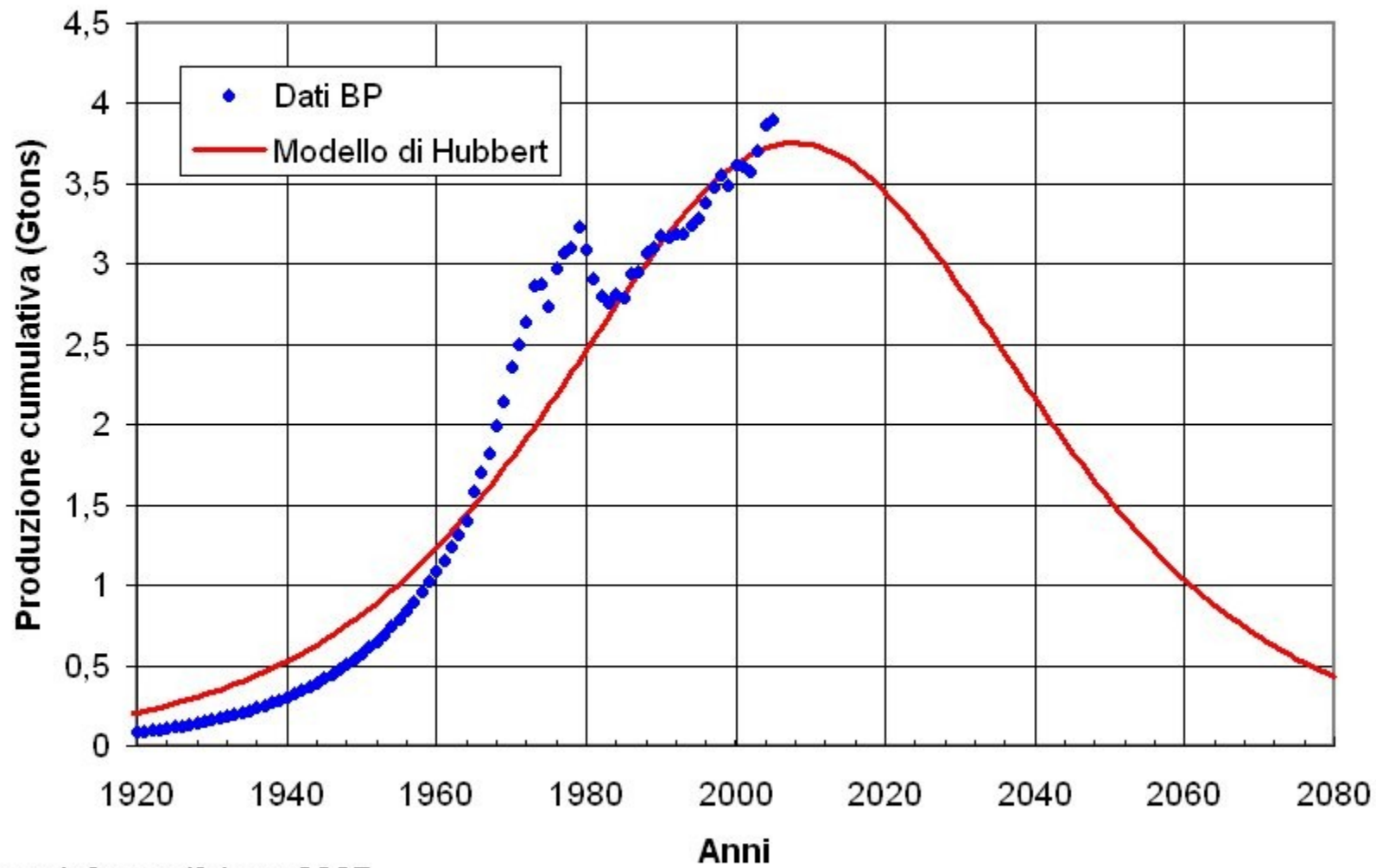
HUBBERT CURVE

Regional Vs. Individual Wells

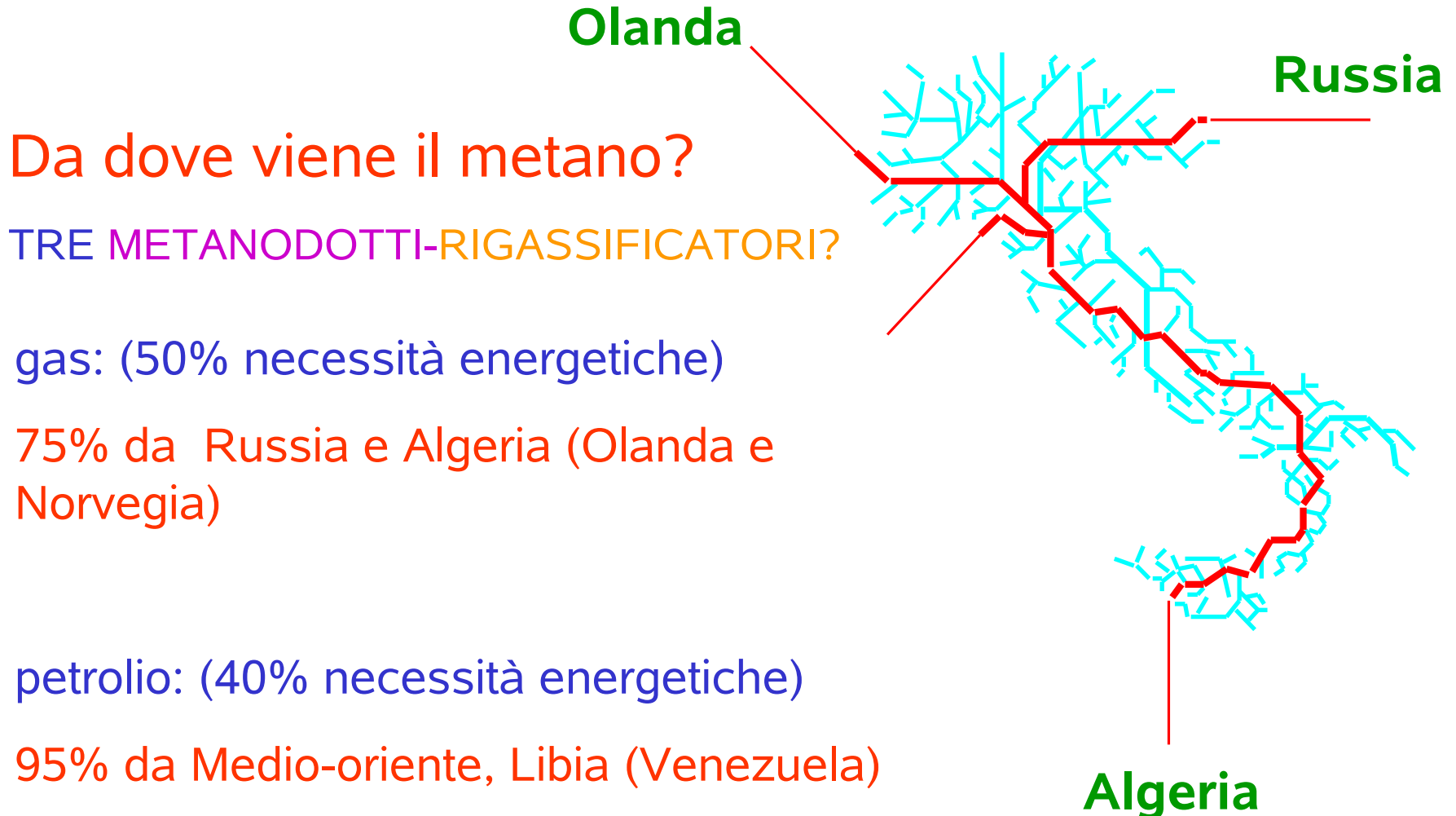


Quanto durerà
il petrolio?

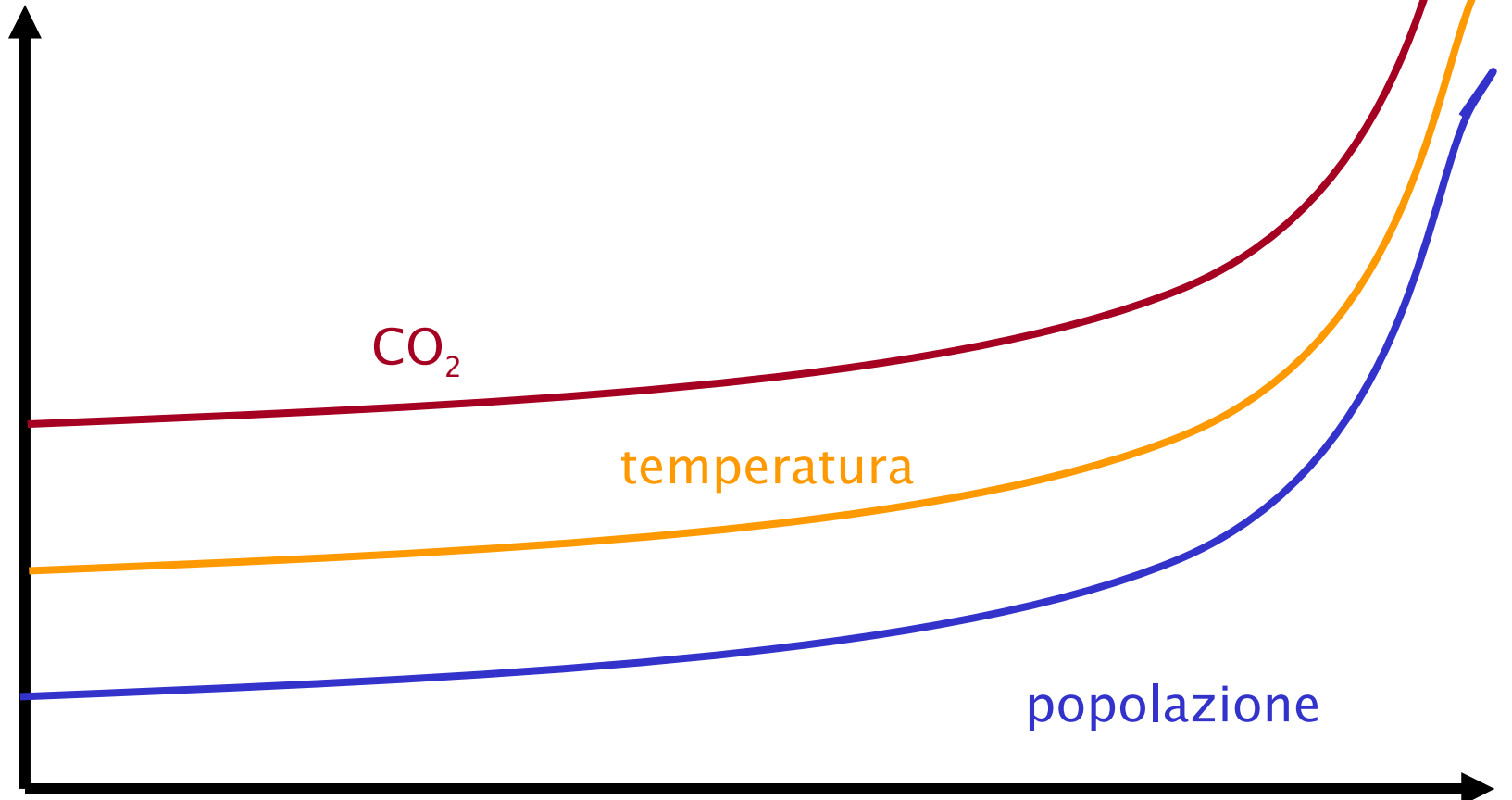
Figura 1a La curva di Hubbert che approssima la somma delle curve di produzione dei vari pozzi di una regione petrolifera. La produzione comincia da zero all'avvio del primo pozzo e torna a zero quando l'ultimo pozzo raggiunge la condizione di energia netta uguale a zero. Il massimo della produzione si ottiene quando la metà circa del petrolio inizialmente giacente è stato estratto.



Produrre idrogeno da metano in Italia?



quantità



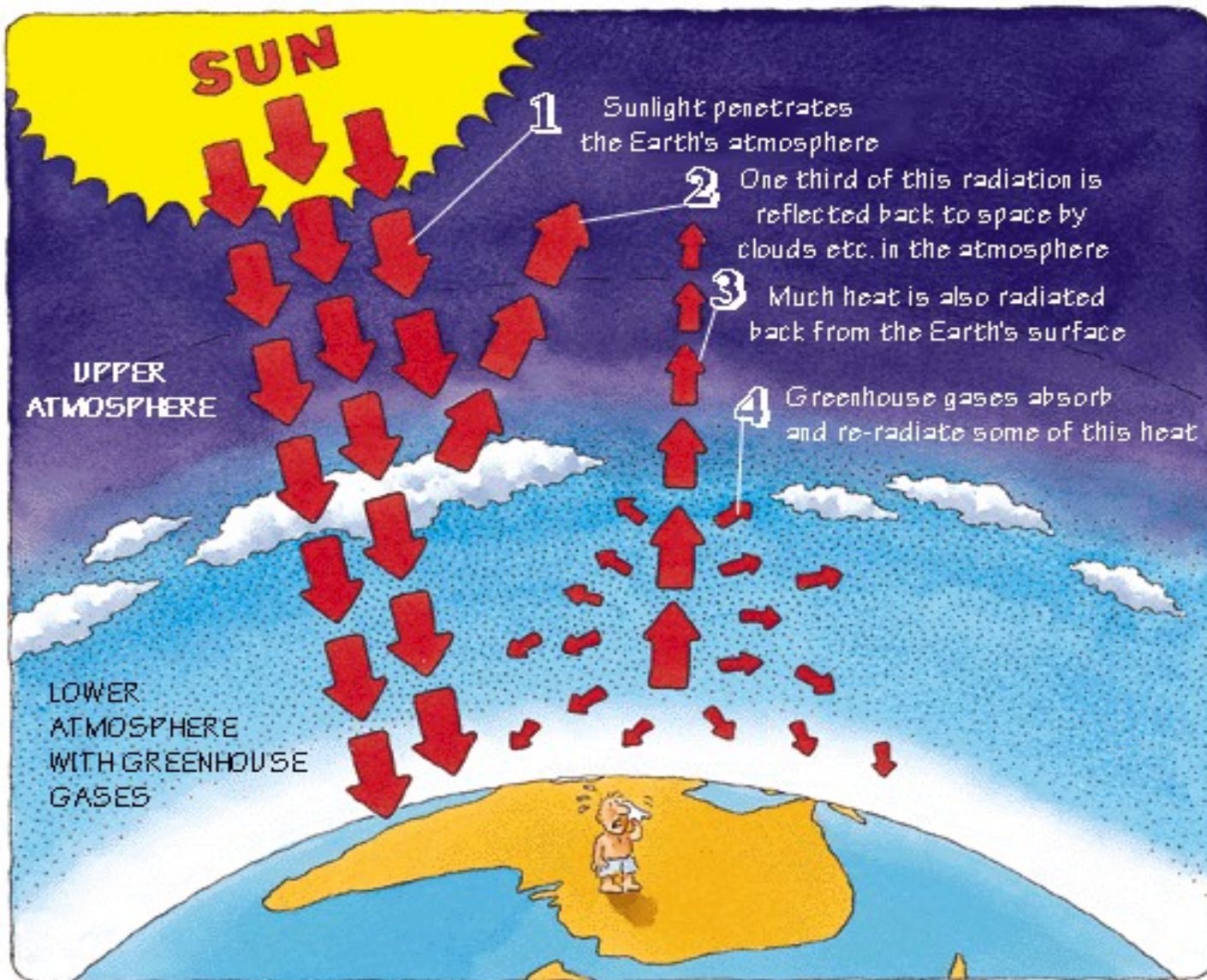
CO₂

temperatura

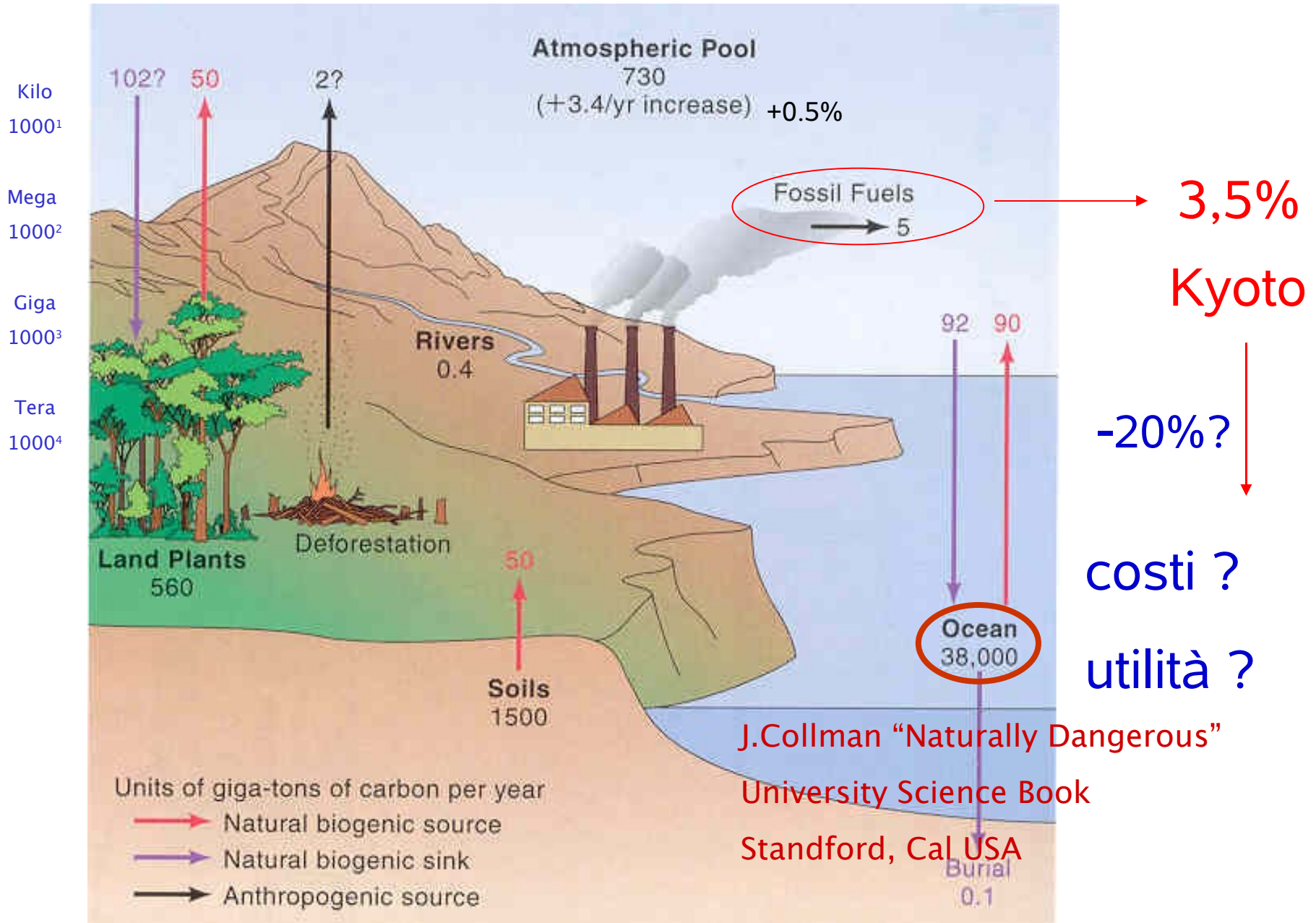
popolazione

tempo

EFFETTO SERRA



aumento di CO₂ nell'atmosfera: causa o effetto?

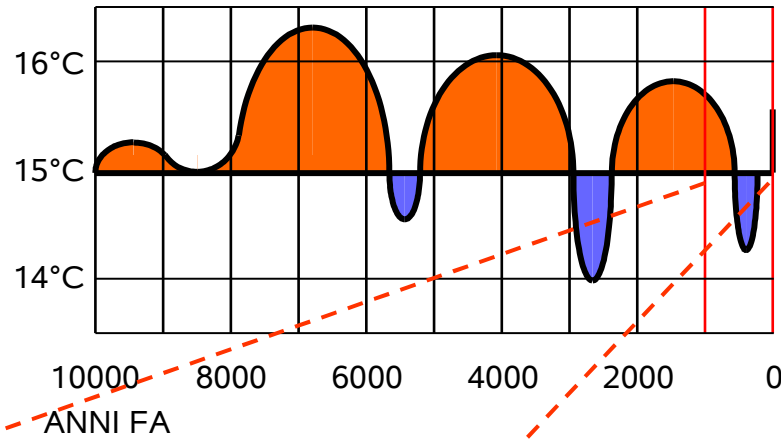


J. Collman "Naturally Dangerous"

University Science Book

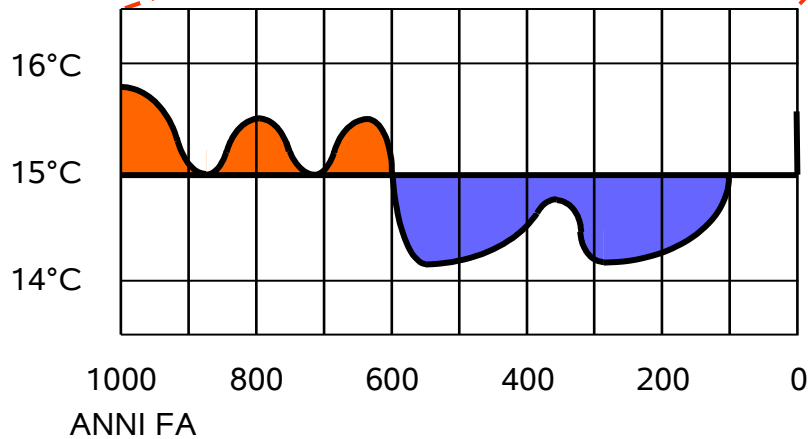
Stanford, Ca USA

effetti naturali



Anni 1000 – 1300

- Vichinghi in nord America
- grano e vite in nord Europa



Anni 1400 – 1880

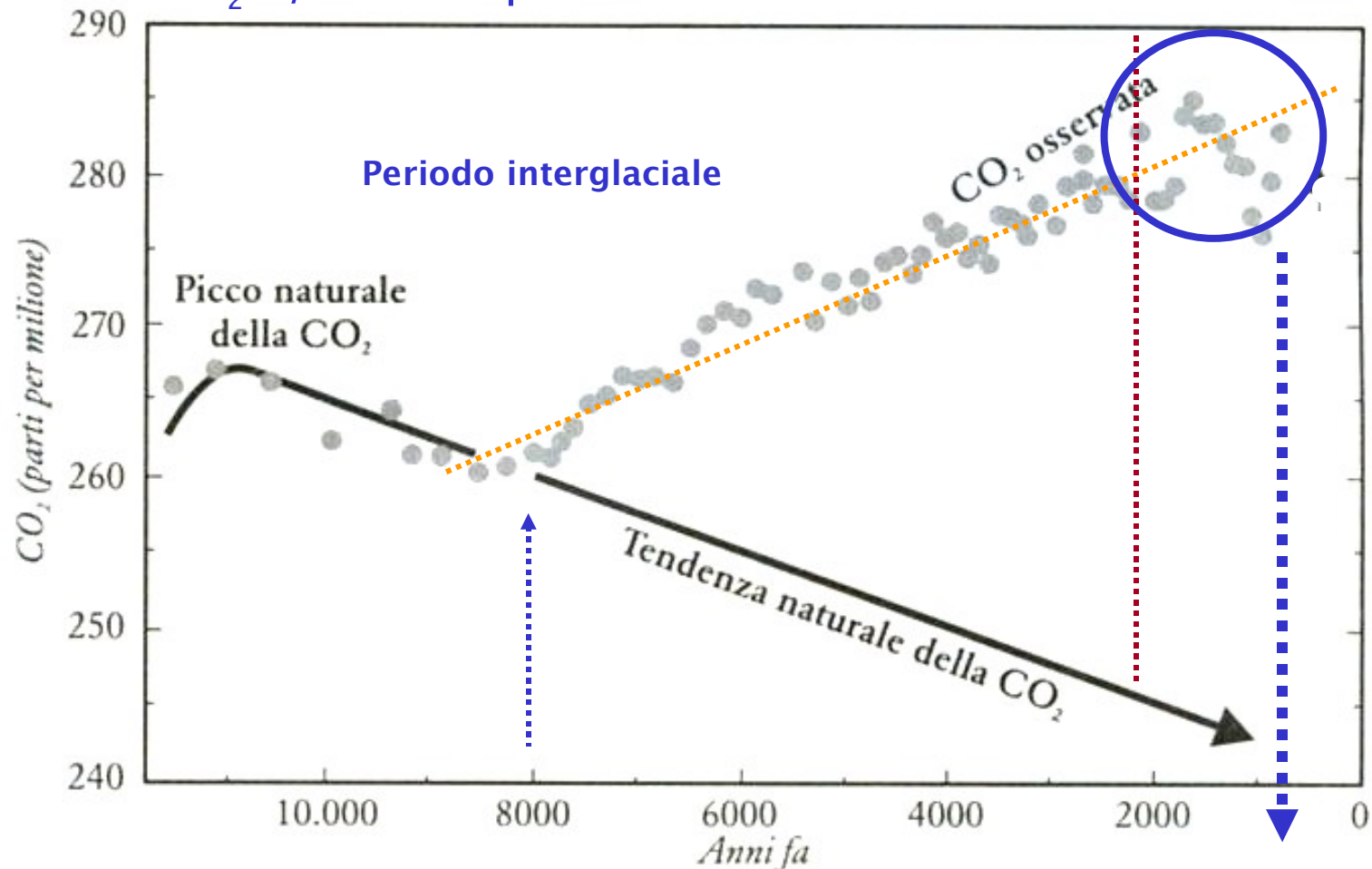
- "Piccola glaciazione"



Stampa da: F. Guardi - Ca' Rezzonico

la laguna veneta
inverno 1788-89
freddo e carestia

Perchè la CO₂ e/o la temperatura aumenta?

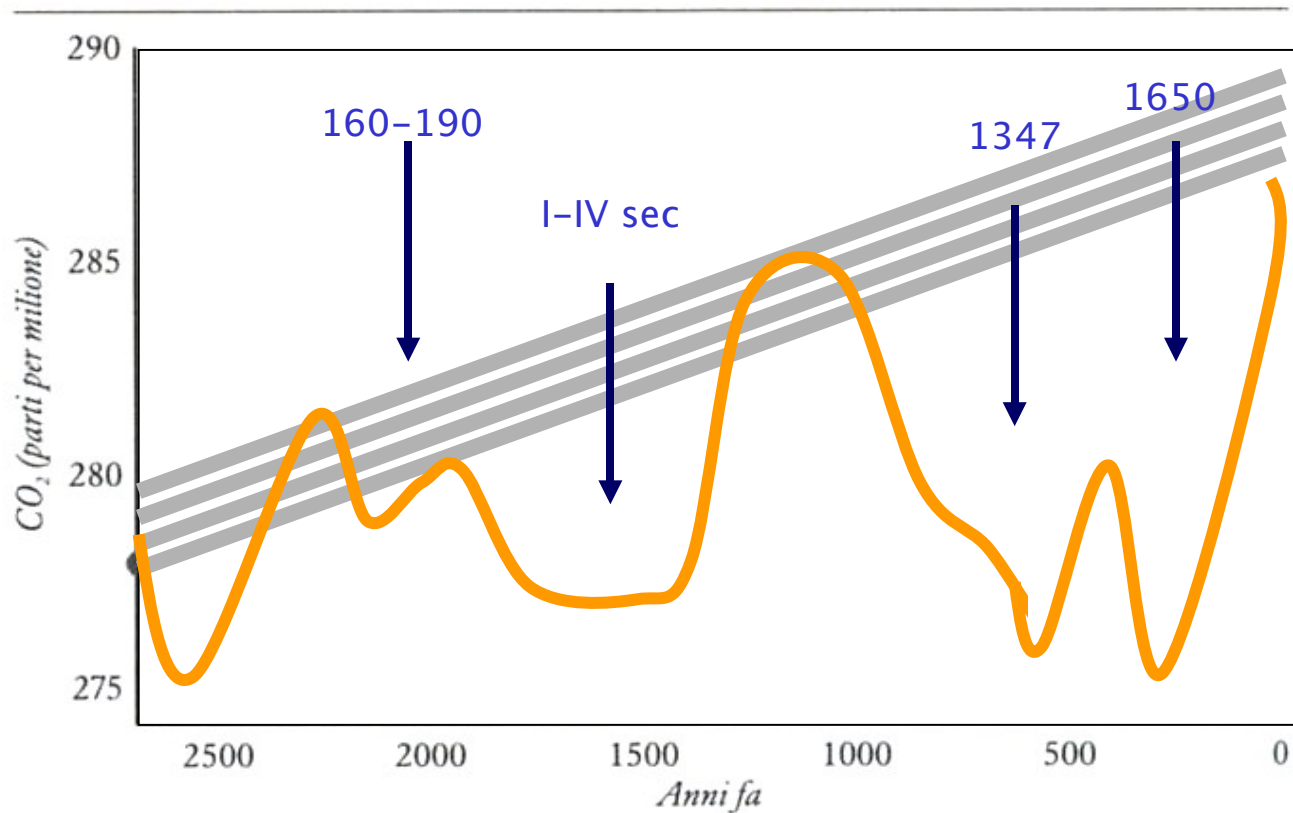


Oscillazioni negli ultimi 2000 anni



A. Durer 1528. I quattro cavalieri della Apocalisse

Figura 12.1 – I CAROTAGGI DEL GHIACCIO ANTARTICO EVIDENZIANO RILEVANTI CADUTE DELLA CONCENTRAZIONE DI CO₂ DURANTE GLI ULTIMI 2000 ANNI, RISPETTO ALLA TENDENZA ALL'AUMENTO DI LUNGO TERMINE (

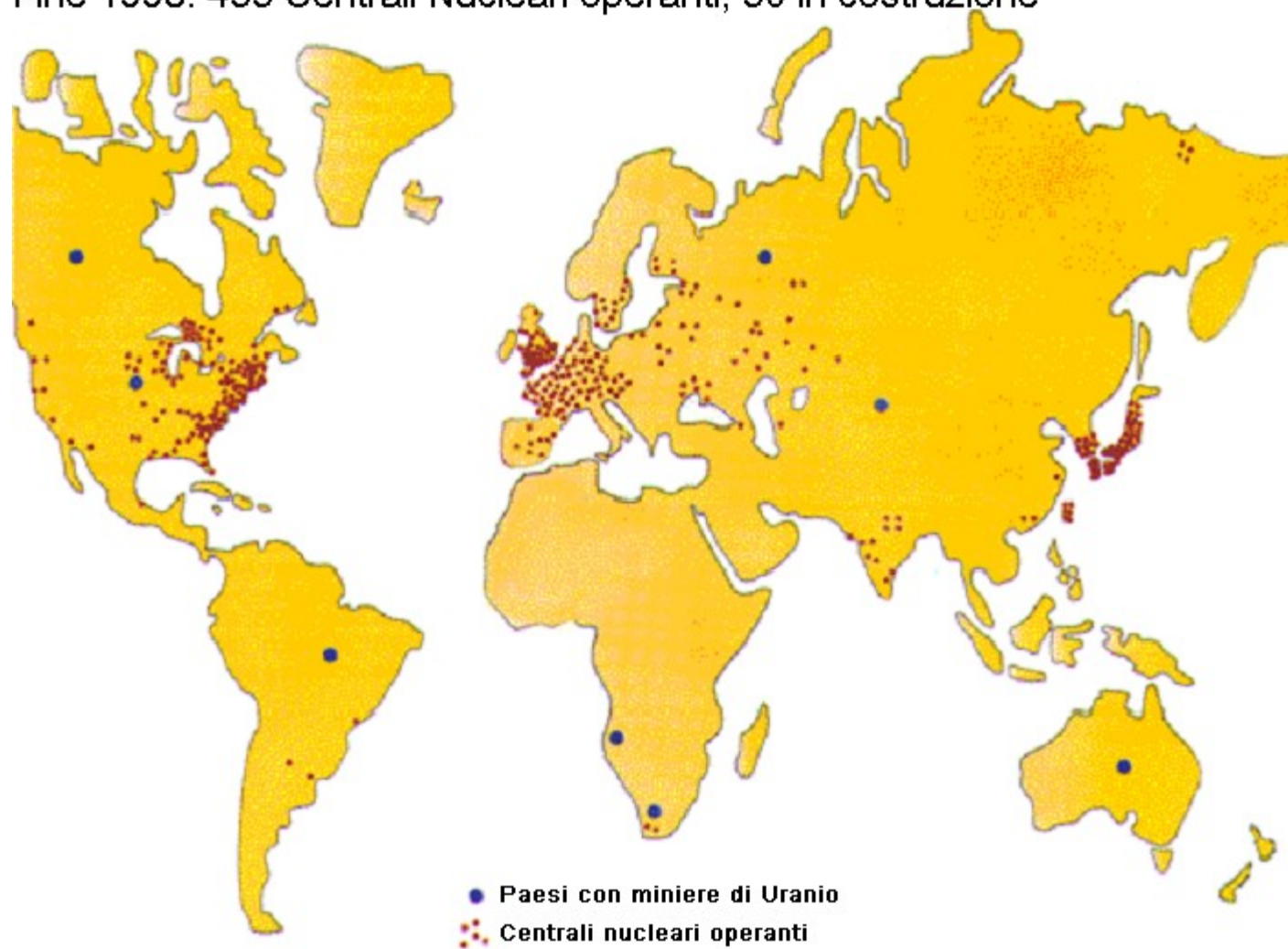


Centrale nucleare di Neuvy sur Loire – Francia



Producono energia elettrica per noi
No CO₂

Fine 1998: 435 Centrali Nucleari operanti, 30 in costruzione



$^{235}\text{U}^{19}\text{F}_6$, $^{238}\text{U}^{19}\text{F}_6$ ecc

^{235}U : 143 neutroni e 92 protoni

^{238}U : 146 neutroni e 92 protoni

protone (+),

neutrone (protone + elettrone)

^{19}F : unico isotopo (9p, 10n)

separabili per centrifugazione

URANIO IMPOVERITO

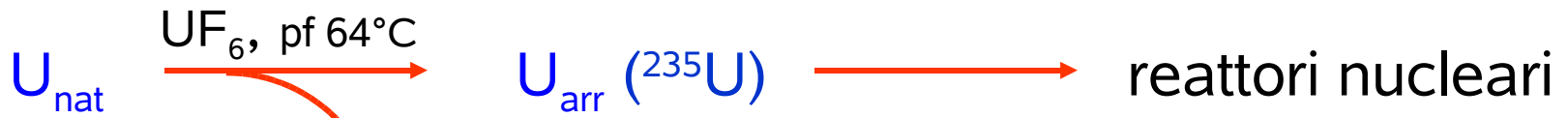


Uranio naturale:

^{238}U (99.274%), $t_{1/2}$ 4.5 bl anni

^{235}U (0.720%), $t_{1/2}$ 710 ml anni

^{234}U (0.006%), $t_{1/2}$ 0.250 ml anni



uranio impoverito: [^{235}U (0.2%); p(92),n(143)]

peso specifico: U, 19.7 g/cm³

Pb, 11.3 g/cm³

metalli pesanti

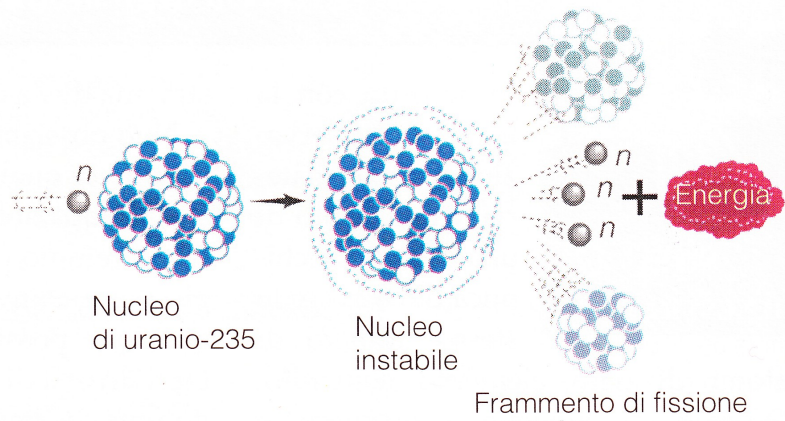
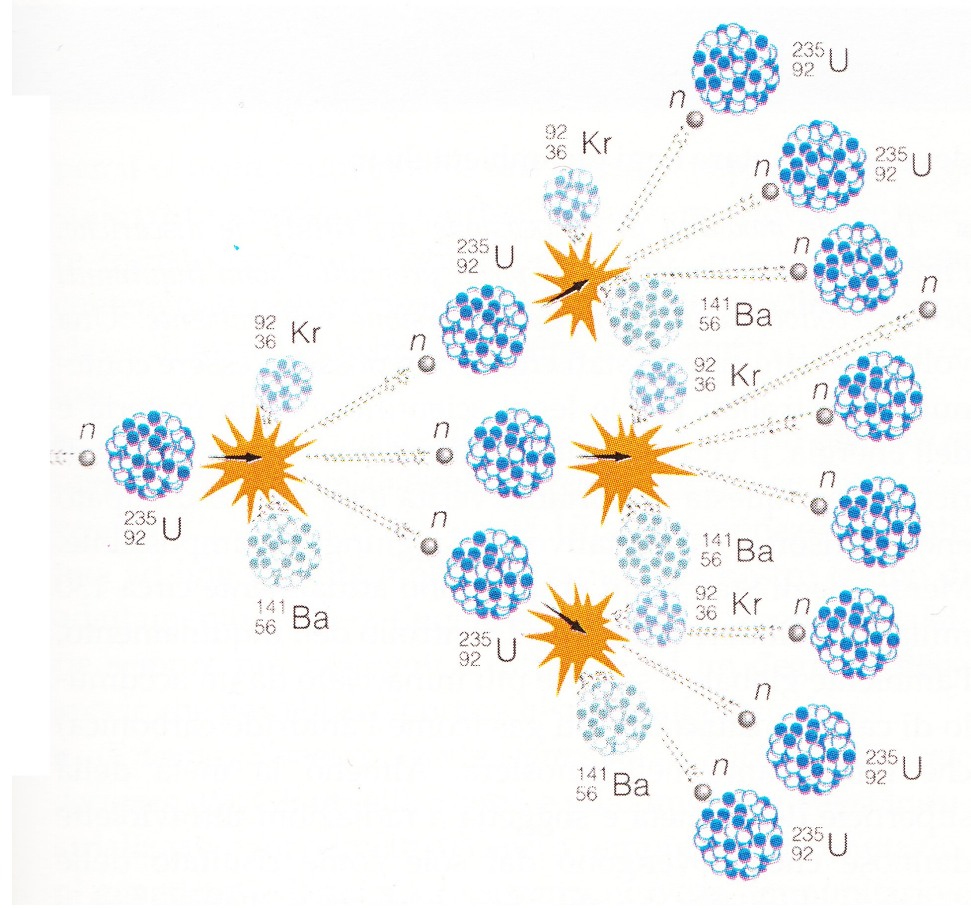


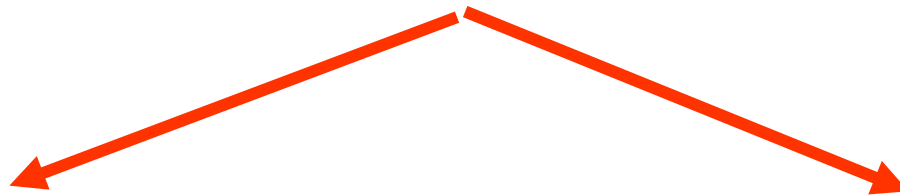
Figura 3-10 Fissione di un nucleo di uranio-235 operata da un neutrone (n).



1 - 3 % ^{235}U pila atomica
 70% per la bomba A

SONO DÈMONI O FANTASMI?

Non sempre
la scienza sa rispondere



Sì

sono dèmoni

NO

sono fantasmi

nell'ambito
della sperimentazione

PRINCIPIO DI PRECAUZIONE

Il principio di precauzione

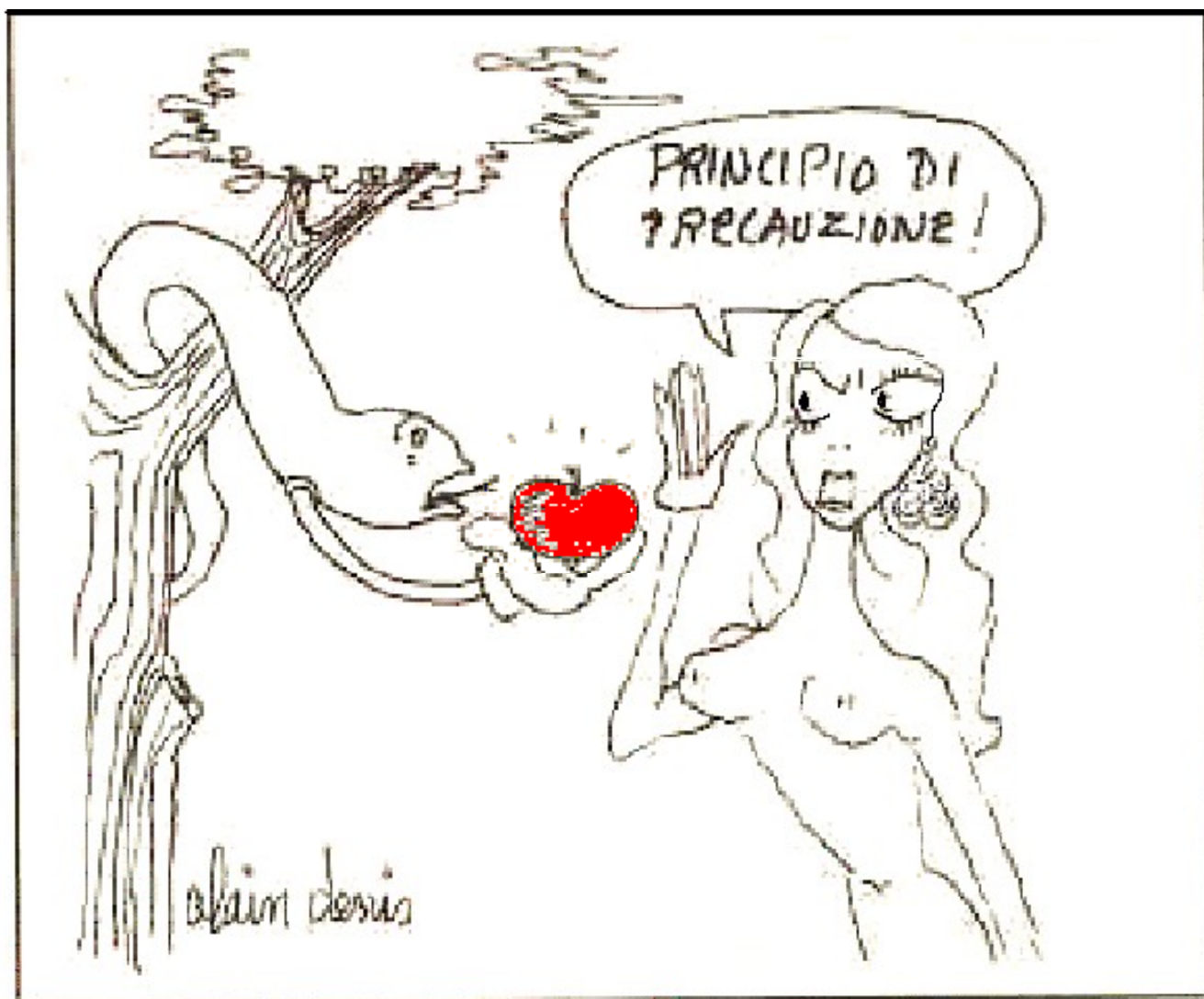
Quando una attività minaccia di danneggiare l'ambiente o la salute, devono essere prese misure di precauzione anche se **scientificamente non vi sono certezze di rapporto di causa ed effetto.**

Rio 1992, Maastricht 1994, Kyoto 1997

Approccio politico

Non scientifico - chi stabilisce la presenza di una minaccia? E come?

Quindi non mangio le mele. **Non fare. Paralizzante**



MASS MEDIA

Progresso, *vade retro* !

(La Repubblica)

Il veleno nel piatto

(Il Manifesto)

La sindrome dei Balcani

(TV news)

Una mela rossa può portarti nella fossa!

(Panda)

La chimica uccide. Processo alla chimica!

(TV news)



F. Goya

“Come trasformare
una zanzara
in un elefante”

INQUISIZIONE

...eccessivo?

Hans M. Enzensberger

“Scienziati, aspiranti Redentori”

“Non sono più i preti a parlare di immortalità,
ma gli scienziati, carichi di arroganza
e in delirio di onnipotenza”

1950-60 **nucleare:** “l’energia senza fine”

1970-80 **robots:** “migliori del cervello umano”

oggi **biotech:**

(Corriere della Sera 06.04.2001)

MISSIONE SALUTE

Fatti, misfatti, incubi e testimonianze



La trappola chimica



DROGHE • ALCOL • TABACCO • DOPING • ANABOLIZZANTI

Traiettorie tossiche



Chimica!

Qualcuno gioca a dadi

Drug designer.

Drug designer.

L'uomo è contento. Non vi dice
ci importa. L'uomo è contento
in strada, da un tipo che gli ha detto: "fatti".

È un
to soldi.
ta.

L'uomo è contento e mischia le
sostanze: liquidi e polveri. Una busta
gli si rompe fra le mani. Il
pavimento è come una
discarica: **un mix di chimica e
sporcizia**. Raccoglie quel che
trova e ricomincia.

Chi vuoi che se ne accorga!

Va avanti e non ferma il suo
lavoro: pasticche colorate, per
stare allegri, per non
dormire mai.

L'uomo è contento, ha
tato un marchio: una
con la bocca a cuore.
"ve" la chiama: è
nessa. L'uomo è
rà successo.

e migliaia di distanza,
to in autogrill, su di un
o, davanti ad un locale.

**Sono mille i posti
per lo spaccio.**

Qualcuno aspetta e
questo non va
bene. L'uomo fa in
fretta.

"Quelli" per cui
lavora non stanno lì
a pensare: se sei in
ritardo finisci fuori
gioco e allora addio
guadagni, soldi
facili.

...mpie tra le mani. Il
pavimento è come una
discarica: **un mix di chimica e
sporcizia**. Raccoglie quel che
trova e ricomincia.





El sueño de la razón produce monstruos

Francisco de Goya
Los Caprichos, 1799



Ignoranza
Antiscienza
Intolleranza
Fanatismo
Disinformazione
Irrazionalità

Questo comportamento irrazionale è dovuto solo al
sueño de la razón?

è una invenzione dei mass media?

NON SEMPRE

spesso è considerato un fastidioso intruso chiunque
ponga critici interrogativi sull'operato della scienza

LA CHIMICA (FISICA) E LE SUE TRAGEDIE



Seveso
Bhopal
Marghera
Toulouse

Three Mile Island
Chernobyl

Dobbiamo abbandonare la chimica (fisica)
o trasformare il pericolo in rischio?



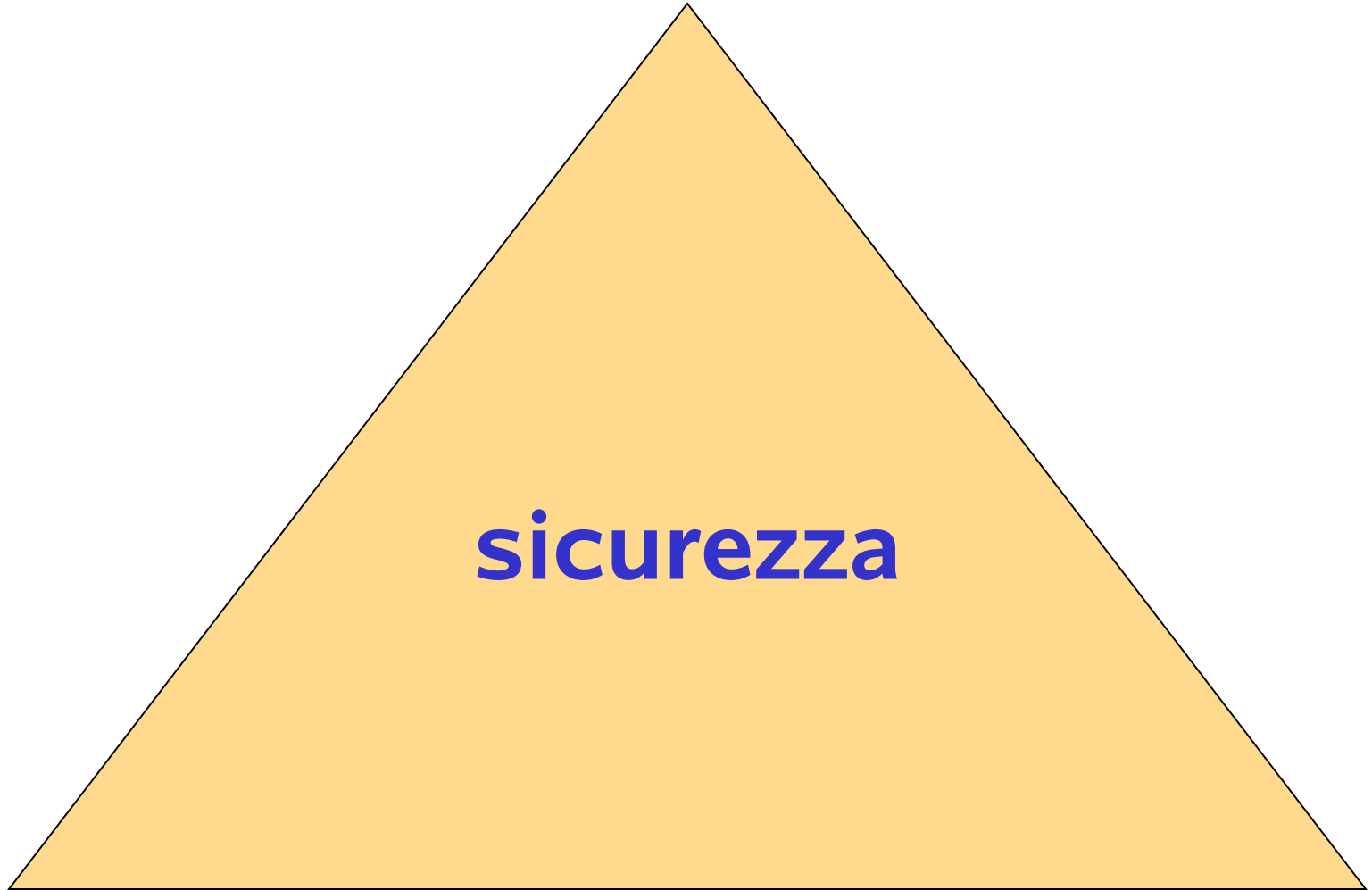
rischio > 0

benefici

sicurezza

rischi

costi



危機

CRISI

危

PERICOLO

機

OPPORTUNITÀ

Dobbiamo:

renderci credibili, evitare le posizioni ideologiche o di interesse e la compiacenza verso la politica. (o qualche politico)

pensare, essere critici,
esercitare la logica,
no al catastrofismo,
no all'ottimismo ad ogni costo.

La vita è intelletto

La vita è conoscenza

Fatti non foste.....



Michelangelo, Cappella Sistina: “La Creazione di Adamo”, 1510

