

# ENERGIA – AMBIENTE e GEOPOLITICA



Valerio Bitetto

[www.urlbitetto.it](http://www.urlbitetto.it)

# L'uomo al centro del Mondo

## Una gestione corretta del problema

La concezione dell'uomo nell'Universo di Leonardo da Vinci , mirabilmente rappresentata nel suo **uomo vitruviano**, è quella a cui dobbiamo riferirci quando parliamo di questo tema.

Cosa vuol rappresentare Leonardo nel suo famoso disegno a penna conservato nel Gabinetto dei Disegni e delle Stampe delle Gallerie dell'Accademia di Venezia?

Nella celeberrima rappresentazione delle proporzioni ideali del corpo umano, Leonardo cerca di dimostrare come possa essere armoniosamente inscritto nelle due figure "perfette" del cerchio, che simboleggia il Cielo, la perfezione divina, e del quadrato, che simboleggia la Terra.

La scelta di questa geometria non è frutto del caso, bensì di studi precisi che richiamano alle origini del pensiero filosofico riproposto dal Rinascimento.

Il cerchio infatti rappresenta il cosmo, il divino: gli antichi ritenevano che fosse simbolo di perfezione.

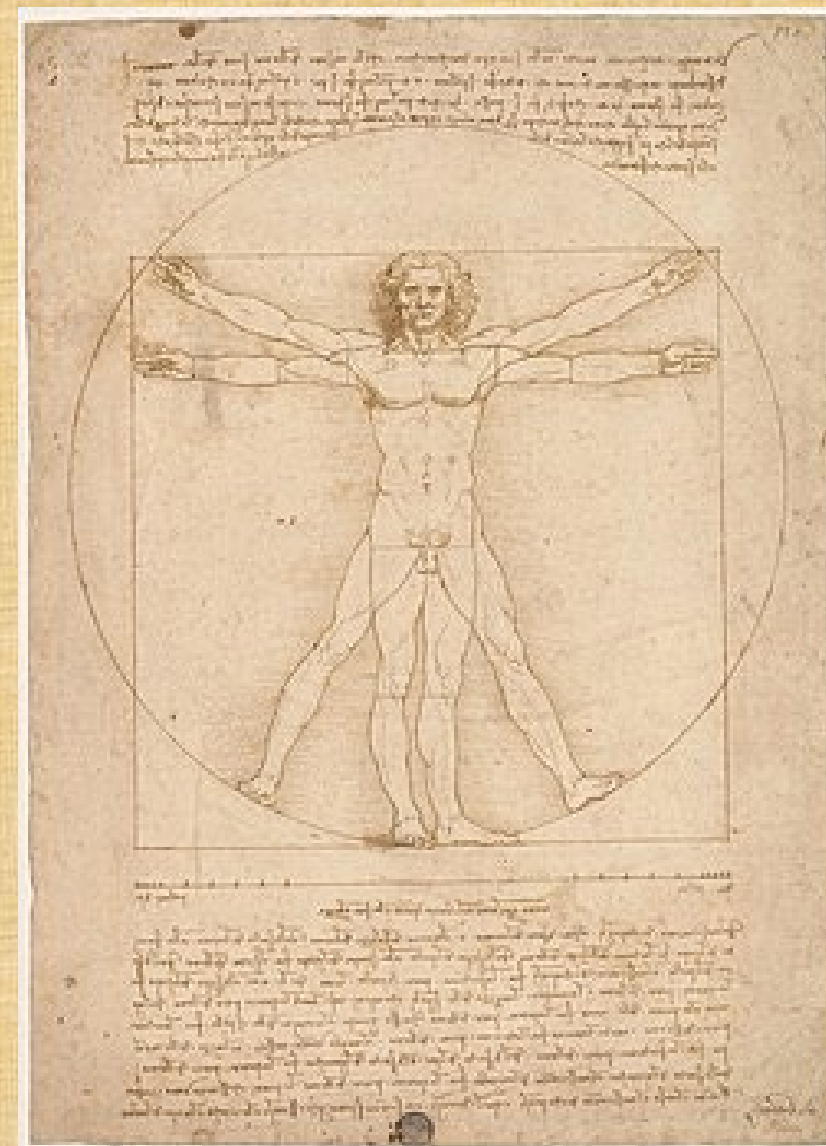
In contrapposizione si trova il quadrato, simbolo del mondo terreno.

L'uomo vitruviano quindi rappresenterebbe l'unione tra microcosmo e macrocosmo, quindi l'idea stessa di mondo.

Tale visione rappresentata nell'uomo vitruviano, riporta alla filosofia platonica, aristotelica e neoplatonica, l'uomo viene considerato "specchio dell'universo".

Egli è il riflesso di un ordine superiore, il quale contiene gli elementi che compongono il mondo intero.

**L'uomo vitruviano è simbolo dell'uomo come "misura di tutte le cose".**



L'UOMO Un piccolo atomo di vita perso nell'Universo all'interno di un giardino, la Terra.

La Terra dove il Sole ha creato le condizioni per vivere: l'Ambiente.

L'Ambiente determina il Clima:

Il Clima è il complesso delle condizioni del luogo dove il Sole trasmette all'Uomo la linfa per vivere : l'Energia

**IL SOLE** Origine di tutta l'Energia che arriva sulla Terra  
dove genera Vita prima di essere riflessa nello Spazio



**LA TERRA** Dove l'Energia si trasforma per creare ogni  
forma di Vita, non solo quella dell'Uomo, prima di essere  
restituita all'Universo



# AMBIENTE e CLIMA

## PARTE 1

# IL CLIMA

Il contesto dove si sviluppa la Vita  
grazie alla Relazione tra Sole e Terra

Dalle Parole d'Ordine ad una Riflessione Razionale

Il Tema è :

QUALI POLITICHE DI SVILUPPO ECOCOMPATIBILE BISOGNA ATTUARE

Se L'Uomo è il Focus di ogni politica di sviluppo bisogna porre il problema della coerenza tra le politiche di sviluppo per l'Uomo e le politiche di salvaguardia dell'Ambiente

# Il Cambiamento Climatico

Alcune Considerazioni Scientifiche

e

Alcune Domande

**Quali Certezze abbiamo sulle Cause?**

**Quali Certezze possiamo avere sulla Responsabilità  
dell'Uomo?**

**Quali Certezze danno i Modelli che si applicano per calcolare  
la Gravità del Fenomeno?**

# Il Meccanismo di Trasmissione dell'Irraggiamento Elettromagnetico tra Sole e Terra

- Il **clima terrestre** è determinato dal flusso di energia proveniente dal Sole.
- Ad essere riscaldata è la parte superficiale del nostro pianeta composta da atmosfera, oceani e il sottile primo strato della terraferma.
- La **radiazione elettromagnetica** proveniente dal Sole penetra nel nostro pianeta, si trasforma in energia termica, subisce vari processi e spostamenti, si ritrasforma in radiazione elettromagnetica e fuoriesce negli spazi siderali.
- Se il Sistema Terra – Atmosfera è in equilibrio tanta energia entra quanta energia esce.
- La condizione di equilibrio è una condizione mai raggiunta esattamente, ma gli scostamenti sono solo limitati e temporanei.
- **E' in questo complesso iter che si esercita l'azione dei gas serra antropogenici sul nostro clima.**
- **In parallelo a questi processi il flusso di energia termica tende a fuoriuscire dal nostro pianeta.**
- Per questo l'energia termica deve ritrasformarsi in energia radiativa, l'unica modalità con cui la Terra, isolata nello spazio siderale, può ricevere e trasmettere energia.



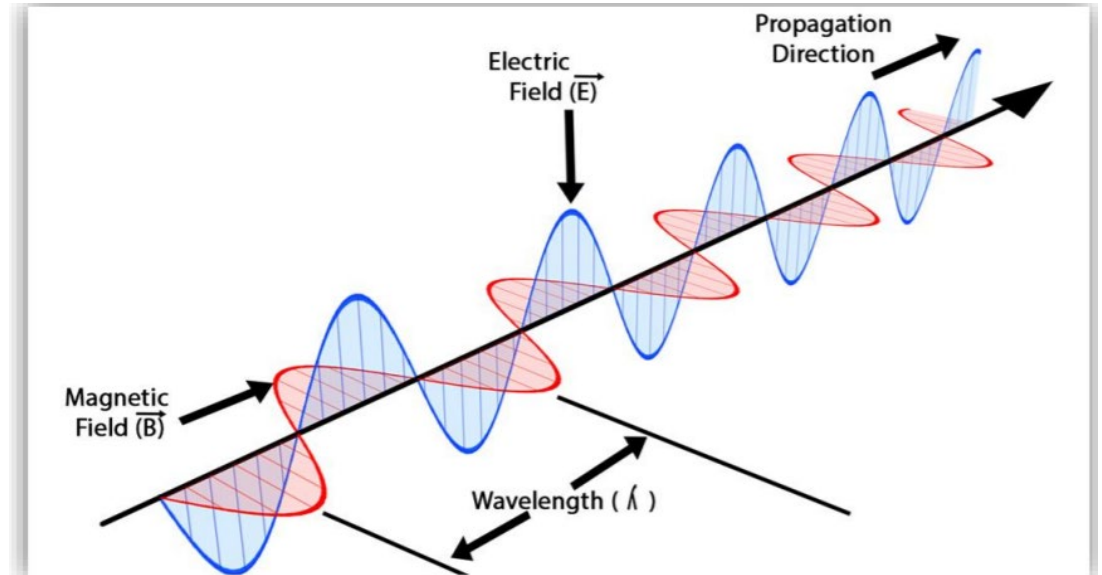


# Lo Scambio di Energia tra la Terra e Lo Spazio

## I Fotoni

- La Terra, isolata com'è nello spazio, può scambiare energia solo per via elettromagnetica, cioè solo mediante fotoni.
- I fotoni sono perturbazioni elettromagnetiche oscillatorie (vedi la figura), caratterizzate dalla:
  - lunghezza d'onda "λ" e
  - frequenza di oscillazione "ν",.
- I fotoni si muovono con velocità della luce "c".
- **L'energia E del fotone** è proporzionale alla sua frequenza ν:
- $E = h\nu$
- *dove h è la costante di Planck (h = 6,626 x 10<sup>-34</sup> Js).*

*Rappresentazione schematica della perturbazione elettromagnetica oscillatoria costitutiva del fotone*



# Energia trasmessa dal Sole verso la Terra

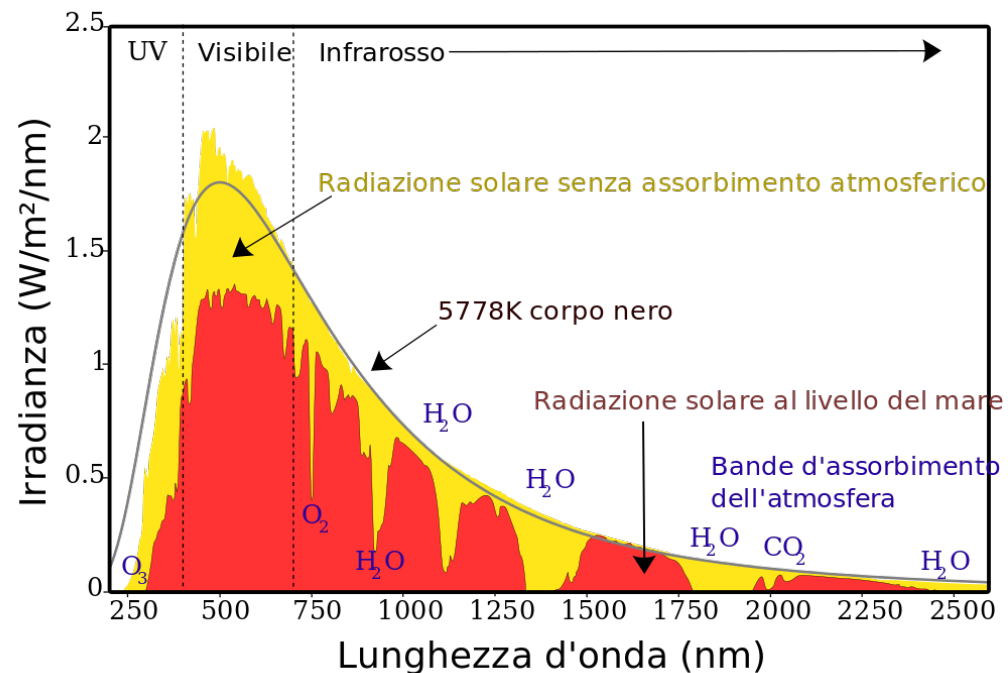
## I fotoni inviati dal Sole

- I fotoni prodotti dal Sole che colpiscono la Terra hanno lunghezze d'onda comprese tra 0,1  $\mu\text{m}$  ( $1 \mu\text{m} = 1 \text{micrometro} = 10^{-6} \text{m}$ ) e 2,5  $\mu\text{m}$ , usualmente così raggruppati:
- **Fotoni ultravioletti (8,7%)**, con lunghezze d'onda comprese tra 0,1 e 0,4  $\mu\text{m}$ ;
- **Fotoni nel visibile (38,3%)**, con lunghezze d'onda comprese tra 0,400  $\mu\text{m}$  (fotoni violetti) e 0,700  $\mu\text{m}$  (fotoni rossi)
- **Fotoni nel vicino infrarosso (53,0%)**, con lunghezze d'onda comprese tra 0,700  $\mu\text{m}$  e 2,5  $\mu\text{m}$ .
- Tra parentesi le tipiche percentuali di energia di ciascun gruppo di fotoni.
- La distribuzione in frequenza dei fotoni provenienti dal Sole che impattano sulla Terra è presentata nella figura.

*Distribuzione della radiazione solare incidente sulla Terra in funzione della lunghezza d'onda dei fotoni:*

- *sopra l'atmosfera (in giallo)*
- *alla superficie terrestre (in rosso)*

## Spettro della radiazione solare (Terra)



# Equilibrio energetico della Terra e il Clima

I fenomeni che determinano il clima hanno luogo sulla superficie terrestre (terraferma e oceani) e nell'atmosfera

- L'energia pervenuta sulla superficie terrestre viene:
  1. in piccola parte emessa direttamente nello spazio come radiazione elettromagnetica
  2. in gran parte trasferita all'atmosfera mediante i processi di convezione, irraggiamento e evaporazione dell'acqua e sua successiva condensazione.
- L'energia pervenuta nell'atmosfera (proveniente direttamente dal Sole o dalla superficie terrestre), dopo aver subito complessi processi termodinamici e fisici ed essersi trasformata in radiazione elettromagnetica, fuoriesce nello spazio siderale.
- Vi sono diversi processi in grado di trasformare l'energia termica in radiazione elettromagnetica.
- Date le relativamente basse temperature coinvolte, le radiazioni emesse sono infrarosse, sono cioè costituite da fotoni infrarossi.
- Per gli oceani e la terraferma l'unica importante emissione radiativa è quella delle superfici di tali corpi
- Tale emissione è assimilabile a quella di un corpo nero, perciò proporzionale alla quarta potenza della temperatura assoluta delle superfici emittenti..
- Nell'atmosfera producono radiazione infrarossa le molecole triatomiche e poliatomiche ivi presenti (principalmente il vapor acqueo H<sub>2</sub>O, l'anidride carbonica CO<sub>2</sub>, il metano CH<sub>4</sub> e l'ozono O<sub>3</sub>), molecole che con le loro vibrazioni proprie sono assorbitori ed emettitori di radiazione elettromagnetica infrarossa.
- Nell'atmosfera producono radiazione infrarossa le nuvole, proporzionalmente alla quarta potenza della loro temperatura secondo la legge di Stefan Boltzmann, essendo composte di goccioline d'acqua o aghetti di ghiaccio.

# L'Atmosfera nell'Equilibrio energetico della Terra e il Clima

- **Se non ci fosse l'atmosfera o se l'atmosfera fosse esclusivamente composta da molecole monoatomiche o biatomiche (che sono i componenti effettivi di oltre il 99% dell'atmosfera standard secca e sono trasparenti alle radiazioni infrarosse), tutta la radiazione elettromagnetica prodotta dalle superfici della terraferma e dagli oceani uscirebbe dalla Terra e il suo flusso energetico equivarrebbe a quello del flusso solare entrante.**
- **Ma non succede così: una rilevante frazione di questa radiazione elettromagnetica viene infatti fermata nell'atmosfera, assorbita in parte dalle sopraindicate molecole triatomiche e poliatomiche, in parte dalle nuvole.**

# I Flussi energetici tra Superficie Terrestre ed Atmosfera

- Le molecole triatomiche o poliatomiche presenti nell'atmosfera possono interagire e "assorbire" i fotoni infrarossi emessi dalle superfici degli oceani e della terraferma aventi frequenze coincidenti con le frequenze delle loro vibrazioni proprie.
- La probabilità di assorbimento dipende in particolare dal tipo di molecola, dalla sua concentrazione e dalla frequenza del fotone.
- In questi assorbimenti l'energia dei fotoni viene trasferita alle molecole, che così passano ad uno stato eccitato.
- Ma in tempi brevissimi (nella bassa atmosfera in frazioni di microsecondo) le molecole eccitate si diseccitano a causa di collisioni con le altre molecole dell'atmosfera (principalmente molecole di azoto e ossigeno), trasferendo ad esse l'energia di eccitazione (ossia l'energia del fotone assorbito) sotto forma di energia termica, riscaldando cioè l'atmosfera.
- Le molecole triatomiche e poliatomiche agiscono anche con un altro meccanismo: le continue collisioni con altre molecole mantengono permanentemente a livello eccitato una piccola loro frazione e queste molecole eccitate, oltre che diseccitarsi per collisione, con probabilità molto minore si diseccitano emettendo fotoni infrarossi.
- Poiché tale emissione è isotropa, cioè non ha direzioni privilegiate, una parte delle radiazioni infrarosse emesse viene diretta verso il basso e se non viene di nuovo assorbita ritorna sulle superfici di oceani e terraferma, e ne aumentano il carico termico.
- Le nuvole sono opache alle radiazioni infrarosse proveniente dalle superfici della terraferma e degli oceani e dall'atmosfera e la assorbono.
- D'altra parte le nuvole emettono radiazione elettromagnetica sia verso l'alto sia verso il basso secondo modalità assimilabili a quelle di un corpo nero.
- Una parte delle radiazioni emesse dirette verso il basso riesce alla fine a ricadere sulle superfici di oceani e terraferma, aumentandone il carico termico.
- **In sostanza l'ostacolo alla fuoriuscita diretta nello spazio della radiazione infrarossa prodotta dalle superfici degli oceani e della terraferma, ostacolo posto dalle nuvole e dalle molecole triatomiche e poliatomiche presenti nell'atmosfera, finisce per determinare un maggior carico termico sulle superfici degli oceani e della terraferma e quindi un incremento della loro temperatura.**
- Nell'atmosfera i processi energetici di natura termica (convezione naturale e condensazione del vapor acqueo) e di natura radiativa (assorbimento ed emissione di fotoni infrarossi da parte delle molecole triatomiche e poliatomiche) fanno salire in quota l'energia entrata nell'atmosfera fino a pervenire a quote di densità così bassa da rendere possibile la fuoriuscita dei fotoni infrarossi negli spazi siderali.

# L'Effetto Serra e i Gas Serra

## Effetto Serra

- I gas triatomici e poliatomici presenti nell'atmosfera (in particolare, ma non solo, il vapor acqueo H<sub>2</sub>O, l'anidride carbonica CO<sub>2</sub>, il metano CH<sub>4</sub> e l'ozono O<sub>3</sub>) vengono detti "gas serra".
- L'espressione si riferisce al fatto che le molecole di questi gas assorbono poco i fotoni ad alta energia provenienti dal Sole, mentre invece assorbono molto i fotoni infrarossi, in modo simile ai vetri di una serra.
- Tuttavia il riscaldamento della temperatura da esse prodotto al suolo, sopra brevemente delineato, è completamente diverso dal riscaldamento prodotto nelle serra, che è dovuto principalmente sull'impedimento della convezione termica, cioè all'impedimento della fuoriuscita dell'aria calda dalla serra.
- **L'espressione "gas serra", anche se entrata nell'uso generale, va perciò ritenuta impropria.**

## I Gas Serra data la immensa massa evaporativa rappresentata

- **Sono I Gas Triatomici e Poliatomici presenti in Atmosfera:**
- I principali indiziati sono :
  1. Vapore Acque H<sub>2</sub>O (di gran lunga il principale indiziato data la immensa massa evaporativa rappresentata dagli oceani)
  2. Anidride Carbonica CO<sub>2</sub>
  3. Metano CH<sub>4</sub>
  4. Ozono O<sub>3</sub>

# I Principali Gas Serra sui quali l'effetto dell'Uomo è ritenuta marginale e per i quali non sono ritenute necessarie urgenti politiche attive di ecosostenibilità

## Il Vapor d'Acque (H<sub>2</sub>O)

**Peso % su Effetto Serra : 70%**

- Il principale gas a effetto serra è il vapore acque (H<sub>2</sub>O), responsabile per circa due terzi dell'effetto serra naturale, anche se non mancano opinioni secondo cui il vapore acqueo sarebbe responsabile fino al 98% dell'effetto serra.
- Nell'atmosfera le molecole di acqua catturano il calore irradiato dalla Terra diramandolo in tutte le direzioni, riscaldando così la superficie della Terra prima di essere irradiato nuovamente nello spazio.
- Il vapore acqueo atmosferico è parte del ciclo idrologico, un sistema chiuso di circolazione dell'acqua dagli oceani e dai continenti verso l'atmosfera in un ciclo continuo di evaporazione, traspirazione, condensazione e precipitazione. Tuttavia l'aria calda può assorbire molta più umidità e di conseguenza le temperature in aumento intensificano ulteriormente l'aumento di vapore acqueo in atmosfera e quindi il cambiamento climatico.
- Esso rappresenta il 70% dei gas a effetto serra che svolgono una vera e propria attività di riflettere di nuovo i raggi sulla Terra, con un'energia radiante di 75 W/mq

## Metano (CH<sub>4</sub>)

**Peso % su Effetto Serra : 8%**

- Il metano (CH<sub>4</sub>) è tipicamente considerato responsabile per circa l'8%, anche se il suo reale impatto dipende fortemente dal suo Global Warming Potential, che se propriamente calcolato sulla vita media del gas in atmosfera (circa 12 anni) passa dal valore comunemente usato di circa 30 a circa 110, aumentando molto il suo forzante radiativo.
- Il metano è il prodotto della degradazione di materiale organico in ambiente anaerobico.
- La sua concentrazione atmosferica media sta aumentando con un tasso medio annuo valutato tra l'1,1% e l'1,4%.
- Le principali fonti di metano sono i terreni paludosi (25-170 Tg annui; 1 Tg o teragrammo = 1 × 10<sup>12</sup> grammi), la fermentazione enterica da digestione di bovini allevati (90-100 Tg)[22], le risaie (40-179 Tg), la fermentazione del concime organico (40-110 Tg), la degradazione in ambiente riducente della biomassa (30- 110 Tg), la produzione e la distribuzione di gas naturale (20-50 Tg), l'estrazione del carbone (10-40 Tg) e le termiti (5-45 Tg), per un incremento dello 0,6% annuo. È da rilevare il forte aumento delle emissioni di metano da parte delle discariche; inoltre si è avuto un aumento delle emissioni provenienti dal settore energetico, e una diminuzione di quelle del settore agricolo.

# CO2 ANIDRIDE CARBONICA : Il Gas Serra Criminalizzato

Il suo Bilancio Naturale sorgente di Vita tramite i processi di fotosintesi progenitori della produzione di carboidrati di cui si nutre il pianeta

L'anidride carbonica, la cui molecola ha formula CO<sub>2</sub>, è responsabile per il 5-20% dell'effetto serra naturale ed interagisce con l'atmosfera per cause naturali e antropiche.

- Gran parte dell'anidride carbonica degli ecosistemi viene immessa nell'atmosfera.
- Un certo numero di organismi, come le piante, tramite processi di fotosintesi, hanno la capacità di assimilare la CO<sub>2</sub> atmosferica e di trasformarla nuovamente in Carbonio quale componente essenziale delle molecole dei carboidrati .
- Il carbonio, così, grazie alla fotosintesi delle piante, che combina l'anidride carbonica e l'acqua in presenza dell'energia solare, entra nei composti organici e quindi nella catena alimentare, ritornando infine all'atmosfera attraverso la respirazione.
- Quindi la circolazione, tra terra ed atmosfera, della CO<sub>2</sub>, tramite questo processo fotochimico è soprattutto sorgente di vita ed energia.
- Si possono individuare delle variazioni annuali della concentrazione di CO<sub>2</sub> atmosferica. Durante l'inverno si verifica un aumento della concentrazione dovuto al fatto che nelle piante a foglia caduca prevale la respirazione; mentre durante l'estate la concentrazione di CO<sub>2</sub> atmosferica diminuisce per l'aumento totale della fotosintesi.
- Quindi si può affermare che, al di là dell'effetto serra, l'Anidride carbonica ha una funzione essenziale per la vita sulla Terra

**I serbatoi naturali della CO<sub>2</sub> sono gli oceani, i sedimenti fossili, la biosfera terrestre, l'atmosfera.**

- Gli oceani hanno un ruolo fondamentale nel bilancio del carbonio, costituiscono una vera e propria riserva di carbonio sotto forma di ione bicarbonato e contengono quantità enormi di CO<sub>2</sub>, fino al 79% di quella naturale.
- Gli oceani possono rilasciare o assorbire CO<sub>2</sub> in quanto è solubile in acqua.
- L'incremento di temperatura dell'acqua diminuisce la solubilità del biossido di carbonio, pertanto l'aumento della temperatura degli oceani sposta CO<sub>2</sub> dal mare all'atmosfera, mentre una diminuzione fa avvenire il contrario.
- Gli oceani assorbendo così la CO<sub>2</sub> atmosferica mantengono bassa la sua concentrazione;
- se la concentrazione tendesse ad abbassarsi, gli oceani potrebbero liberare anidride carbonica svolgendo un ruolo di equilibratori.



# La CO2 Il Principale Gas Serra, sul quale è prevalente l'opinione che l'effetto dell'Uomo sia determinante ai fini del cambiamento climatico, per ora sta, di certo, determinando profondi effetti geopolitici

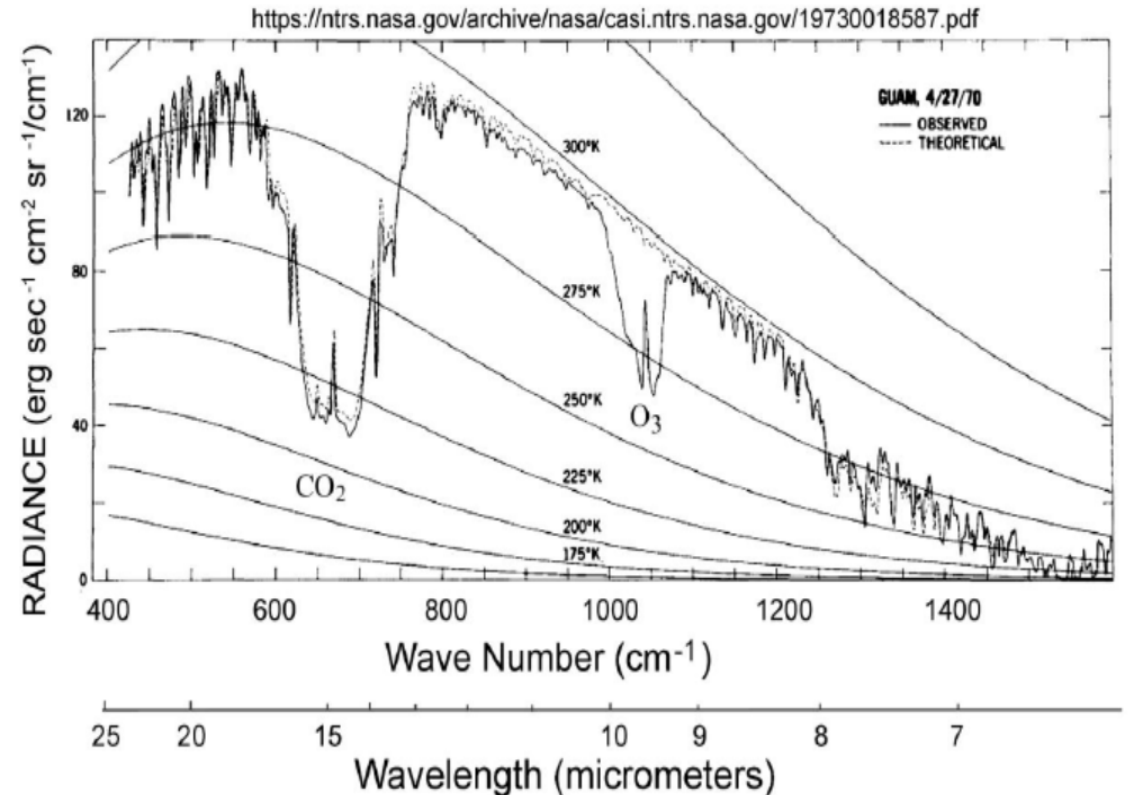
- Il bilancio naturale della CO2, in assenza di attività antropica, in prima approssimazione, è sempre in pareggio.
  - Esso coinvolge valori di emissioni e assorbimenti maggiori alle emissioni antropiche.
  - Tuttavia, per quanto piccole rispetto al totale, le emissioni antropiche, secondo i circoli scientifici più accreditati, ed in particolare l'IPPC, sono sufficienti a squilibrare l'intero sistema.
  - Questi circoli scientifici, per lo più accreditati presso le istituzioni politiche come l'ONU, promuovono politiche attive per ridurre ed annullare le emissioni antropiche di CO2.
  - Le emissioni di CO2 legate all'attività umana sono dovute all'uso di energia fossile, ossia petrolio, carbone e gas naturale.
- Ridurre le emissioni antropiche di CO2 significa:
    1. Modificare a breve le Politiche Energetiche a livello Mondiale
    2. Modificare gli equilibri geopolitici mondiali
    3. Determinare nuovi equilibri di potere economico e politico

**Dal punto di vista scientifico è giustificato questo allarme sulle responsabilità dell'uomo, quale produttore del gas serra CO<sub>2</sub>, in merito al riscaldamento del clima?**

**Quale è la situazione di fatto oggi del livello di presenza della CO<sub>2</sub> nell'atmosfera e il suo effetto sull'incremento della temperatura ?**

# Effetto CO2 sul Riscaldamento della Terra

- **Le molecole di CO2 assorbono solo una modesta frazione (poco meno del 20%) del totale dei fotoni emessi dalla superficie terrestre.**
- Attualmente la concentrazione di CO2 nell'atmosfera è di poco più di 410 ppm (parti per milione di molecole di aria) e aumenta di circa 2 ppm all'anno.
- **A regime, tanta energia entra sulla Terra come radiazione solare, altrettanta energia deve fuoriuscire dalla Terra come radiazione infrarossa.**
- La presenza di CO2 nell'atmosfera altera profondamente lo spettro dei fotoni infrarossi emessi dalla Terra.
- E' significativa al riguardo la figura a fianco.
- L'alterazione prodotta dalle molecole di CO2 consiste in un vistoso "buco" nello spettro dei fotoni infrarossi fuoriuscenti dalla Terra, centrato al numero d'onda (inverso della frequenza del fotone) di  $664\text{ cm}^{-1}$ .
- Producendo un "buco" nella zona centrata attorno al numero d'onda di  $664\text{ cm}^{-1}$ , la CO2 obbliga il resto dello spettro ad innalzarsi, in modo che la sua area rimanga la stessa.
- **Ciò può avvenire solo attraverso un aumento della temperatura della superficie terrestre.**
- **E' per questo motivo che i fautori di questa tesi prevalente ritengono che la CO2 nell'atmosfera determina un riscaldamento terrestre**



Theoretical and Observed radiances for a clear atmosphere near Guam at  $15.1^\circ \text{N}$  and  $215.3^\circ \text{W}$  on April 27, 1970

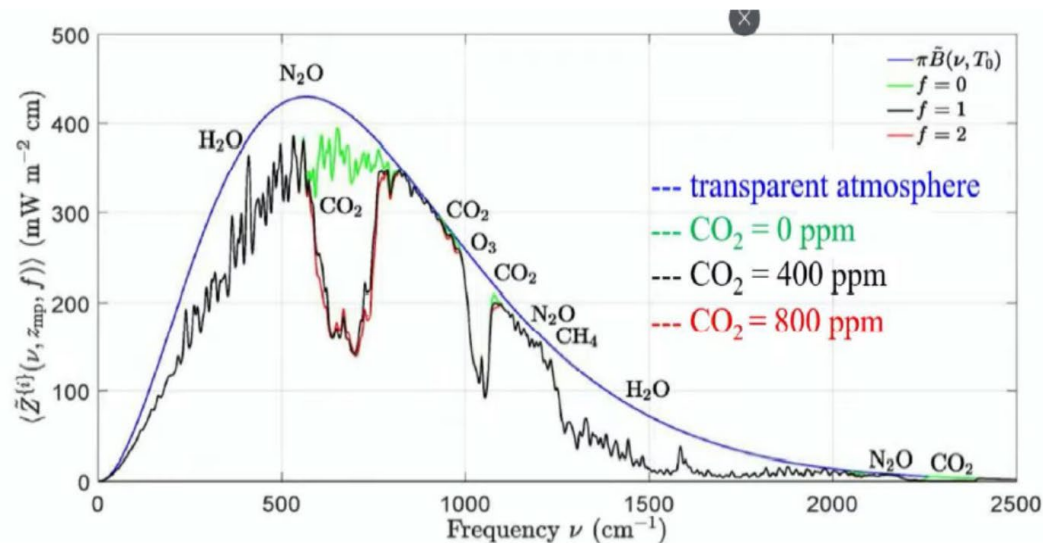
Ma i dati noti dicono che:

1) l'effetto della CO<sub>2</sub> sul riscaldamento terrestre è in fase di saturazione

2) l'incremento ulteriore della concentrazione della CO<sub>2</sub> rispetto al livello attuale produrrebbe un modestissimo incremento del riscaldamento

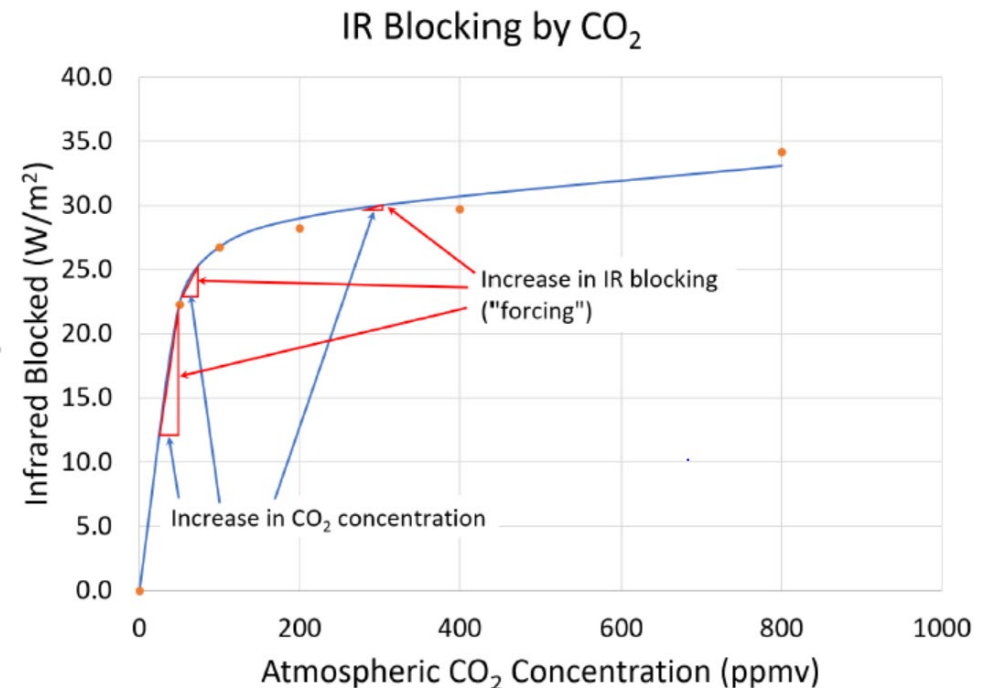
L'effetto della CO<sub>2</sub> sul riscaldamento è via via meno rilevante man mano che aumenta la concentrazione della CO<sub>2</sub> e alla attuale concentrazione è ormai in saturazione. Tale effetto di saturazione è evidenziato dalla seguente figura.

La figura mostra che la dimensione del "buco" prodotto dalla CO<sub>2</sub> non aumenta quasi nulla raddoppiando la concentrazione rispetto al valore attuale (400 ppm)



L'effetto di saturazione presente al variare della concentrazione di CO<sub>2</sub> è ancora meglio evidenziato dalla seguente figura.

L'energia infrarossa bloccata dalle molecole di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera cresce molto rapidamente dalle bassissime concentrazioni di CO<sub>2</sub> fino alla concentrazione di circa 100 ppm, poi cresce sempre più lentamente e comunque non supera i 35 W/m<sup>2</sup>.



# I dati scientifici dicono che la CO2 non può creare nessuna Catastrofe Climatica

Allora qualche Dubbio sulla strategia Ambientale prevalente è lecito  
Torniamo alle Domande d'Inizio Capitolo

## Domande

- 1. Quali Certeze possiamo avere sulla Responsabilità dell'Uomo?**
- 2. Quali Certeze danno i Modelli che si applicano per calcolare la Gravità del Fenomeno?**
- 3. Quali Certeze abbiamo sulle Cause?**

## Risposte

1. Su questo gli scienziati sono divisi ma la scienza ufficiale segue la posizione dell'IPPC che è stata benedetta dall'ONU
2. I Modelli Previsionali dell'IPPC non sono accettati da tutti gli scienziati e alcuni operatori ambientali istituzionali danno altri criteri di valutazione dei cambiamenti climatici
3. Di seguito diamo testimonianza diretta della durezza del confronto sul tema all'interno del mondo scientifico e della strumentalizzazione tra i media all'interno del dibattito pubblico

# AICUNE DOMANDE AL DI FUORI DELLA SCIENZA

- **Se è vero che la frequenza dell'infrarosso della CO<sub>2</sub> sta saturando il suo intervallo e quindi la CO<sub>2</sub> sta riducendo fino ad annullare il suo potenziale effetto sull'innalzamento della temperatura della superficie terrestre perchè metterla al bando nelle politiche ambientali?**
- **Perché tra i Gas serra mettere al bando solo la CO<sub>2</sub>?**
- **Se è vero che H<sub>2</sub>O e CH<sub>4</sub> sono gas intrinsecamente più riscaldanti della CO<sub>2</sub> perché così poca attenzione da parte dei Mass Media al loro effetto serra ?**
- **Perché il dibattito tra scienziati e mass media non è sereno?**
- **Chi promuove e finanzia gli studi scientifici e come li orienta?**

# ALCUNI PUNTI DI VISTA NON CONFORMI ALL'UFFICIALITA'

Le Tesi del Prof FRANCO PRODI e dell'ARPA Piemonte

La Comunità Scientifica è divisa  
La maggioranza segue le posizioni dell'IPPC ma nelle Università e a livello delle Agenzie Ambientali ci sono opinioni diverse

- In particolare la disputa riguarda le cause dell'aumento della temperatura media dell'aria a livello globale, specialmente a partire dalla metà del XX secolo.
- Le opinioni si dividono sul fatto:
  - **se tale aumento abbia precedenti storici e faccia parte delle normali variazioni climatiche naturali come ad esempio il Periodo caldo romano, l'Optimum climatico medioevale e la Piccola Era glaciale,**
  - **se tale aumento sia parzialmente o completamente attribuibile a misurazioni errate e se l'umanità abbia contribuito a tale aumento e in quale misura.**
- Ulteriori aree di discussione riguardano l'efficienza dei modelli di simulazione del clima, la stima della sensibilità del clima, le previsioni sul riscaldamento futuro del pianeta e le conseguenze effettive di un tale riscaldamento.



## Il confronto nella Comunità scientifica che si occupa di Ambiente tende ad isolare le voci di dissenso.

Queste sono confutate, dai portatori dell'opinione prevalente, utilizzando, nel dibattito scientifico, il noto meccanismo della revisione paritaria, che da sempre accompagna la formazione del consenso in ambito scientifico e, nella comunicazione mediatica, il metodo della criminalizzazione del non conformista.

## Sulla base di questo meccanismo oggi la Tesi Prevalente segue la linea di IPPC

### Una base documentale storica delle tesi non conformiste :

Tra il XVI e il XIX secolo i lunghi periodi di gelo portarono la città di Londra a organizzare delle Fiere del ghiaccio lungo il fiume Tamigi, i Thames Frost Fair (in un'immagine del 1683-84) (Piccola Età Glaciale)



### Il Dibattito Scientifico è condizionato dai gruppi di interesse geopolitico e dai gruppi economici che agiscono sulle Istituzioni Sovranazionali e sui Media ?

- Di fatto il quadro del dibattito rende comunque difficile una chiara percezione dei dati al grande pubblico;
- in particolare l'influenza antropica sembra percepita in maniera distorta;
- ad esempio è stato fatto un sondaggio su una disomogenea e vasta platea, mostrando che all'aumentare della competenza tecnica sono più frequenti le risposte positive alla domanda *se «...l'attività umana è un fattore significativo nel variare le temperature globali del pianeta»*.
- **I gruppi ambientalisti, alcuni rapporti governativi e la maggior parte dei mass media spesso affermano che ci sia un sostegno quasi unanime della comunità scientifica al fatto che i cambiamenti climatici siano causati da attività umane.**
- **I contrari a tale tesi affermano che la maggioranza degli scienziati considera il riscaldamento globale "non provato", lo negano completamente, o sottolineano i pericoli di esaminare solo un punto di vista in un dibattito scientifico, che ritengono ancora aperto o affermano che la causa e la natura per la scienza sono basate sui fatti e non sui sondaggi.**

La controversia sul riscaldamento globale è una disputa riguardante le cause, la natura e le conseguenze dell'attuale riscaldamento globale.

## Il parere non conformista del Prof Franco Prodi a Il Foglio

IL FOGLIO

FESTA DELL'INNOVAZIONE

### Franco Prodi: "Sul clima né negazionisti né catastrofisti. La priorità oggi è la sobrietà energetica"

*Il climatologo: "Il sistema climatico non è conosciuto abbastanza, a differenza di quello metereologico. Impossibile fare previsioni sul riscaldamento globale. Lavoriamo sull'inquinamento del pianeta"*

Non si tratta di essere negazionisti o catastrofisti e nemmeno di fare il tifo. Esiste la scienza ed esistono le sue regole: **Franco Prodi**, climatologo e fisico dell'atmosfera interviene alla **Festa dell'Innovazione del Foglio** e, intervistato da Matteo Matzuzzi, offre il suo punto di vista su atmosfera e cambiamenti climatici. A partire da una distinzione sostanziale: **"Il sistema climatico non è conosciuto abbastanza, a differenza di quello metereologico che ha fatto la sue grandi conquiste**. E così abbiamo oggi previsioni raffinatissime che ci dicono con probabilità decrescente cosa accadrà fino a 10-12 giorni. Nessuno infatti andrebbe in vacanza senza consultare prima il meteo". Ben diverso invece il discorso sul clima, tema sul quale in tanti si spingono fin troppo in là, a livello accademico e mediatico, giungendo a conclusioni che secondo il fisico sono quantomeno troppo affrettate.

**"Abbiamo l'impossibilità di fare previsioni e quelli prodotti dall'Ipcc delle Nazioni Unite sono scenari. Una cosa diversa"**, afferma Prodi. "E questa impossibilità deriva dal fatto che il ruolo delle nubi non si conosce ancora con precisione. Questo aspetto determina incertezze sostanziali e visioni catastrofiche, come quando ci si riferisce al livello del mare o al riscaldamento globale. Il fatto che le stime sull'innalzamento delle temperature in questo secolo vadano da 1 a 8 gradi significa appunto che sono solo scenari, altrimenti ci sarebbe un valore preciso".

Eppure ogni volta che viene pubblicato un nuovo report i toni sono sempre più cupi, drammatici. Perché prevale sempre l'approccio catastofista? "Parliamo di comunicazione. Dal 1988, quando è stato istituito l'Intergovernmental Panel on Climate Change, è nata l'esigenza di una comunicazione tra gli scienziati e le Nazioni Unite. Così si è generata l'idea che questo forum sia la scienza, ma non è vero. Il vero forum della scienza è quello che si fa con le sperimentazioni, con i lavori sulle riviste, che pure - ammette Prodi - sono sempre meno qualificate. **Insomma c'è una scienza ufficiale che è messa in minoranza ma è quella che conta davvero**".

E allora, su queste basi, quanto valgono davvero le considerazioni che derivano dai vari vertici internazionali, come la recente Cop 26? "Bisognerebbe fermare subito queste derive, dovrebbe essere chiaro. Perché si tratta di derive che poi guidano le scelte dell'umanità intera. E, visto che non possiamo fare delle previsioni certe sul riscaldamento globale, **dovremmo misurare quello che sappiamo misurare: l'inquinamento del pianeta. La tutela dell'ambiente planetario dovrebbe essere prioritaria**".

A partire, spiega ancora Prodi, dalla questione energetica che è "immediata", ma che riguarderà la storia dell'umanità per i prossimi secoli. "L'uomo europeo è una lampadina da 60 watt, l'uomo americano da 90 watt", dice il professore con riferimento agli stili di vita e di consumo delle società dell'occidente. "Bisogna cominciare a ragionare su questi aspetti, in previsione della fine dei combustibili fossili. **Il problema del clima è legato all'energia: dobbiamo come umanità cominciare a ragionare di sobrietà energetica**. Questo non è un ragionamento politico, sono ragionamenti per i prossimi 2-300 anni e qualcuno li deve fare. Gli scienziati sono le personalità deputate a farlo".

Di più su questi argomenti:

# La replica polemica di **Domani** e la pressione mediatica degli AMBIENTALISTI per la posizione assunta da Prof Franco Prodi al Convegno de IL FOGLIO

**Domani**

LA LETTERA E LA RISPOSTA

**Franco Prodi, chi decide che cosa è scienza e cosa invece non lo è?**

DAVIDE MARIA DE LUCA

29 agosto 2022 • 19:05



**Domani**

NEGAZIONISMO CLIMATICO

**La radicalizzazione di uno scienziato: perché Franco Prodi piace così tanto ai negazionisti del clima**

DAVIDE MARIA DE LUCA

19 luglio 2022 • 20:08

Aggiornato, 19 luglio 2022 • 20:30

# L'Uomo e la Percezione dell'Ambiente

Quanto Conosciamo dell'Ambiente e del Clima?

Le Domande che dobbiamo farci:

- Che Certezze dobbiamo avere sulla base della Scienza Ufficiale e delle Parole d'Ordine dei Media ?
- La Verità Ufficiale corrisponde alla Verità scientifica ?

# Il Clima

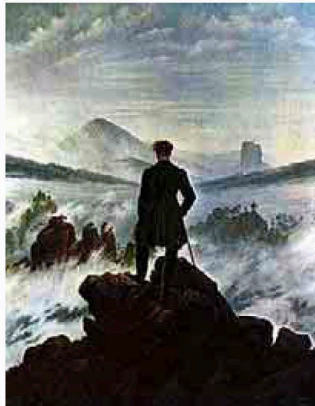
Le teorie e le tesi sull'evoluzione del Clima illustrate da un esperto non conformista  
Dott Christian Ronchi



**Area Previsione e Monitoraggio Ambientale**

Torino 20-9-2006

## **Storia ed evoluzione del significato di "clima"**



**Corso-Laboratorio Educazione Ambientale**

Modulo " Il Cambiamento Climatico"

**Dott. Christian Ronchi**

Ronchi, nel suo Corso per l'ARPA Piemonte rappresenta in termini molto sintetici gli elementi che portano al convincimento che dalla nascita della Terra il Clima è in continua Evoluzione

**Cause Astronomiche -geologiche**

- Variazione nella Costante Solare
- Attività Tettonica
- [Teoria di Milankovic](#)

**Cause Ecologiche - chimiche**

- Concentrazione dei gas serra
- Interazione Vita-Clima
- Effetti Antropogenici

# Le Evoluzioni Climatiche e le Teorie Ufficiali

Il dott Christian Ronchi non conclude la sua (vedi allegato 2) sintetica rappresentazione delle evoluzioni climatiche ma mette in evidenza due fattori che noti come determinanti nelle valutazioni delle emissioni dei gas serra :

1. La CO<sub>2</sub> associata comunemente con il Carbone
2. Il CH<sub>3</sub> (metano biologico) al quale va aggiunto l'enorme quantità di CH<sub>4</sub> (metano fossile) perso nel trasporto di questa fonte fossile

Conclude con una considerazione :

**«l'unità di misura del tempo in ecologia è il secolo, in politica la durata del mandato elettorale»**

Queste conclusioni portano a due domande:

1. Perché nella vulgata ambientalista scompare il metano come gas serra quando gli scienziati sanno bene che l'effetto serra del metano è 60 volte superiore di quello della Co<sub>2</sub>?
2. È proprio corretto affermare che solo il Carbone è il Demone dell'Ambiente?



...e nel futuro?

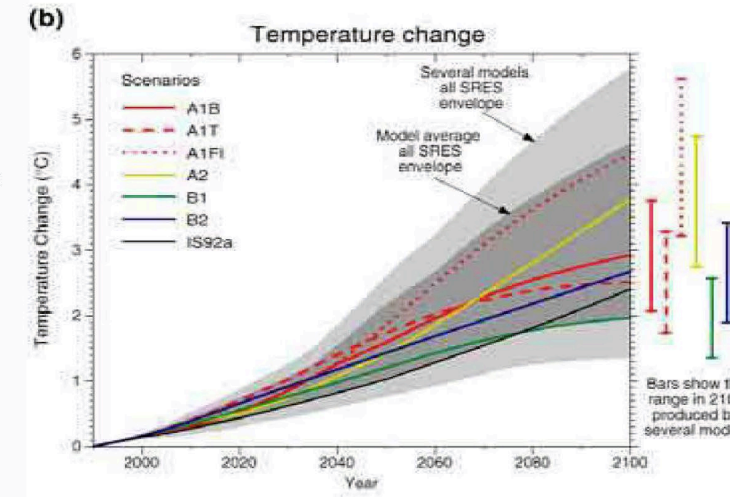
## Emissioni di gas-serra

- attività antropogeniche CO<sub>2</sub>
- Flatolenze ed eruttazioni dei ruminanti 2% delle emissioni di CH<sub>3</sub>

## La farfalla di Lorentz

Non significa "a piccole cause grandi effetti" MA "Caos Determinista"

Gaia è estremamente sensibile alle condizioni iniziali.



**Esiste un punto di non-ritorno nella salute degli ecosistemi?**

**E' già stato superato?**

**L'unità di misura del tempo in ecologia è il secolo, in politica la durata del mandato elettorale.**

# ENERGIA E GEOPOLITICA

## PARTE 2



# L'Uomo e l'ENERGIA nella Storia

**La Tesi Ufficiale prevalente che attribuisce all'Uomo la responsabilità dei Cambiamenti Climatici ha demonizzato lo Sviluppo Economico Attuale e il Motore che lo ha determinato : L'Energia di Origine Fossile**

**Siccome l'Uomo non può vivere senza Energia le varie forme di Energia sono state classificate in:**

- **Buone e quindi SOSTENIBILI e in quanto tali da trasformare in obiettivi di Sviluppo**
- **Cattive e quindi da trasformare in Demoni dell'Ambiente e da Rottamare**

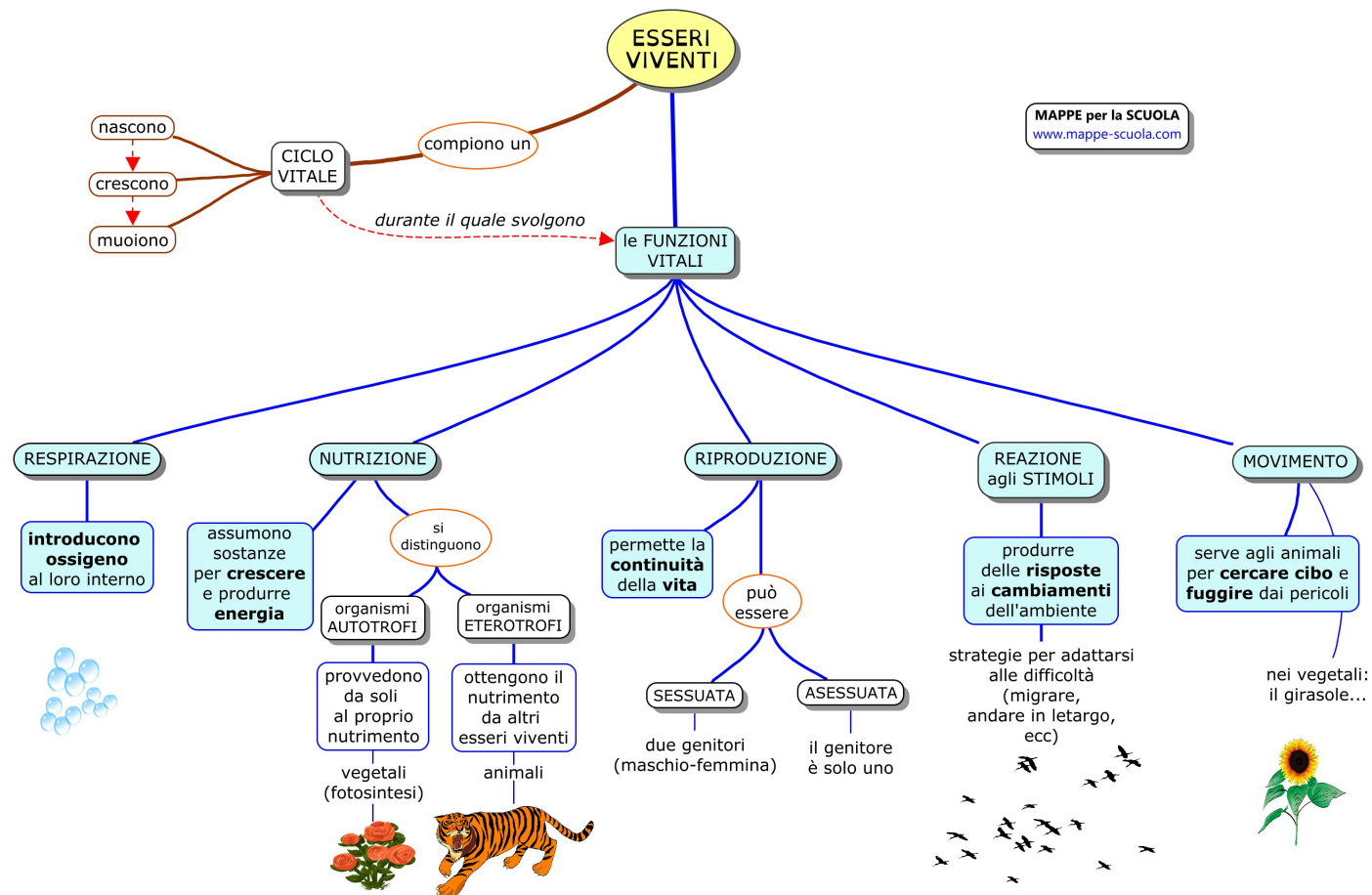
**Alla luce di quanto presentato nella nella Parte 1 questo approccio non sembra giustificato ma piuttosto inquinato da una narrazione e una comunicazione di verità parziali che tendono a nascondere alcune verità scomode e ad ampliare strumentalmente altre verità presentate in termini deformati.**

**L'Energia è diventata un tema di confronto geopolitico e di scontro economico**

**Questo Scontro avviene in termini di Propaganda che ha bisogno di Parole d'Ordine**

# L'Energia e la Vita

Gli esseri viventi sono macchine naturali per la trasformazione energetica in quanto vivono grazie alle loro funzioni vitali che sono attive in quanto trasformano forme diverse di energie legate alla terra e al clima in cui sono immersi



# L'Uomo e l'Energia

L'uomo per il suo sviluppo economico ha bisogno di forme di energia più comode da usare

Per sopravvivere ha trasformato l'energia che il suo microclima gli offriva in vitto tramite l'Agricoltura.

Per Muoversi, prima ha usato l'energia meccanica che la natura gli metteva in corpo con il cibo e con l'aria.

Poi ha costruito macchine, come la ruota, per vincere l'attrito e spostarsi più velocemente,

Infine ha costruito macchine sempre più complesse per trasformare l'energia meccanica sempre in modi più efficienti per il suo uso.

## Energia Meccanica : i primi usi

### ENERGIA - Storia

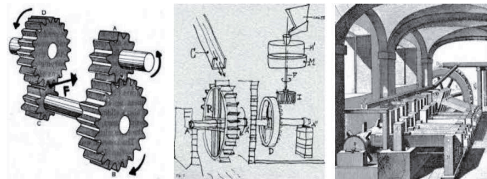
L'uomo per milioni di anni ha avuto a disposizione solo la propria forza per i lavori manuali; poi utilizzò per lo stesso scopo quella degli animali (l'energia di un cavallo nel trainare equivale a quella di sette uomini) o quella degli stessi uomini resi schiavi.



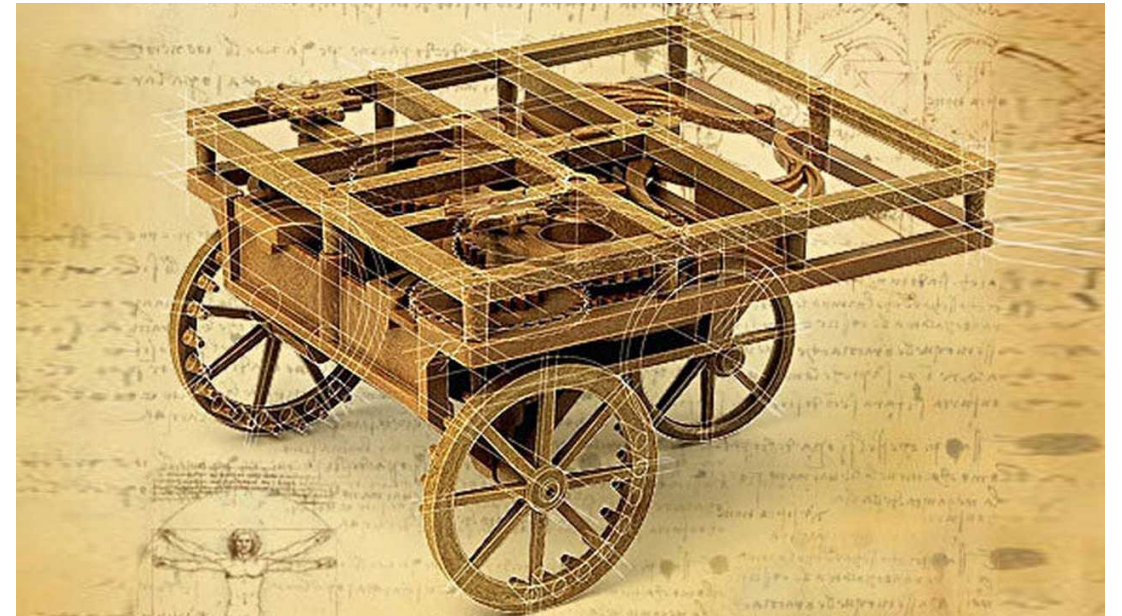
Successivamente per migliorare lo sfruttamento dell'energia animale, inventò la ruota; prima era possibile spostare i pesi solo trascinandoli e quindi con grande sforzo, dopo con l'invenzione della ruota divenne possibile spostare gli stessi pesi con una forza ben 67 volte minore (quindi risparmiando energia UMANA).



Successivamente la ruota, modificata come ingranaggio, permise il movimento delle nuove MACCHINE inventate dall'uomo per aiutarlo nei lavori manuali. Ciò permise lo sfruttamento di altre risorse energetiche, oltre a quelle animali, come la forza dell'acqua e del vento per far funzionare i MULINI. Dall'XI secolo, i mulini misero in movimento torni, lame di seghe, pompe idrauliche.



## Energia meccanica : il Carro a molla di Leonardo



# I Progressi dell'uomo nell'uso dell'Energia

## Le crisi energetiche - I dubbi sul futuro

Nel XVII secolo lo sviluppo economico richiese quantità enormi di LEGNAME per costruire edifici e navi, riscaldare e cucinare, permettere il funzionamento delle fonderie. L'intensificarsi dello sviluppo tecnologico, il disboscamento e lo sfruttamento delle foreste crebbero così tanto che il legname delle foreste dell'Europa centrale e dell'Inghilterra cominciò a scarseggiare.

Il prezzo del legno sui mercati subì un forte aumento: per la prima volta l'umanità si trovò così ad affrontare la prima grande crisi energetica, che stimolò la ricerca di nuove fonti di energia.



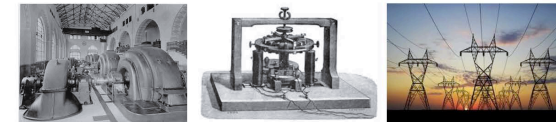
Con la PRIMA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE (siamo nel XVIII secolo) e l'invenzione delle MACCHINE a VAPORE si cominciò a bruciare CARBONE per alimentarle. Le prime industrie che utilizzavano macchine a vapore furono quelle tessili nel 1770; nel 1830 invece vennero costruiti i primi treni e battelli a vapore.



Con la SECONDA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE (siamo nel XIX secolo) e l'invenzione del motore a scoppio, si cominciò a usare il PETROLIO. Quest'ultimo, usato per alimentare i motori a scoppio, era più facile da trasportare e dotato di un maggiore potere calorifico.



Sempre nel XIX secolo cambiò ancora la qualità dell'energia a disposizione dell'uomo: infatti l'invenzione della dinamo rese possibile l'utilizzo di una nuova forma di energia: l'ENERGIA ELETTRICA, prodotta da grandi centrali e trasportata nei luoghi di utilizzo mediante cavi. Sul finire del XX secolo, inoltre, il petrolio si affermò come principale fonte di energia.



Dalla metà del secolo scorso lo sviluppo delle armi atomiche aprì la strada all'uso dell'energia nucleare.

In un primo momento sembrava una valida alternativa al petrolio. Tuttavia molti problemi restano tutt'ora aperti: la costruzione di una centrale nucleare ha costi elevati, soprattutto per garantire efficaci sistemi di sicurezza, e non esiste ancora un modo sicuro per smaltire le scorie radioattive. Così, lo sviluppo tecnologico e il consumismo, "divorando" grandi quantità di energia, hanno messo ancora una volta in primo piano il problema dell'esauribilità delle risorse.



Solo oggi, ormai nel XXI secolo, le società industriali si sono rese conto di aver vissuto nell'illusione di una crescita economica "senza fine", legata alla possibilità di avere sempre a disposizione energia a basso costo.

Negli ultimi 30 anni i consumi di energia si sono raddoppiati. A questo punto solamente il risparmio e la razionalizzazione dei consumi, uniti alla ricerca di fonti energetiche alternative, potranno costituire un utile, anzi fondamentale, strumento per affrontare il problema energetico ed aprire la strada ad uno sviluppo equilibrato della nostra società.



# Sempre in ogni forma utilizzata l'Energia si Trasforma ma non si Crea

## Una parte viene utilizzata il resto è energia non utilizzabile e scorie

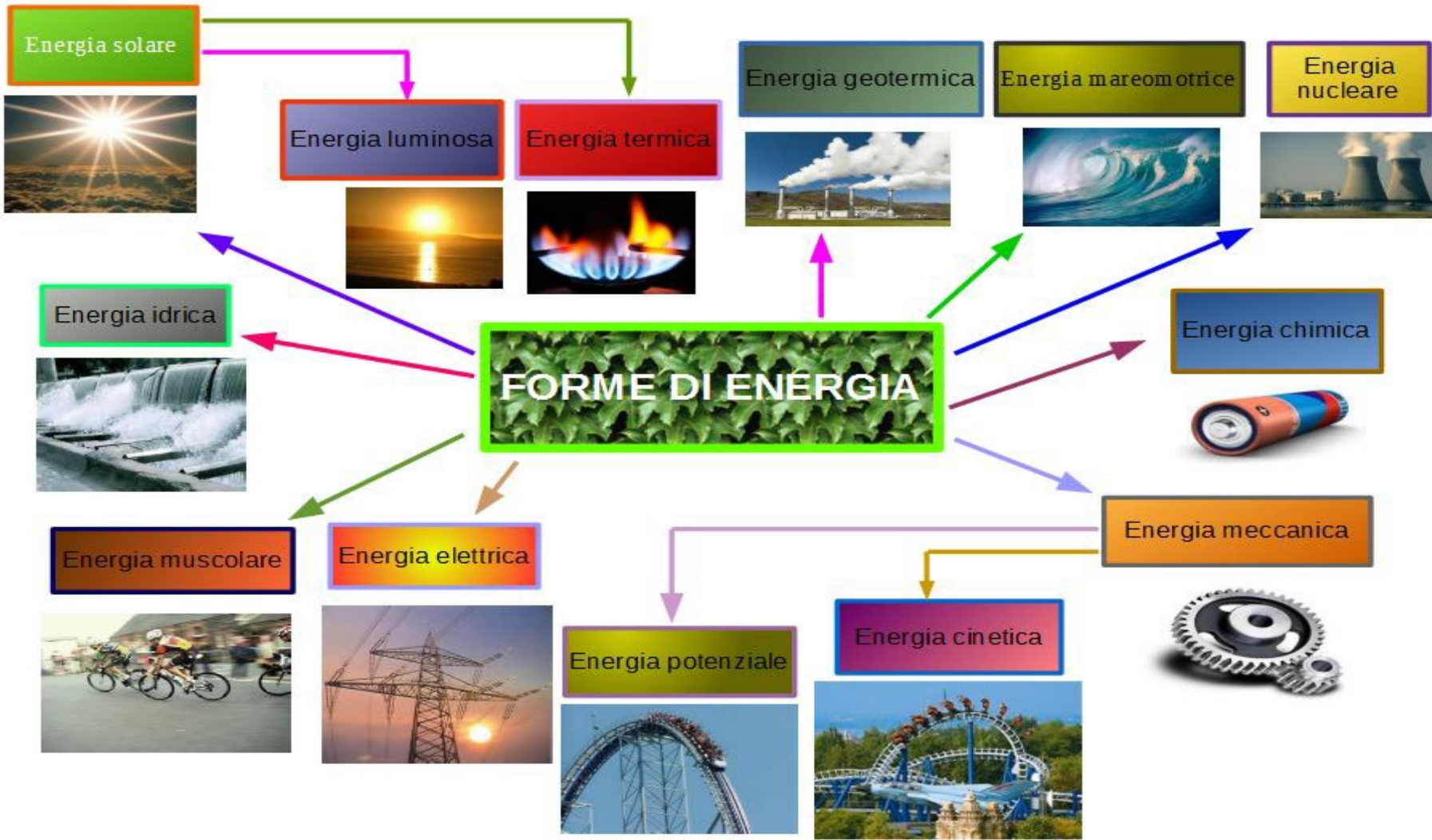
### Le Trasformazioni per l'uso dell'Energia

- L'uomo , per utilizzare l'energia, la cerca in forme sempre nuove e più efficienti ai fini del suo uso economico .
- Le energie utilizzabili vengono di volta in volta classificate in funzione dell'origine e dei processi di trasformazione necessari per utilizzarle
- **Se l'Energia può essere utilizzata così come si trova in natura , questa viene classificata come Energia Primaria**
- Se per essere utilizzata dall'uomo e/o dalle sue macchine di trasporto o di produzione ,bisogna attivare un processo di trasformazione di energia primaria, l'energia ottenuta con questo processo viene classificata come **Energia Secondaria**

### Il Risparmio Energetico

- **La trasformazione di una Energia primaria in Energia secondaria comporta sempre una parziale perdita di energia primaria che non sempre è recuperabile per usi pratici**
- L'efficienza del processo di trasformazione viene misurato con il Rendimento Energetico.
- Più il Rendimento Energetico è alto, minore è la perdita di energia primaria .
- **Il recupero di Energia primaria dal processo di trasformazione viene definito Risparmio Energetico**

# La Mappa dell'ENERGIA e del Livello di Trasformazione Industriale



# TEOREMI AMBIENTALI e SCELTE ENERGETICHE

**Lo scontro di Interessi Economici e GEOPOLITICI determinano le  
politiche energetiche**



# **Lo Scenario Energetico di Oggi e Quello di Domani**

**La Classificazione dell'Energia in funzione delle Fonti primarie:**

- 1. Le Energie di origine Fossile di Oggi**
- 2. Le Energie rinnovabili dello Scenario Futuro**

# La Classificazione delle Energie ad uso industriale e di trasporto

## Principali Energie Primarie

- **Solare nelle due forme**
  1. Luminosa ( processo di trasformazione Fotovoltaico)
  2. Termica ( processo di trasformazione termodinamica)
- **Eolica**
- **Idrica**
- **Fossile nelle tre forme fossili**
  1. Carbone
  2. Idrocarburi
  3. Gas
- **Nucleare**

## Principali Energie secondarie

### Energia Elettrica.

- La più flessibile e quindi la più utilizzabile ed in particolare per :
  1. Usi civili Illuminazione, riscaldamento , industriali, trasporto.
  2. Nella sua forma di utilizzo ha impatto ambientale zero
- Si può ottenere da qualsiasi Energia Primaria, con specifici processi di trasformazione di tipo termodinamica o fotochimica.

### Energia chimica

- Si ottiene per trasformazione delle fonti fossili attraverso impianti di raffinazione e petrolchimici.
- È utilizzata soprattutto per il trasporto, il riscaldamento e l'industria

# LO SCENARIO ENERGETICO OGGI

**LE ENERGIE DI ORIGINE FOSSILE**

# Le Forme di energia primaria più usata al nostro tempo sono i Combustibili Fossili

- La categoria dei combustibili fossili comprende:
  - [petrolio](#) e altri [idrocarburi](#) naturali;
  - [carbone](#) in tutte le [sue forme](#) (ad esempio [torba](#) e [antracite](#));
  - [gas naturale](#)
- Combustibili fossili e distribuzione geografica:
  - Le localizzazioni mondiali delle principali riserve dei diversi tipi di combustibili fossili non coincidono geograficamente fra di loro.
  - In particolare i giacimenti di carbone si trovano in regioni diverse rispetto ai giacimenti di idrocarburi liquidi, che a sua volta non coincidono con quelli dei principali giacimenti gassiferi.
- i combustibili fossili ([carbone](#), [petrolio](#) e [gas naturale](#)) derivano dall'energia del Sole immagazzinata nella biomassa milioni di anni fa attraverso il processo della fotosintesi clorofilliana
- I Vincoli Strategici dei combustibili fossili e la nuova divisione geopolitica del Mondo
- *«I combustibili fossili - carbone, petrolio e gas naturale - sono energie d'élite per la semplice ragione che si trovano solo in determinati luoghi. Proteggere l'accesso ai loro giacimenti richiede un notevole investimento militare, e assicurarsi la loro disponibilità una continua gestione geopolitica.»*
- Jeremy Rifkin, *La terza rivoluzione industriale : come il potere laterale sta trasformando l'energia, l'economia e il mondo*
- le energie da fonti fossili, quali [petrolio](#), [carbone](#), [gas naturale](#), possono esaurirsi nel giro di poche generazioni umane, da una parte a causa dei lunghi periodi di formazione e dall'altra parte a causa dell'elevata velocità alla quale vengono consumati.

# Processi di Trasformazione dell'Energia Primaria Fossile in Energia Secondaria

## Gli usi dei Combustibili Fossili

- Delle Energie Fossili solo il **Gas Naturale** può essere usato per usi domestici o industriali o di mobilità senza **una trasformazione in altra forma di energia**
- Il **Petrolio o Olio Greggio** per poter essere usato per usi domestici o industriali o di mobilità deve essere trasformato in raffineria nelle sue frazioni (benzine , nafta, oli pesanti, ecc)
- Il Petrolio può essere usato tal quale in centrali termoelettriche per essere trasformato in elettricità
- Il **Carbone** può essere usato tal quale solo nell'industria siderurgica o del cemento
- L'Energia secondaria più usata , l'Energia Elettrica può essere generata dalle Energie di Origine fossile tramite le centrali di Generazione elettriche

**Tutte le centrali alimentate da combustibili fossili devono essere dotati di specifici impianti di depurazione per renderle ambientalmente compatibili.**

- **Le Centrali di Generazione Elettrica sono di due tipi**
  - Centrali **Termoelettriche Policombustili** che possono essere alimentate con tutti i tipi di Combustibili Fossili (Carbone, petrolio, Gas Naturale)
  - Centrali **Termoelettriche a Ciclo Combinato** che possono essere alimentate quasi esclusivamente a Gas Naturale
- **I Vincoli alle emissioni posti per legge nei paesi più attenti all'Ambiente non giustificano alcune forme di demonizzazione di alcune Fonti rispetto ad altri**
- **Spesso i processi di demonizzazione sono frutto dello scontro di interessi economici contrapposti o di politiche di condizionamento geopolitico.**
- **Spesso le Istituzioni Politiche e i Movimenti Ambientalisti sono vittime di questi condizionamenti**

# Lo Scenario Tecnico dell'utilizzo di ENERGIE di ORIGINE FOSSILE

**TECNOLOGIE E CRITICITA'**

# ENERGIA PRIMARIA di Origine Fossile

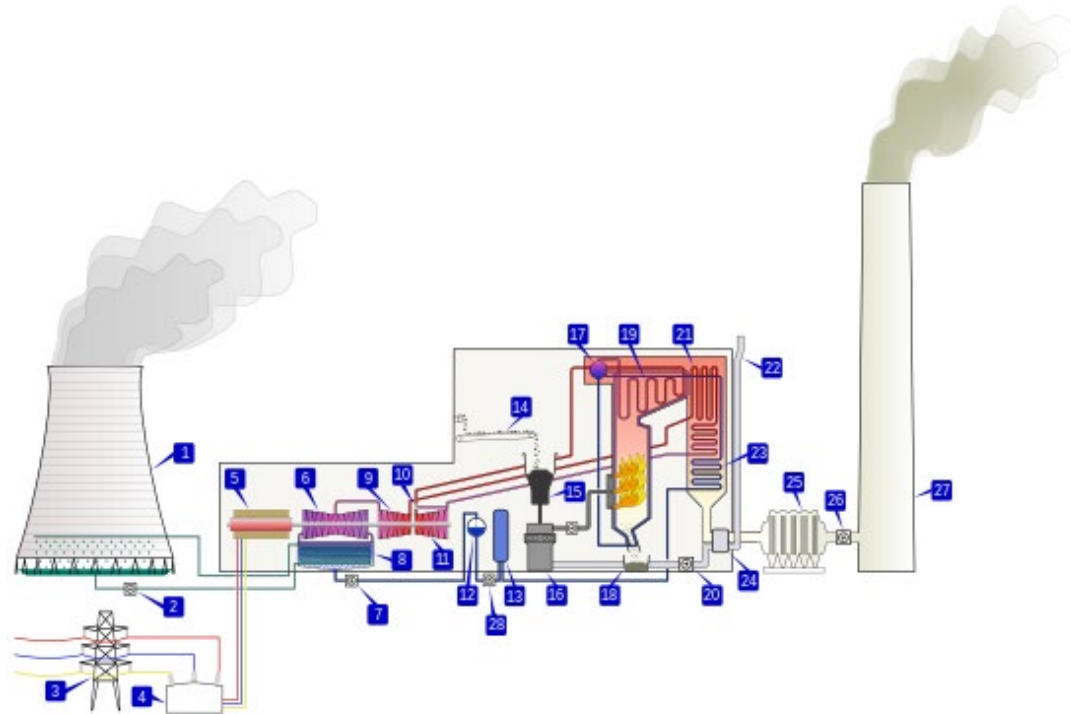
## Usi - Processi Tecnologici - Impatto Ambientale - Logistica - Vincoli strategici

Energia Primaria Fossile	Principali modalità di Utilizzazione	Processo di Trasformazione	impatto sull'ambiente	interventi di mitigazione	Fonti di Approvvigionamento	Logistica	Vincolo strategico
Carbone	Generazione elettricità	Combustione in caldaie ipercritiche componente del ciclo termodinamico	Produzione Co2, polvere, Sox, Nox Effetto Serra Impatto territoriale circoscritto	Desolforatori, Denitrificatori, filtri elettrostatici	Europa(Polonia), Africa ( SudAfrica) USA . Colombia, Australia, Russia	Nave in Porti dedicati Ferrovie	Basso
	Produzione acciaio	Processi di trasformazione siderurgica in Altoforno	Produzione Co2, polvere, Sox, Nox Effetto Serra Impatto territoriale circoscritto	Desolforatori, Denitrificatori, filtri elettrostatici	Europa(Polonia), Africa ( SudAfrica) USA . Colombia, Australia, Russia		
Petrolio ed Idrocarburi	Generazione elettricità con oli combustibili e/o petrolio greggio	Produzione di Oli Combustibili con processi di Raffineria Combustione in caldaie ipercritiche componente del ciclo termodinamico	Dispersione nell'atmosfera e sul suolo di sottoprodotti leggeri e pesanti residui di raffinazione inquinanti e dannosi per la salute Produzione Co2, polvere, Sox, Effetto serra diffuso Impatto territoriale diffuso	Desolforatori, Denitrificatori, filtri elettrostatici e a manica	Russia Medio oriente (Arabia Saudita, Paesi del Golfo, Iran Irak) Nord Africa Nigeria Angola Venezuela	Nave in Porti dedicati Oleodotti Depositi Costieri Flotte di autobotti Reti commerciali al dettaglio	Medio
	Mobilità - riscaldamento e generazione elettrica diffusa	Produzione Benzine e Diesel con processi di raffinaria Uso di motori endotermici per veicoli stradali		Combustione in torcia Trattamento degli scarichi liquidi e gassosi in raffineria con sistemi di depurazione acque e di depurazione fumi e sistemi catalitici per trattamento gas di scarico auto			
Gas Naturale	Generazione elettricità con Cicli Combinati alto	Combustione Diretta Ciclo di Liquefazione e Rigassificazione	Produzione di CO2 e di Nox Dispersione nell'Atmosfera di CH4 perso e di idrocarburi leggeri cancerogeni per difetti della combustione diffusa Effetto serra Effetto territoriale diffuso	Trattamento dei fumi con denitrificatorie risparmio energetico	Russia Nord Africa Mar Caspio Paesi del Golfo USA	Gasdotti Impianti di Liquefazione e di Rigassificazione Flotte di Metaniere Reti di Distribuzione utenti	Alto
	Riscaldamento ed usi domestici						
	usi industriali e trasporto						

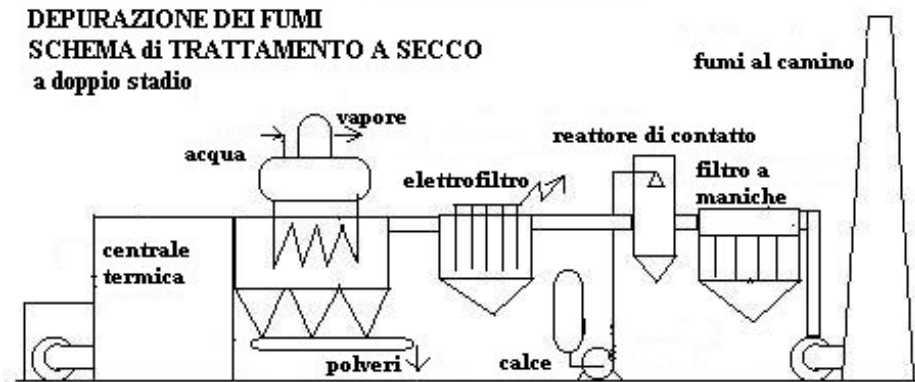
# Centrali di Generazione Elettrica Policombustibili

## Permette la max diversificazione degli approvvigionamenti

### Schema di Centrale Policombustibile

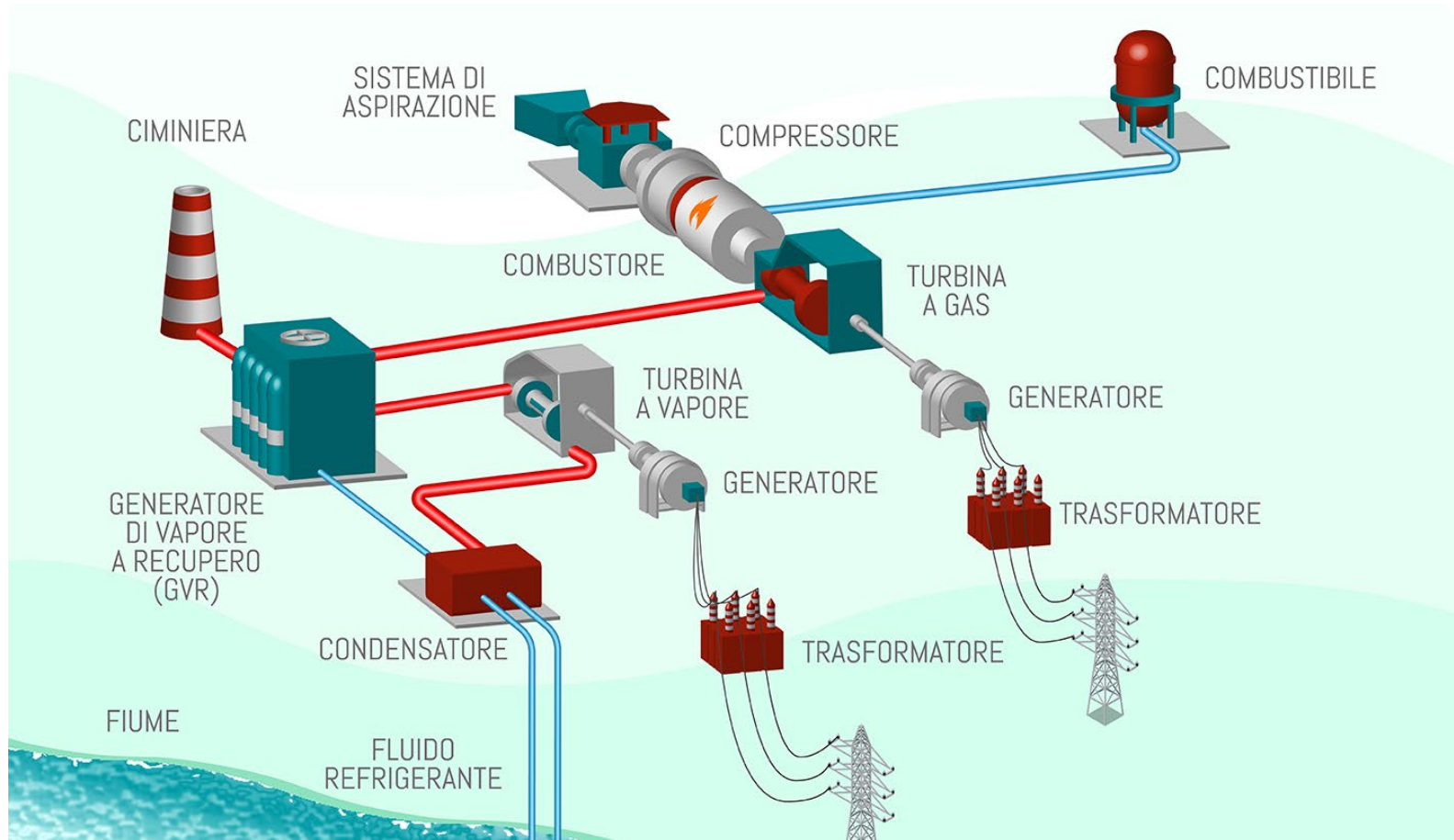


### Schema dell'impianto completo di depurazione delle emissioni di Centrale Policombustibile



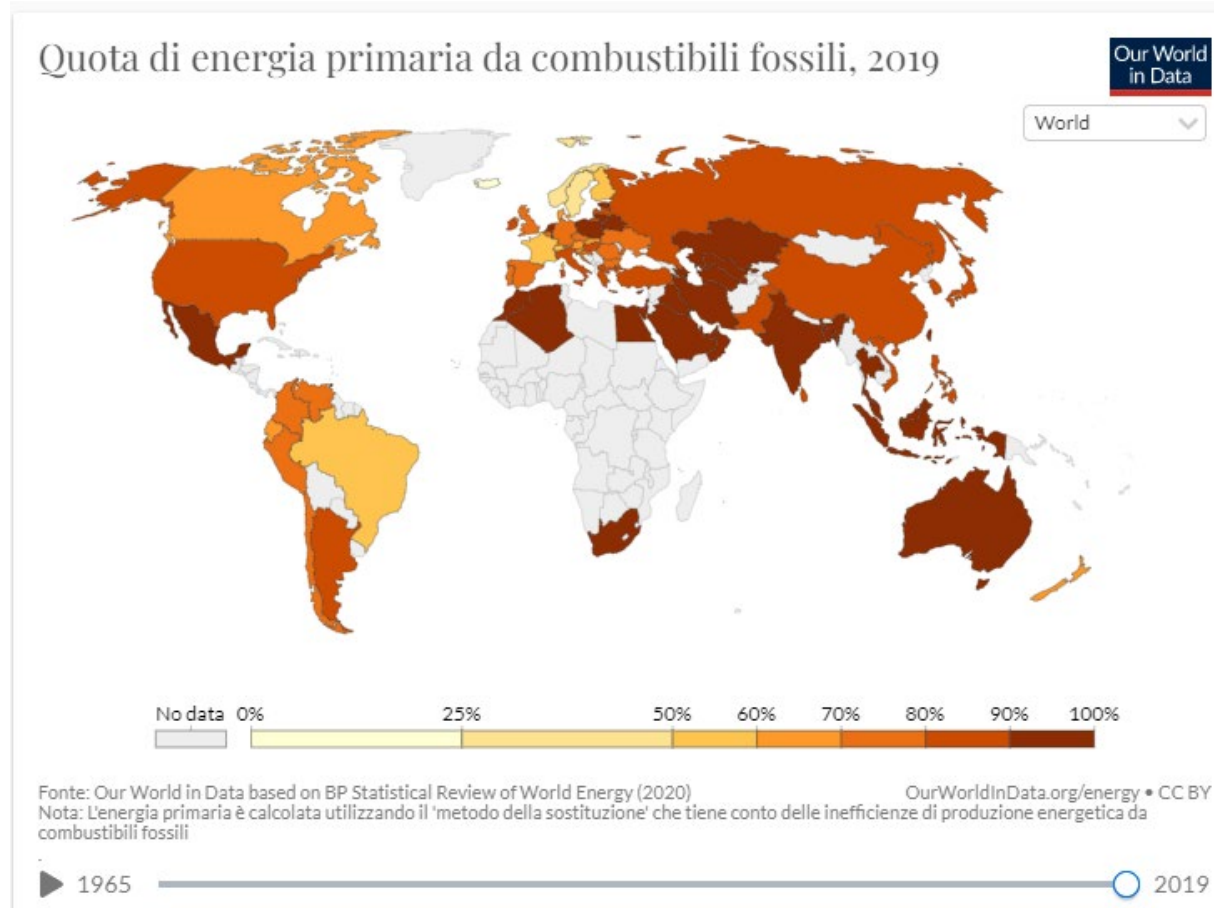


# Schema di Centrale a Ciclo Combinato Impone l'utilizzo obbligato di Gas Naturale



# Combustibili Fossili (Carbone – Petrolio – Gas Naturale)

La principale Fonte Primaria oggi utilizzata per produrre Energia Secondaria  
fondamentale per gli usi della vita quotidiana dell'uomo



# I CONFLITTI NEL MONDO

- 1 Conflitti e instabilità siriano-israeliana
- 2 Insurrezione di Boko Haram (Nigeria, Niger, Ciad, Camerun)
- 3 Conflitto interno e instabilità in Afghanistan
- 4 Conflitti curdo-turchi (Turchia, Siria, Iraq)
- 5 Guerra civile somala
- 6 Terrorismo jihadista in Pakistan
- 7 Guerra della droga
- 8 Conflitti e instabilità nelle Libie
- 9 Guerra in Yemen
- 10 Instabilità in Sinai
- 11 Guerra in Sud Sudan
- 12 Invasione russa dell'Ucraina
- 13 Kashmir conteso
- 14 Instabilità del Balucistan (Pakistan e Iran)
- 15 Insorgenza e repressione organizzazioni etniche armate
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- 26
- 27
- 28

**LIMES INTERMARIUM**  
Linea di faglia tra Nato e Russia  
compresa tra il Mar Baltico e il Mar Nero

**FAGLIA MEDITERRANEA**  
Confine tra il mondo  
dell'ordine e Caoslandia

dei conflitti, del terrorismo  
e della dissoluzione degli Stati

# Lo Scenario Geopolitico ed Economico delle Energie Fossili

**Corea del Nord**  
Minaccia balistica e nucleare

- 1 Area di crisi Nato-Russia
- 2 Area di crisi del Levante
- 3 Area di crisi dei Mari Cinesi

- Attori protagonisti:**
- 1 STATI UNITI
  - 2 FED. RUSSA
  - 3 CINA



# La Distribuzione Mondiale dei Combustibili Fossili

- **Distribuzione riserve di petrolio :**

- La geografia delle riserve attuali di petrolio è in evoluzione a causa dello sfruttamento e quindi esaurimento di molti giacimenti situati in aree da tempo sfruttate. Nel 2005 si è calcolato che circa il 27% del petrolio nel mercato provenisse da aree le cui riserve petrolifere erano in diminuzione, tra queste i giacimenti statunitensi e quelli nell'*offshore* del [Mare del Nord](#) (in acque inglesi, olandesi e norvegesi). In altri paesi la crescita economica è tale da trasformarli da esportatori di petrolio ad importatori, come la [Cina](#). I maggiori accumuli convenzionali di petrolio (circa il 60% delle riserve mondiali) si trovano nell'area medio orientale ([Arabia Saudita](#), [Iraq](#), [Kuwait](#), [Iran](#), [Siria](#), [Emirati Arabi](#)) e si ritiene, per le loro dimensioni che saranno gli ultimi ad esaurirsi. Altre regioni del mondo con grandi bacini petroliferi includono la [Nigeria](#) e l'*offshore* atlantico nigeriano ed angolano, il [Venezuela](#) e l'area del [Mar Caspio](#).
- Si stima che fino ad oggi siano stati estratti complessivamente circa 900-1000 miliardi di [barili](#), mentre le riserve ancora estraibili si aggirano sui 1000-1500 miliardi di barili.
- Oggi viene data importanza anche ai giacimenti di sabbie bituminose, abbondanti nello stato canadese dell'[Alberta](#) ed in Sudamerica, nell'area detta "Orinoco belt«

- **Distribuzione delle riserve di carbone :**

- Le principali riserve si trovano negli [Stati Uniti](#), Europa occidentale ([Regno Unito](#), [Belgio](#), [Francia](#) e [Germania](#)), paesi dell'ex Unione Sovietica, [Polonia](#), [Cina](#), [Australia](#), [Giappone](#) e [India](#). Le riserve di carbone nella loro globalità costituiscono il maggior accumulo di combustibili fossili ancora disponibili per lo sfruttamento. Nei depositi di carbone è possibile, in alcuni casi, il recupero di gas naturale associato ai livelli carboniferi ([CBM](#)) e oggi si valuta la possibilità del recupero di questo gas anche in giacimenti carboniferi non economicamente sfruttabili per l'estrazione del carbone e la combinazione dello sfruttamento di questo gas con lo stoccaggio sotterraneo di [anidride carbonica](#).

- **Distribuzione riserve di gas naturale:**

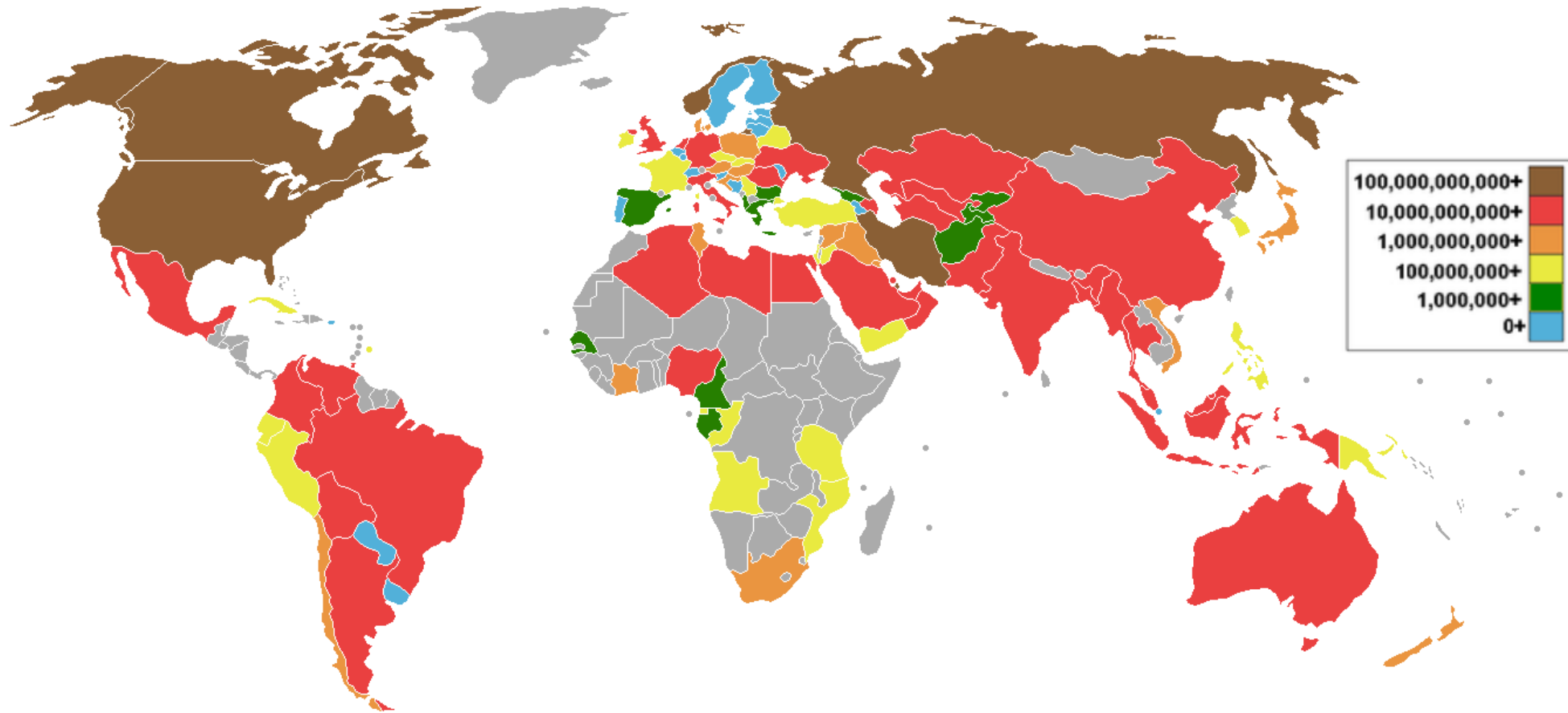
- Il maggior giacimento di gas in Europa si trova a [Groningen](#) nei [Paesi Bassi](#), grandi riserve di gas si trovano in [Siberia](#) e in [Algeria](#). Altre riserve di gas sono associate al petrolio nei giacimenti petroliferi diffusi nel mondo. All'inizio del XIX secolo lo scenario delle riserve mondiali di gas è mutato causa l'inizio dello sfruttamento massiccio dello [shale gas](#). Tuttavia per il gas vi è il grosso problema del trasporto dello stesso dal luogo di estrazione a quello di utilizzo, e questo oggi rende problematica la commerciabilità, e quindi lo sfruttamento, di grandi volumi di gas che sarebbero estraibili e disponibili in aree logisticamente lontane dai potenziali centri di utilizzo del gas. Per ovviare a queste limitazioni sono in corso di sviluppo progetti di [liquefazione del gas](#).
- Sono in fase di espli di pressione ottenuta con pompa a fondo pozzo, attraverso un [pozzo](#) che è penetrato per circa 300 metri nei sedimenti sul fondo marino, con un sovrastante battente libero d'acqua di circa 1000 metri orazione preliminare le ricerche sul possibile sfruttamento degli "[idrati di metano](#)" presenti lungo i margini della [piattaforma continentale](#) oceanica. Nel marzo 2013, al largo del [Giappone](#), nella fossa di Nankai è stato effettuato, con una apposita nave per perforazione offshore, il primo test di produzione di gas da depositi di idrati di metano presenti entro i sedimenti marini. Il test, durato sei giorni, ha prodotto circa 120000 m<sup>3</sup> di gas metano, liberato dall'idrato per riduzione

# Distribuzione dei Consumi e delle Produzioni di Carbone nel Mondo



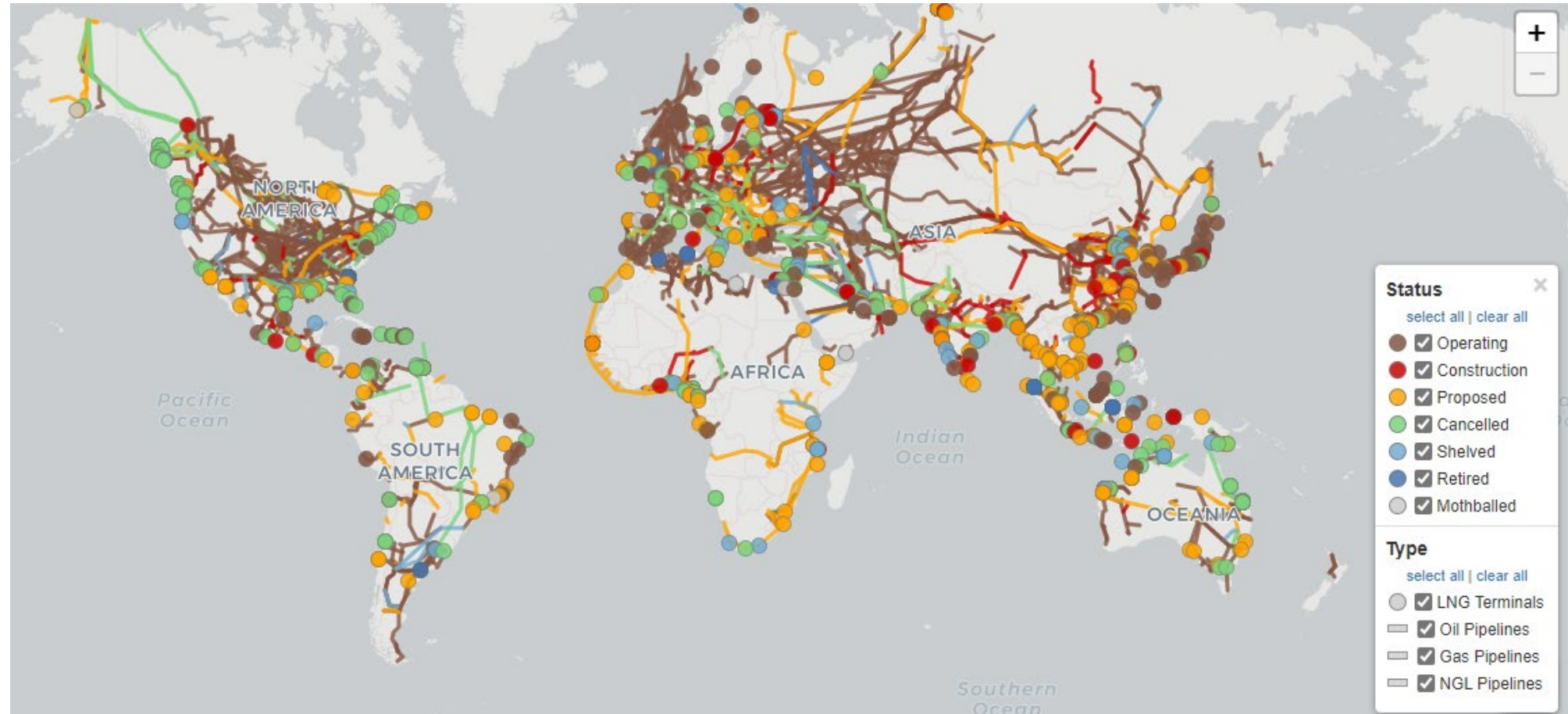
# Paesi Produttori di Gas Naturale

( I Paesi produttori di Gas Naturale sono anche produttori di Petrolio)



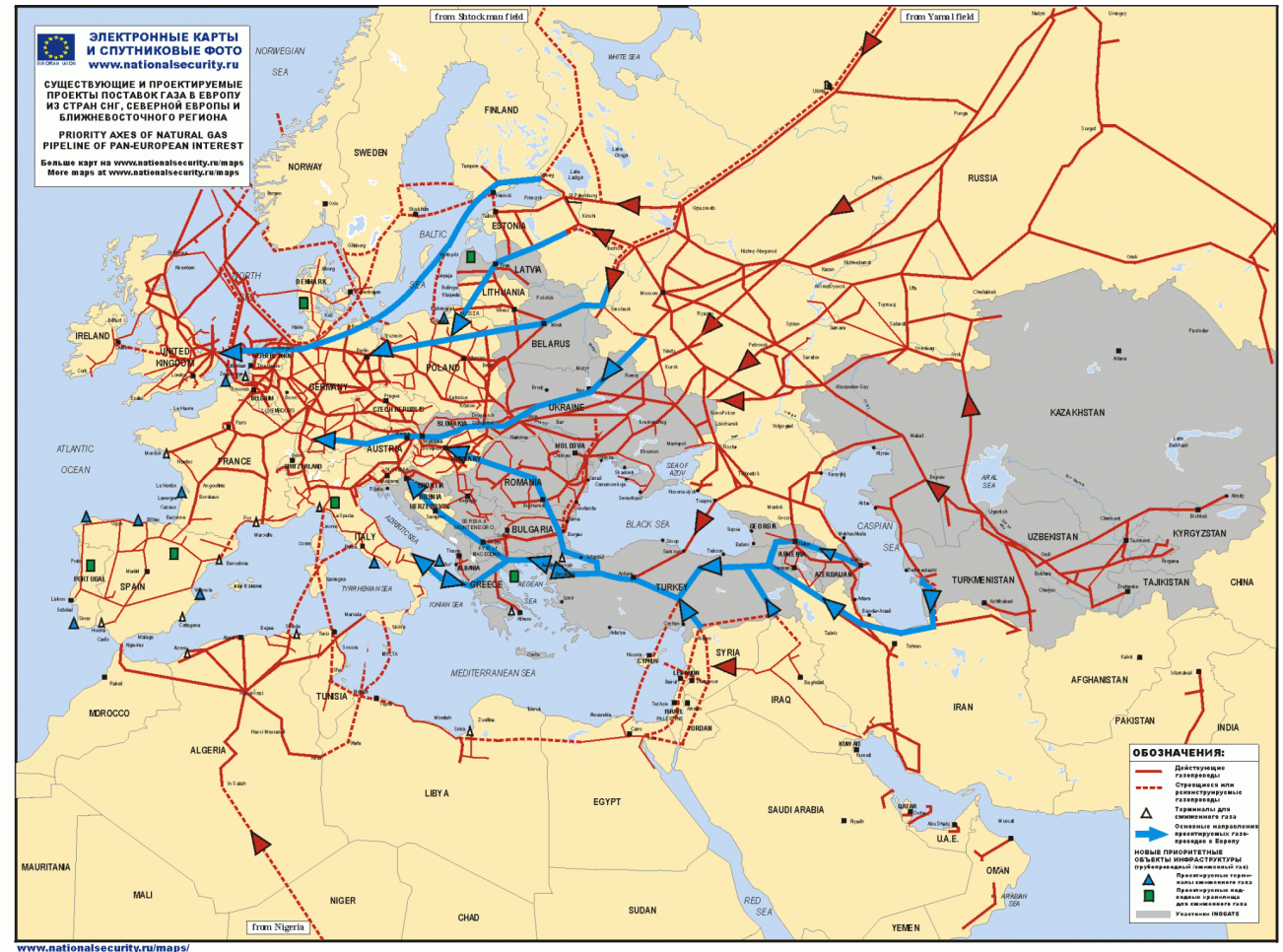
# La Rete dei Metanodotti e degli Impianti GNL a livello Mondiale

## La Tela di Ragno che lega i Consumatori ai Produttori



# La ragnatela dei Gasdotti Europei secondo Gasprom

La mappa evidenzia in azzurro i collegamenti programmati per potenziare il trasferimento del gas naturale dai giacimenti europei e Centro Asiatici compresi nell'area di Influenza Geopolitica rivendicata dalla Russia





# ENERGIA NUCLEARE

Il fondamento dell'energia nucleare è la fondamentale  
scoperta di Einstein:

la massa è una forma di energia

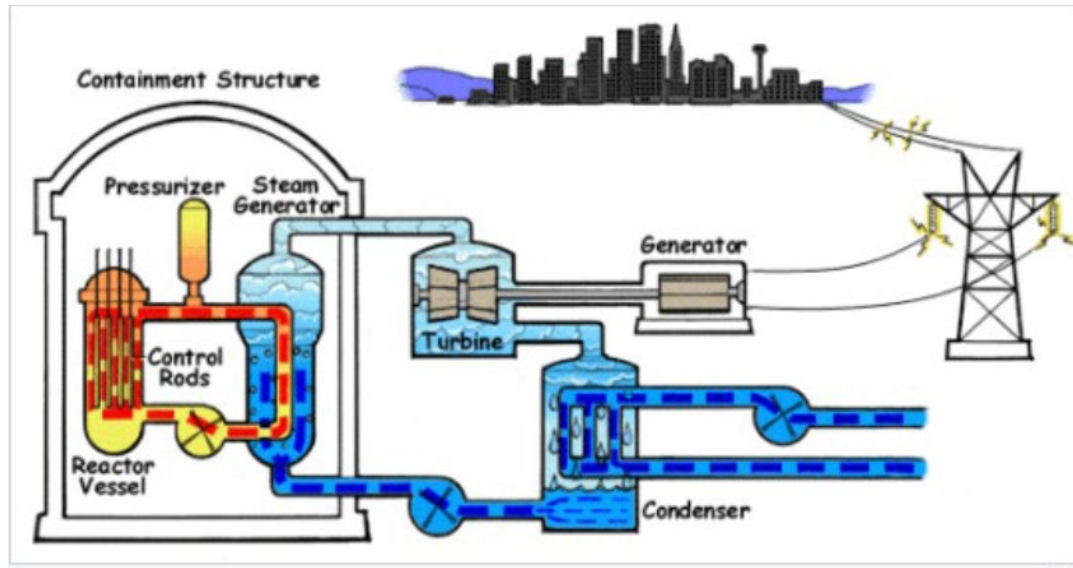
$$E = m c^2$$

dove c è la velocità della luce nel vuoto (300.000 km/s)

ed

E è l'energia ottenibile da una massa m.

# Il Reattore Nucleare : la sede del processo di fissione nucleare che trasforma l'Uranio in Energia



- L'energia nucleare è una energia derivata dalla conversione in energia di parte della massa di opportuni elementi. Può essere prodotta:
  - sia mediante la **fissione** (cioè la rottura) di nuclei di atomi di uranio,
  - sia mediante la **fusione** (cioè l'unione) di nuclei di atomi leggeri come l'idrogeno.
- L'energia nucleare prodotta si manifesta come energia termica, che come tutte le energie termiche, può essere trasformata in parte in energia elettrica.
- Attualmente gli unici impianti a disposizione dell'umanità per produrre energia elettrica nucleare sono gli impianti nucleari a fissione.
- Si tratta di grandi impianti nei quali il processo nucleare avviene nel **reattore nucleare**, in cui viene fatta avvenire, opportunamente controllata, la fissione di atomi di uranio.
- Il tipo di reattore nucleare più diffuso al mondo è il **PWR** (Pressurized Water Reactor), caratterizzato da combustibile formato da uranio debolmente arricchito nell'isotopo 235 (poco sopra il 3%) e acqua leggera ad alta pressione come fluido refrigerante. Lo schema di un impianto nucleare PWR è presentato nella figura.

# La Reazione Nucleare

## Il Processo che genera Energia Nucleare

- La **reazione nucleare** base che ha luogo nei reattori nucleari è la **reazione di fissione dell'isotopo 235 dell'uranio** (contenuto nell'uranio naturale nella proporzione dello 0,72%; il resto dell'uranio naturale è costituito dall'isotopo 238)
- L'**uranio** è l'elemento che nella Tabella di Mendeleieff degli elementi naturali presenti sulla Terra contiene il maggior numero di protoni, 92. Il nucleo dell'isotopo 235 dell'uranio è formato da 92 protoni e 143 neutroni.
- **La reazione nucleare di fissione ha luogo per interazione di un neutrone di bassa energia con un nucleo di uranio 235:**  
$$n + U^{235} \rightarrow \text{fissione}$$
- La **reazione di fissione** è una reazione **fortemente esotermica** (cioè produce energia termica che cede all'esterno).
- Nella reazione si trasforma in energia termica circa lo 0,1% della massa dell'atomo di  $U^{235}$ .
- L'energia termica prodotta dalla fissione di 1 atomo di  $U^{235}$  è pari a circa 200 milioni di elettronvolt ( $3,204 \times 10^{-11}$  joule).
- **1 kg di  $U^{235}$  che fissiona completamente produce una energia termica oltre 1 milione di volte l'energia termica sviluppabile nella combustione di 1 kg di benzina.**
- La **reazione di fissione determina la rottura dell'atomo di  $U^{235}$  in due altri atomi**, gli atomi A e B e la produzione da 2 a 3 neutroni:  
$$\text{fissione} \rightarrow A^x + B^y + \alpha n$$
- dove  $\alpha$  è il numero medio di neutroni emessi in una fissione ( $\alpha = 2,46$ ).
- La coppia di atomi A e B prodotti nella fissione varia da fissione a fissione;
- nella fissione si conserva comunque il numero totale di nucleoni (236).
- **Gli atomi A e B sono instabili, perché troppo ricchi in neutroni e decadono a nuclei stabili in tempi più o meno lunghi, anche molto lunghi.**
- Circa il 90% dell'energia termica prodotta nella fissione è "pronta", cioè disponibile al momento stesso della fissione. Il restante 10% circa viene prodotto in tempi successivi alla fissione, principalmente attraverso il decadimento dei prodotti di fissione.

# Schema strutturale di una Centrale Nucleare

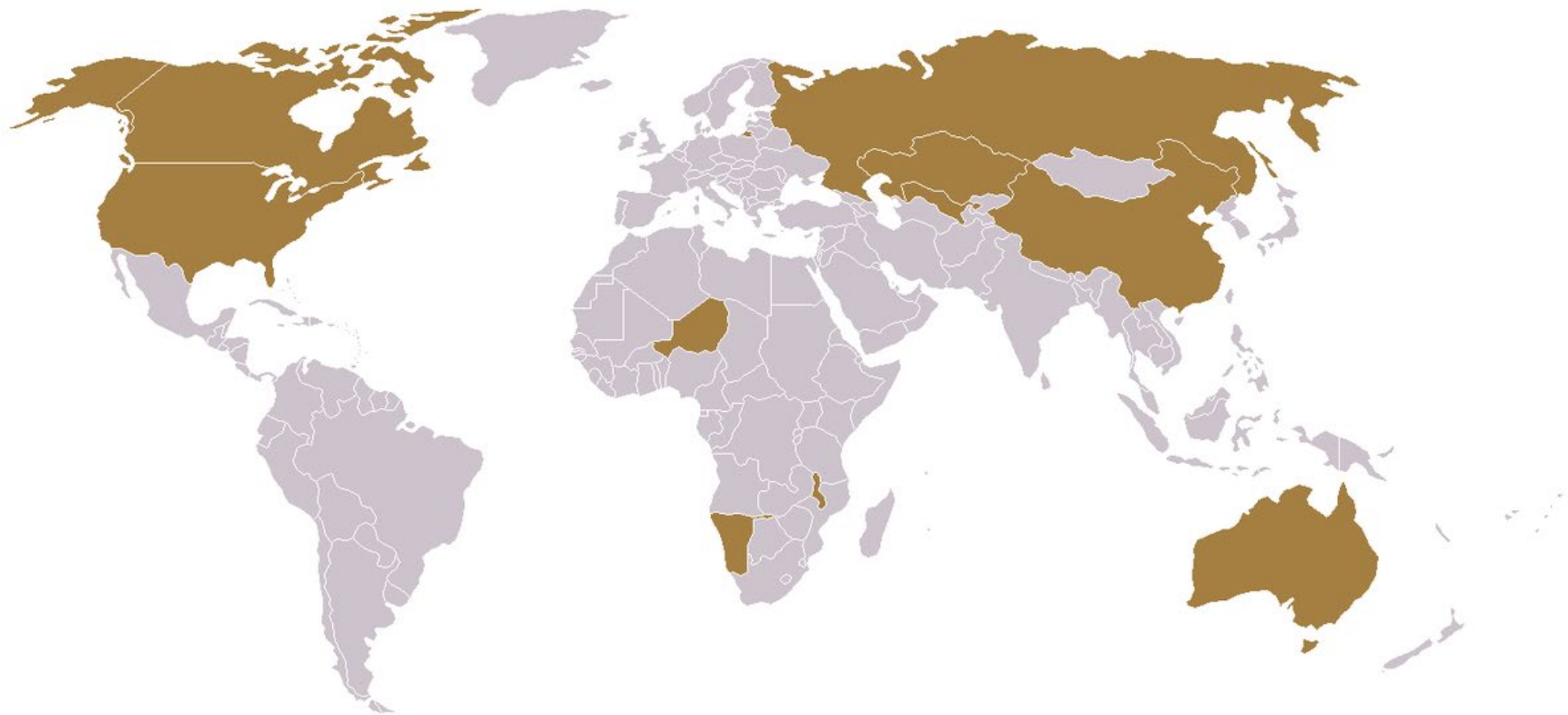
- Sono stati realizzati finora diversi tipi di reattori nucleari di fissione. In generale i loro componenti essenziali sono:
  - il nocciolo o core del reattore, dove sono collocati gli elementi di combustibile contenenti l'uranio e dove si produce la fissione;
  - il fluido (liquido o gas) refrigerante, che lambendo gli elementi di combustibile all'interno del nocciolo, li raffredda, trasportando fuori dal nocciolo l'energia termica prodotta;
  - l'eventuale scambiatore di calore in cui il fluido refrigerante cede il suo calore per la produzione di vapore ad alta pressione e temperatura,
  - la turbina, che trasforma l'energia termica del vapore in energia meccanica di rotazione,
  - l'alternatore, calettato sullo stesso asse di rotazione della turbina, che trasforma l'energia meccanica di rotazione della turbina in energia elettrica.
- Il ***combustibile di uranio del reattore viene disposto nel nocciolo*** in modo tale che a regime con l'ausilio delle barre di controllo il coefficiente di moltiplicazione dei neutroni sia pari ad 1, in modo cioè che ogni fissione (che produce in media 2,46 neutroni) riesca a produrre un'altra fissione, secondo un complesso processo denominato di "***reazione a catena***".
- **Nel 2020 i 440 impianti nucleari in funzione hanno prodotto circa il 10% dell'energia elettrica mondiale. Altri 55 impianti nucleari sono attualmente in costruzione.**

# LO SCENARIO GEOPOLITICO DELL'ENERGIA NUCLEARE E DELLE SUE FONTI

La Russia Leader mondiale della Tecnologia Nucleare

Tesse rapporti sempre più stretti con i Paesi che detengono le Riserve di Uranio ( vedi caso della presenza militare della Russia nell'Africa Sub Sahariana)

## Distribuzione delle riserve di Uranio nel mondo

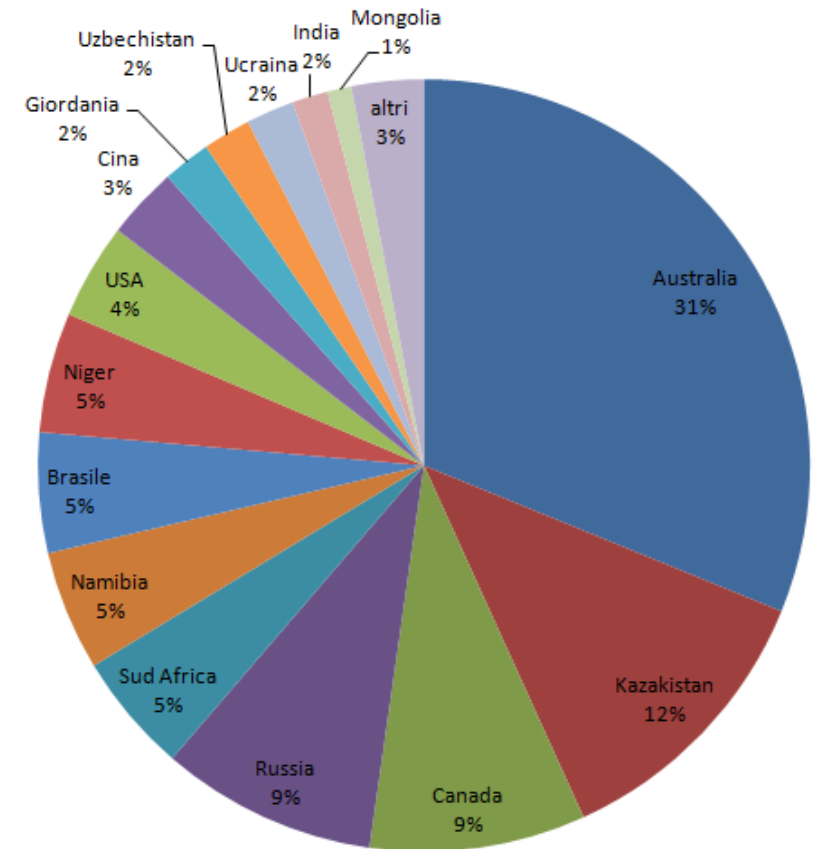


# Le Riserve di Uranio (percentuale paese)

Il 60% delle riserve di Uranio sono concentrate in 4 Paesi

1. Australia (31%)
2. Kazakistan (12%)
3. Russia (9%)
4. Canada (9%)

Riserve di Uranio certe ed ipotizzate (2009)



# ENERGIE RINNOVABILI

**Lo Sviluppo delle Tecnologie FEB ( Solare Eolico Batterie al Litio)per disegnare  
l'Architettura Energetica del Futuro**



# I Cambiamenti delle strategie sull'uso delle Energie a livello Mondiale

## Dalle Energie di origine fossile alle Energie Rinnovabili

### Motivazione dei cambiamenti

- La maggior parte delle risorse energetiche rinnovabili è distribuita su vaste aree geografiche
- Le [fonti energetiche fossili](#) sono concentrate in un numero limitato di aree della [Terra](#), il che spesso comporta problemi di natura [geopolitica](#) e [militare](#).
- L'implementazione delle energie rinnovabili e dell'[efficienza energetica](#) si traduce in una mitigazione dei [cambiamenti climatici](#) e nei conseguenti benefici economici.
- Le energie rinnovabili, assieme all'[energia nucleare](#), sono fonti di [energia alternative](#) alle tradizionali [fonti fossili](#) e molte di esse hanno la peculiarità di non immettere nell'[atmosfera](#) [sostanze inquinanti](#) e/o ad [effetto serra](#) (come la [CO<sub>2</sub>](#)).
- Le tecnologie rinnovabili sono applicate sia su larga scala che su piccola scala, specialmente nelle aree [rurali](#) e remote e nei [paesi in via di sviluppo](#)

### Le Fonti di Energia Rinnovabile in uso

- Le risorse rinnovabili presentano vantaggi, di cui i maggiori sono senza dubbio l'assenza di emissioni inquinanti durante il loro utilizzo e la loro inesauribilità.
- L'utilizzo di queste fonti non ne pregiudica dunque la disponibilità nel futuro e sono preziose per ottenere energia riducendo al minimo l'impatto ambientale.
- Per quanto riguarda le fonti rinnovabili di tipo energetico, si considerano tali:
- l'[irraggiamento solare](#) (per produrre [energia chimica](#), [energia termica](#) ed [energia elettrica](#));
- il [vento](#) (fonte di [energia meccanica](#) ed [energia elettrica](#));
- le [biomasse](#) (combustione, in [appositi impianti](#) per generazione termica e cogenerazione di calore ed elettricità);
- le [maree](#) e le [correnti marine](#) in genere;
- le [precipitazioni](#) utilizzabili tramite il [dislivello](#) di acque (fonte [idroelettrica](#)).

# Centrali Elettriche alimentate con Energia Rinnovabile

Dall'alto a sinistra in senso orario:

1. Centrale eolica
2. Centrale Geotermica
3. Diga di centrale  
Idroelettrica
4. Centrale Fotovoltaica



# Sostenibilità delle Energie Rinnovabili

## Classificazione delle Fonti rinnovabili per la produzione di Energia Elettrica

- Nell'ambito della [produzione di energia elettrica](#) le fonti rinnovabili vengono inoltre classificate in "**fonti programmabili**" e "**fonti non programmabili**", a seconda che possano essere programmate in base alla richiesta di energia oppure no.
- Tale classificazione viene fatta in funzione della gestione da parte della Rete Elettrica dell'Energia elettrica prodotta dalle varie Fonti Rinnovabili.
- Sono considerate fonti programmabili;
  - impianti idroelettrici a serbatoio e bacino,
  - rifiuti solidi urbani, biomasse, impianti assimilati che utilizzano combustibili fossili, combustibili di processo o residui.
- Sono considerate fonti non programmabili:
  - impianti di produzione idroelettrici fluenti,
  - Impianti eolici,
  - Impianti geotermici,
  - Impianti fotovoltaici,
  - Impianti a biogas.

## Fonti rinnovabili , Risparmio Energetico ed effetto serra

- Talvolta, in alcuni ambiti, anche [risparmio energetico](#) ed [efficienza energetica](#) sono considerate - per estensione - "fonti rinnovabili",
- Tale equiparazione del Risparmio energetico ad una vera e propria forma di energia è introdotta nel quadro delle politiche di utilizzo razionale dell'energia, e prescinde dal tipo di produzione.
- Tale esigenza di equiparazione è legata all'uso piuttosto che alla produzione, all'interno della categoria dell'[energia sostenibile](#).
- La tematica si intreccia anche con il problema del [riscaldamento globale](#) e delle emissioni di CO<sub>2</sub>:
- Infatti si tende a definire le energie rinnovabili alla presunzione che esse non contribuiscano all'aumento dell'[effetto serra](#)
- Tale impostazione non tiene però conto degli effetti delle emissioni effettive e reali di tutta la filiera energetica/produttiva.
- **Questo approccio è poco rigoroso perché tiene conto solo degli effetti ambientali della produzione di energia, piuttosto che delle fonti da cui viene ottenuta e del ciclo produttivo correlato**

# La Politica Globale della Transizione Energetica Ecocompatibile

Un sistema elettrico composto solo da Fotovoltaico, Eolico e Batterie (FEB) sarà il più economicamente conveniente dal 2030?

La Tesi di una autorevole Fondazione Italiana , RES PUBBLICA, che raccoglie autorevoli esponenti dell'Industria, dell'Economia , delle Istituzioni

# La convergenza di più tecnologie FEB crea nuovi spazi di possibilità

- Prodotti, servizi, modelli di business, processi e idee che non erano precedentemente fattibili diventano possibili, spesso inevitabili. Per esempio, la convergenza dello smartphone (con GPS incorporato) e del cloud computing ha reso possibili nuove forme di trasporto come Uber, fondata negli USA solo due anni dopo l'uscita dell'iPhone e tre anni dopo il lancio di Amazon Web Services.
- Il solare Fotovoltaico, l'energia Eolica e le Batterie agli ioni di litio (nel seguito “FEB”) hanno raggiunto un punto di convergenza simile e sono destinati ad aprire un nuovo spazio di possibilità radicalmente diverso per il settore energetico.
- Siamo alla cuspide di un cambiamento del settore energetico ancora non del tutto compreso dai partecipanti al settore e dai *policy makers*. È in atto la convergenza di tre tecnologie verdi FEB che - alla velocità di crociera attesa per le loro curve di miglioramento di costo e di prestazione - porterà radicali cambiamenti del paradigma energetico attuale.
- La convergenza delle tre tecnologie può infatti favorire, in casi limite, il raggiungimento di un sistema 100% FEB per motivi di pura convenienza economica già dal 2030.
- ***Nello scenario 100% FEB il punto d'ottimo del costo sarà raggiunto quando la capacità installata FEB sarà di molto superiore a quella dell'attuale sistema elettrico trasportabile dalla rete e ne deriverà una nuova architettura completamente differente dall'attuale in cui una sovrabbondanza di energia verde a costi praticamente nulli sarà disponibile per spiazzare oltre al vecchio sistema, altri vettori energetici in nuovi settori quali ad esempio l'agricoltura e i trasporti.***
- Gli operatori del settore e i *policy maker* dovranno superare gli assiomi del passato e forse ancora del presente e dovranno comprendere e abbracciare la profonda discontinuità in arrivo. In questa prospettiva, più che chiedersi “*come la rete esistente potrà accogliere il solare, l'eolico e le batterie?*” bisognerebbe domandarsi “*come può un nuovo sistema energetico 100% FEB minimizzare i costi e massimizzare i benefici ad ogni livello della società e dell'economia?*”.

Le tecnologie FEB ( Solare Fotovoltaico, l'energia Eolica e le Batterie agli ioni di litio) , secondo il Lawrence Berkeley National Laboratory , con un mix bilanciato delle tre tecnologie, porterà un miglioramento del ratio costi/performance di 20 volte in 20 anni, di cui circa la metà è in arrivo nei prossimi dieci anni

- **La convergenza delle tre tecnologie FEB**
- Secondo un'ampia antologia tecnico-scientifica le curve di riduzione del costo a fronte di un miglioramento delle prestazioni delle tecnologie FEB dovrebbero sostanzialmente evolversi con continuità nel prossimo decennio, così come avvenuto negli ultimi dieci anni. Tuttavia, la loro attuale evoluzione potrebbe ulteriormente accelerare nel caso di discontinuità tecnologiche (quali ad esempio miglioramenti ai pannelli solari fotovoltaici a doppio strato o i moduli bifacciali, oppure per le batterie agli ioni di litio con gli elettroliti allo stato solido/semi-solido, anodi di silicio e catodi di grafene) o innovazioni dei modelli di business.
- Alcuni tra i più autorevoli osservatori del settore si aspettano una significativa contrazione dei costi delle tecnologie pari fino a 20 volte per il fotovoltaico, 3 volte per l'eolico e 45 volte per le batterie al litio entro il 2030 rispetto al 2010.
- **La ricerca dell'efficienza di costo nella nuova architettura energetica green**
- Nell'immaginare l'evoluzione dell'architettura di un sistema FEB, in base ai fattori prospettici di costo delle tecnologie, allo spazio fisico e alle risorse naturali rinnovabili disponibili, va considerato in particolare il rapporto tra la capacità di generazione totale installata e la capacità di stoccaggio dell'energia. Per individuare il trade-off di costo ottimale, alcuni studi identificano una curva a "U" dove a una capacità di generazione limitata rispetto al picco di domanda compensata da molte batterie corrisponde un punto di costo molto alto. Così come accade nel caso di un multiplo elevato di capacità
- di produzione installata rispetto al picco di domanda sulla rete in presenza di poche batterie. Secondo tale curva il punto di ottimo si raggiunge con un compromesso intermedio, pari a circa 3-5 volte il picco di domanda sulla rete con una appropriata capacità di accumulo (tra le 25 e 90 ore).

## Le Conclusioni di RES PUBBLICA:

Non è una questione di “se” ma di “quando” la convergenza delle tecnologie fotovoltaico, eolico e batterie porterà alla radicale trasformazione dell’attuale sistema energetico.

Riferirsi a scenari convenzionali potrebbe determinare un errore sistematico, pensando a una sostituzione lineare del vecchio sistema con il nuovo, così come compiere valutazioni con metriche costanti nonostante un lag temporale molto lungo per le procedure amministrative e la rapida evoluzione tecnologica. Viceversa, se si analizza il sistema elettrico con i costi futuri e i modelli di adozione delle innovazioni in presenza di cambiamenti di costo e di prestazioni superiori a 10x, le conclusioni possono cambiare.

Infatti:

- una nuova architettura del sistema elettrico fondato sulle tecnologie 100% FEB oltre al prezioso contributo dell’idroelettrico sembra essere fattibile ed economicamente il più conveniente dal 2030;
- la capacità di accumulo necessaria per garantire la sicurezza del funzionamento di un sistema 100% FEB (e di conseguenza la quantità di litio nelle batterie) è molto più ridotta di quanto comunemente si immagina. Studi in altre regioni USA convergono su un intervallo tra le 50 e le 90 ore nell’assetto di capacità di generazione installata più efficiente (3-5 volte il picco di domanda annuale sulla rete);
- il costo complessivo dell’elettricità del nuovo sistema 100% FEB può raggiungere livelli molto più bassi di quelli comunemente ipotizzati con le metriche tradizionali. Nell’ipotesi di utilizzare anche la sovrabbondanza di elettricità in talune aree studiate in USA si attesterebbe tra 1 e 5 cent€/kWh dal 2030;
- la disponibilità di sovrabbondanza di energia green a costi praticamente nulli per gran parte delle giornate dell’anno non è un problema da limitare ma una soluzione da adottare per promuovere lo sviluppo sociale ed economico. Il raggiungimento di un sistema 100% FEB potrebbe favorire la nascita di nuovi modelli di business e la creazione di nuove professionalità e nuovo impiego, mentre gli operatori storici che non si adatteranno potrebbero correre rischi di sopravvivenza;
- nel paradigma in cui l’energia elettrica avrà un costo molto basso, con esternalità positive green e di indipendenza di approvvigionamento, altri vettori energetici utilizzati in altri settori saranno rimpiazzati, in particolare nel trasporto e nell’agricoltura.

Senza la pretesa di voler essere una previsione esatta, le valutazioni condotte vogliono evidenziare ai *policy maker*, investitori e altri *decision maker* le straordinarie possibilità offerte dall’inevitabile arrivo di sovrabbondanza di energia verde a costo praticamente nullo grazie a un’architettura energetica 100% FEB (oltre a prezioso contributo idroelettrico già esistente nel nostro Paese).

# Le Energie Rinnovabili Sono proprio Eco-compatibili? Ci sono risorse sufficienti per lo sviluppo previsto?

I Paesi Europei che hanno fatto piani ambiziosi hanno valutato l'impatto Ambientale del Ciclo di Produzione dei Componenti degli impianti di Energia Rinnovabile?

Hanno valutato gli Effetti Geopolitici della scarsità di minerali strategici ( Cobalto –Litio – Nichel)?



# Impatto Economico Ambientale e Sociale delle Energie Rinnovabili

## NEO Climate Scenario (NCS) di Bloomberg

- **BloombergNEF**, forse la più autorevole società di consulenza strategica e di analisi economiche, nel 2020, ha presentato uno scenario energetico nel 2050 come risulterebbe se si avverassero le previsioni di sviluppo economiche e di trasformazione industriale ed energetiche assunte alla base delle sue ipotesi.
- Tali ipotesi si basano su approfondite analisi delle politiche attive in essere da parte degli Stati e degli organismi regolatori sovranazionali
- L'assunto energetico è una forte crescita delle energie rinnovabili
- Lo scenario è descritto nel NEO (New Energy Outlook) Climate Scenario (NCS)
- **Lo scenario NCS di Bloomberg è coerente con le conclusioni della Fondazione RES PUBBLICA in Italia**

## Le estrapolazioni da NCS dell'Ing Giovanni Brussato nel suo libro pubblicato nel 2021

- **Giovanni Brussato**, ingegnere minerario, nel 2021 ha sviluppato importanti considerazioni in merito al fabbisogno industriale e minerario necessario per realizzare gli obiettivi del NCS di Bloomberg
- Il risultato di questa analisi è riassunto nel suo libro .
- **Energia verde? Prepariamoci a scavare**
- ***I costi ambientali e sociali dell'Energia rinnovabile***
- Una delle questioni che riguardano un possibile utilizzo su vasta scala delle tecnologie che sfruttano le fonti di energia rinnovabile, in particolare l'eolico e il fotovoltaico, è relativa alla necessità di reperire e trattare quantità rilevanti di materie prime minerali-rare e meno rare per effetto della ridotta densità energetica di tali tecnologie e il dover lavorare, in fase di fabbricazione, anche grossi quantitativi di sostanze tossiche.

# I Fattori Critici dello sviluppo delle Energie Rinnovabili segnalati da Giovanni Brussato

L'autore, tra le altre considerazioni evidenzia i fattori di criticità intrinseca nello scenario descritto da Bloomberg.

Oltre all'entità del fabbisogno di materiale di base per realizzare gli impianti energetici, mette in evidenza le insufficienti riserve di alcuni minerali rari necessari alla produzione dei componenti critici di tali impianti.

In una tabella ha sviluppato una sintesi quantitativa delle criticità dello scenario

Nella tabella sono indicate le quantità di materiali base e metalli critici (riserve minerarie limitate) necessari per costruire i dispositivi tecnologici per produzione di energia elettrica (pannelli fotovoltaici, turbine eoliche, sistemi di accumulo) che servirebbero per raggiungere gli obiettivi del NEO Climate Scenario



# I Fattori di Criticità delle Energie Rinnovabili

Materiali e Materie Prime per la Produzione Componenti ed impianti per Energie Rinnovabili				
Componenti Base		Componenti Critici		
Materiali	Quantità (tonnellate)	Materiali	Quantità (tonnellate)	Impatto percentuale materiali critici sulle riserve accertate
Calcestruzzo	4.630.000.000	Alluminio	570.120.000	2%
Acciaio	2.400.000.000	<b>Argento</b>	<b>332.000</b>	<b>62%</b>
Materie plastiche	742.000.000	Cadmio	26.000	5%
Vetro/materiali compositi	225.000.000	<b>Cobalto</b>	<b>30.000.000</b>	<b>423%</b>
		Disprosio	288.000	20%
		Gallio	3.000	2%
		<b>Indio</b>	<b>11.000</b>	<b>73%</b>
		<b>Litio</b>	<b>44.830.000</b>	<b>280%</b>
		Manganese	103.840.000	14%
		Neodimio	3.412.000	15%
		<b>Nichel</b>	<b>103.220.000</b>	<b>140%</b>
		Rame	193.000.000	<b>24%</b>
		Zinco	97.900	<b>38%</b>
		<b>Tellurio</b>	<b>33.000</b>	<b>108%</b>

# I rischi Geopolitici

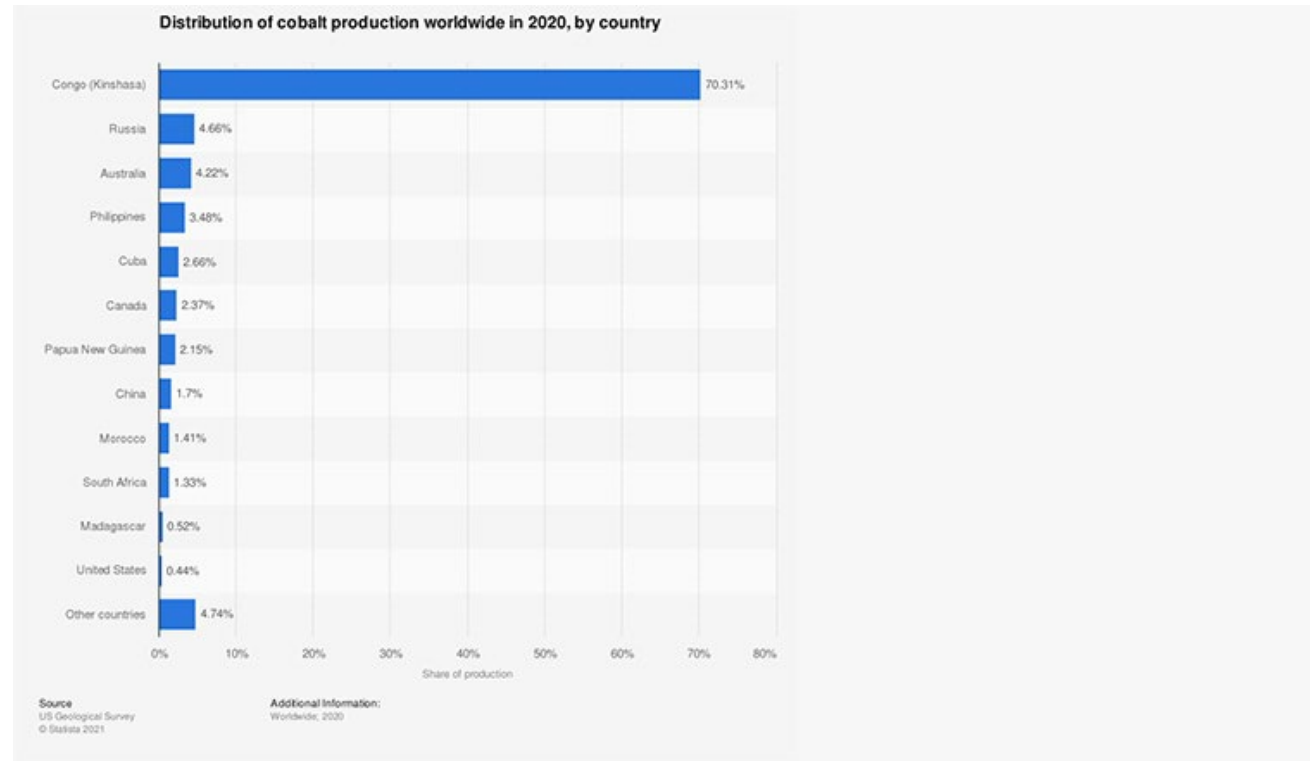
## La Scarsità dei Minerali Critici

**La delocalizzazione in Cina delle Produzioni dei componenti critici**

Distribuzione delle Terre Rare  
Necessarie alla Produzione di  
Componenti Per Le Energie  
Rinnovabili Nel Mondo

## COBALTO

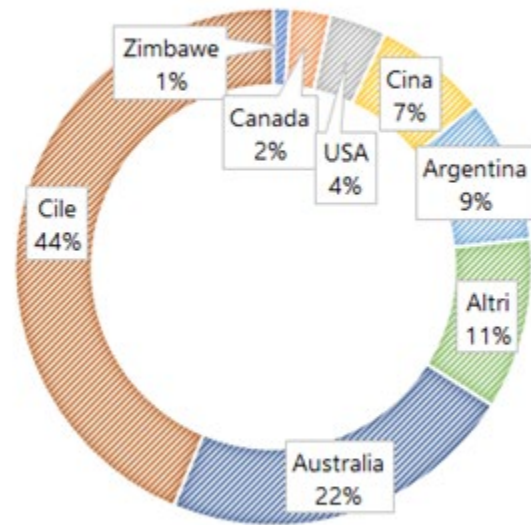
**Il Congo (Kinshasa) Primo  
Produttore con quota del 70%  
della produzione mondiale**



# Riserve Mondiali di Litio

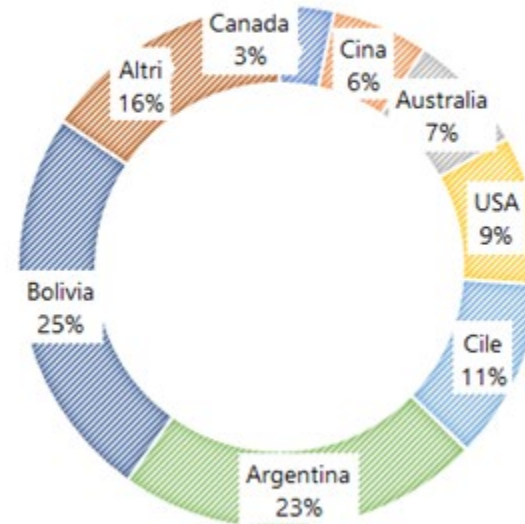
Tre Paesi ( Cile – Argentina –Bolivia) Controllano il 59% delle riserve Mondiali

**RISERVE MONDIALI**



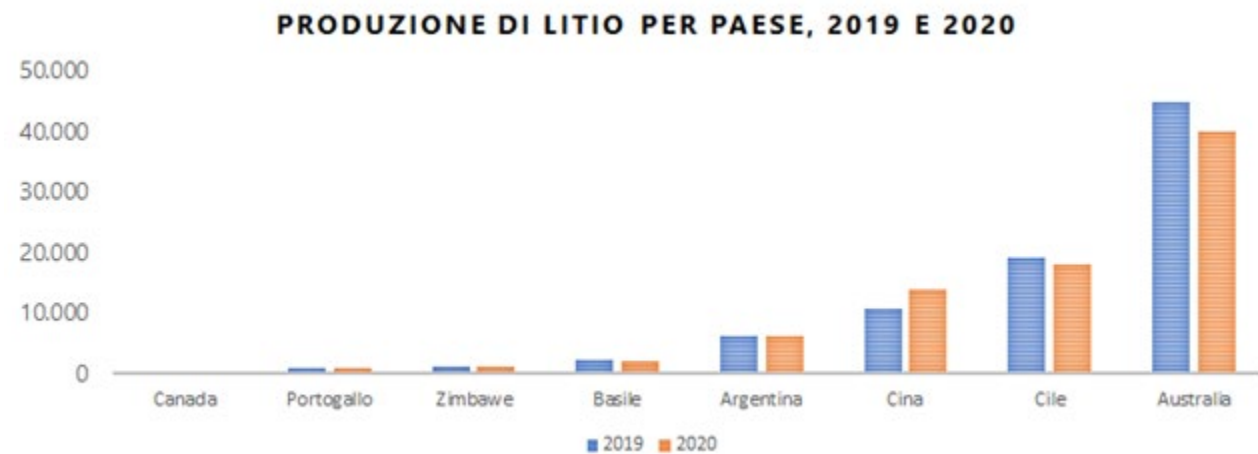
Totale: 21 mil ton

**RISORSE MONDIALI**

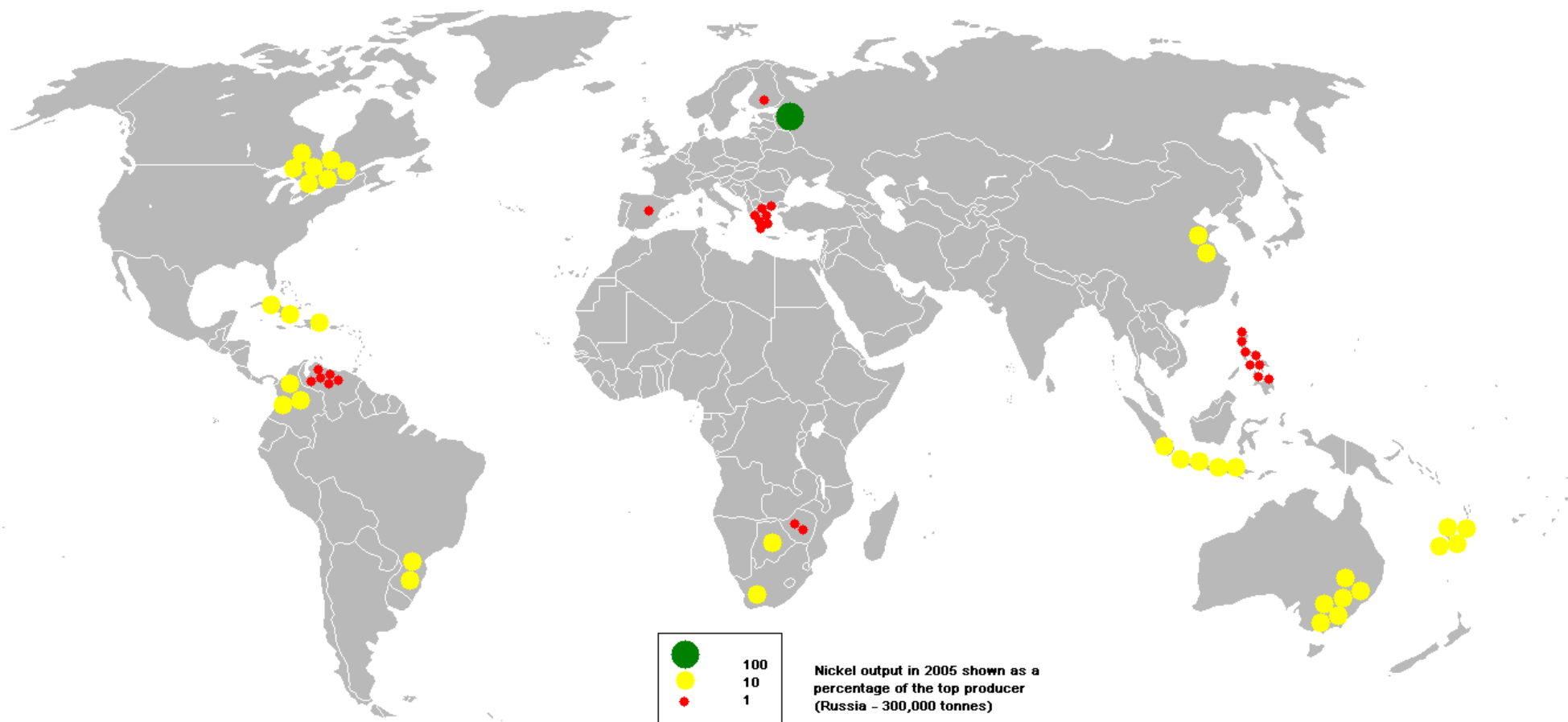


Totale: 86 mil ton

# La Produzione Mondiale del Litio nel 2019 e 2020



# I Produttori di Nichel nel Mondo





# La Fine Della Pace

La Guerra in Ucraina ha fatto scoppiare le contraddizioni tra gli obiettivi dichiarati nel Nuovo Scenario Energetico disegnato da Bloomberg e la praticabilità degli stessi

La Mappa dei conflitti a «bassa intensità» pubblicata nel numero di marzo 2022 da LIMES va letta sovrapposta alle mappe delle riserve mondiali delle Fonti Primarie delle vecchie e delle Nuove strategie Energetiche

Bisogna rileggere tutte le tecnologie per cercare le fake news e le verità parziali che hanno portato a demonizzare alcune Fonti energetiche e a nascondere i rischi di altre.

L'informazione ambientale è anche frutto della Comunicazione Ufficiale Promossa dai grandi gruppi di interesse e dagli Imperi che vogliono costruire un nuovo Ordine mondiale



# La Mappa delle guerre a Bassa Intensità



# L'Energia e il Nuovo Ordine Mondiale

- La guerra in Ucraina ha portato all'attenzione dell'opinione pubblica occidentale , fino ad ora distratta da forme di comunicazione più attente al cortile di casa che agli scenari geopolitici internazionali che il Mondo è cambiato e sta cambiando ancora di più
- **La Mappa di Caoslandia disegnata da Limes va letta e interpretata alla luce del Nuovo Mondo Multipolare che si sta organizzando**
- Tutti i 27 Punti di crisi e i relativi Conflitti hanno un motore nascosto che li alimenta o addirittura li determina
- Con la Crisi dell'Ucraina incominciano a delinearsi i nuovi centri di governo del nuovo multipolarismo mondiale
- La crisi Ucraina ha messo all'attenzione dell'opinione pubblica dell'Occidente e dell'Europa che le guerre si combattono non solo con le armi ma anche con gli strumenti economici e di comunicazione.
- **Al centro della guerra dell'Ucraina non c'è solo il tema territoriale , ma anche quello energetico**
- **Il Lobbismo economico ha :**
  - **imposto al Mondo il Gas Naturale come fonte primaria fondamentale**
  - **Imposto le Fonti rinnovabili come energia futura**
- **Ora i nuovi centri della Governance Mondiale prendono atto di queste vittorie di Pirro delle lobbies economiche e puntano al controllo delle riserve mondiali di Gas e di componenti critici delle nuove energie**
- **I più attivi sono Cina e Russia e nel Mediterraneo ora si affaccia anche la Turchia, il neo impero ottomano**
- **Dietro ogni crisi individuata da Limes si trovano le ombre di questi centri di interesse.**
- **Per interpretare queste crisi bisogna sovrapporre le mappe delle riserve energetiche e della logistica energetica.**
- **Tutto il resto rischia di essere propaganda senza serie basi scientifiche**