

*Prof. Angelo Serafino Caruso, Docente di Meccanica, Macchine ed Energia
Istituto Tecnico Industriale "E. Majorana" di Rossano*

*Le mie lezioni:
L' Energetica (4/3^)*

*L' Energia
Le Forme dell' Energia Primarie e Secondarie*

Le Fonti di Energia Primarie Disponibili

Il Sole e le Energie Derivate

Fonti esauribili o non rinnovabili e non esauribili e rinnovabili

Le Energie Rinnovabili e le Riserve

Impatto Ambientale e Sviluppo Sostenibile

Il Risparmio Energetico e Efficienza energetica

L' Energia

L'attitudine di un corpo o di un sistema a compiere lavoro per mezzo di un'azione nel tempo è detta energia.

La prima fonte di energia che l'uomo ha saputo sfruttare sono stati i propri muscoli, ne aumentò il rendimento con le invenzioni delle macchine semplici (statica, n. 22) e dall'età del bronzo in poi utilizzò anche l'energia muscolare di animali domestici docili e mansueti.

Sequirono le macchine idrauliche e a vento e, dal XVII secolo, ottenne energia meccanica dall'energia termica del vapore.

Dal secolo scorso le fonti energetiche (la materia) divennero, in teoria, inesauribili e ecologiche, ma purtroppo ancora non effettivamente sfruttabili nonostante le nuove tecnologie.

Quest'ultima frase apparentemente inesatta verrà chiarita immediatamente.

Le Fonti Energetiche Odierne

Il principio di conservazione dell'energia, derivato dalla conservazione della massa di Lavoisier (*dinamica, n. 14*), si radicò in fisica quasi come un'ovvietà.

Nell'annus mirabilis (1905) Einstein (XIX sec.) - che con la Teoria della Relatività (*Speciale o Ristretta*) dimostrò la dualità Massa/Energia, cioè che alla scomparsa della massa corrisponde la comparsa dell'energia e viceversa -

rivelò la formula $E=MC^2$ ($C=300.000\text{Km/sec.}$) la cui "bellezza" è celebrata per la sua straordinaria semplicità, per la facile comprensione del significato, ma anche, per la sua sconvolgente potenza.

Per Paul Dirac (XIX sec.), essa, è forte e bella come una poesia.

In altre parole, una data massa si trasforma in energia con il quadrato della velocità della luce per cui un grammo di materia libera 90 [Teraj], uguale all'energia sviluppata da 69 Centrali Termonucleari.

Hiroshima e Nagasaki, 1945, solo tre etti di materia sono stati sufficienti a liberare l'energia della "BOMBA".

Le Forme dell'Energia Primaria e Secondaria

L'energia è sempre la stessa
ma appare diversa nelle "forme" e nei "modi" di trasformazione.

L'energia meccanica di posizione, come vedremo, si trasforma
in energia cinetica mentre le altre forme di energia (solare, chimica,
nucleare e geotermica) diventano prima energia termica,
poi meccanica e, in fine, elettrica per essere utilizzata.

Quest'ultima, essendo facilmente trasportabile anche a grande distanza,
viene ritrasformata in meccanica, termica ed elettrochimica.

In ogni trasformazione si produce sempre del calore di scarto non più
utilizzabile e dissipabile in calore, quindi, con il tempo
tutta l'energia si trasformerà in energia termica.

L'energia si degrada nei passaggi di trasformazione, esiste, quindi,
un ordine di priorità e d'importanza tra di esse.

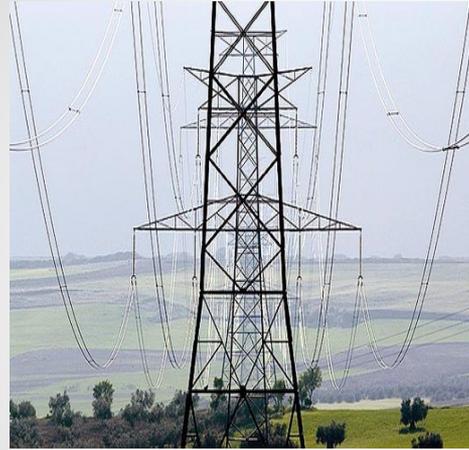
Quando il rapporto tra l'energia utilizzata e quella fornita tende a zero, significa che l'energia non è più sfruttabile (Rendimento, $\mu = \text{Energia Utilizzata} / \text{Energia Fornita}$).

La grandezza che misura il livello di degradazione dell'energia derivante dai passaggi di trasformazione anzidetti è l'Entropia. Essa è sempre in aumento nell'universo.

L'energia, oltre a essere trasportabile, trasferibile, conservabile, misurabile, calcolabile e valutabile, può essere primaria (esistente in natura) e secondaria (se trasformata dalla primaria).

In definitiva le "forme" dell'energia si riassumono in:
Energia Termica, Cinetica, Potenziale, Elettrica, Magnetica, Chimica (Pila elettrica), Idraulica, Deformazione Elastica, Nucleare.

Ritrasformazione dell' Energia elettrica negli usi più comuni



Le Fonti di Energia Primarie Disponibili

Esse, catalogate in esauribili e inesauribili.

si chiamano fonte primarie se sono ancora allo stato naturale e non sono state ancora trasformate da processi tecnologici.

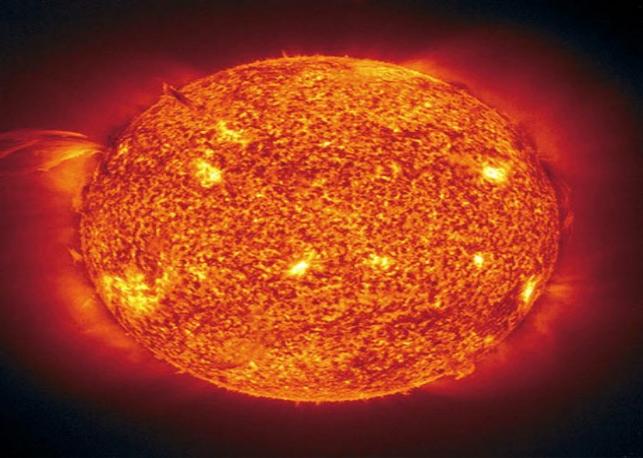
Le Energie Primarie Esauribili sono i combustibili fossili: Carbone, Petrolio, Gas Naturale, Idrocarburi in genere e, i combustibili nucleari: Uranio e Torio.

Le Energie Primarie Inesauribili son le energie rinnovabili: Solare, idraulica, eolica, biomassa, calore del sottosuolo, moto delle maree e anche le onde del mare.

Tutte le energie naturali derivano dal Sole che è la Fonte Primaria Disponibile per almeno altri 5 miliardi di anni.

È da essa che derivano tutte le altre fonti energetiche.

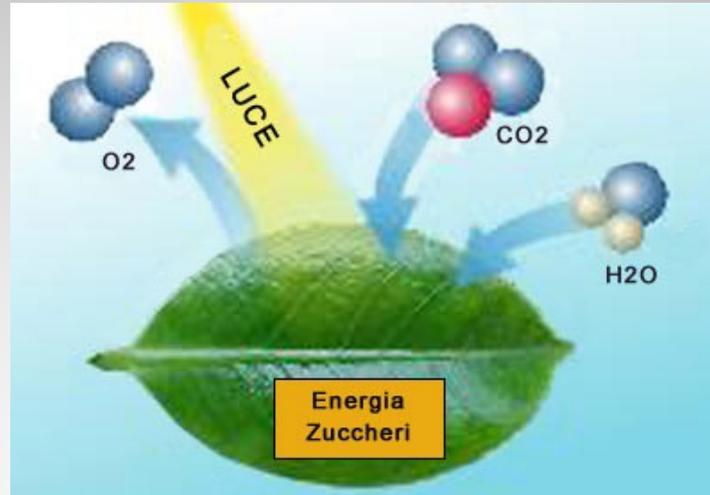
N.B. Le Fonti alternative sono tutte quelle diverse dagli idrocarburi cioè "i non fossili".



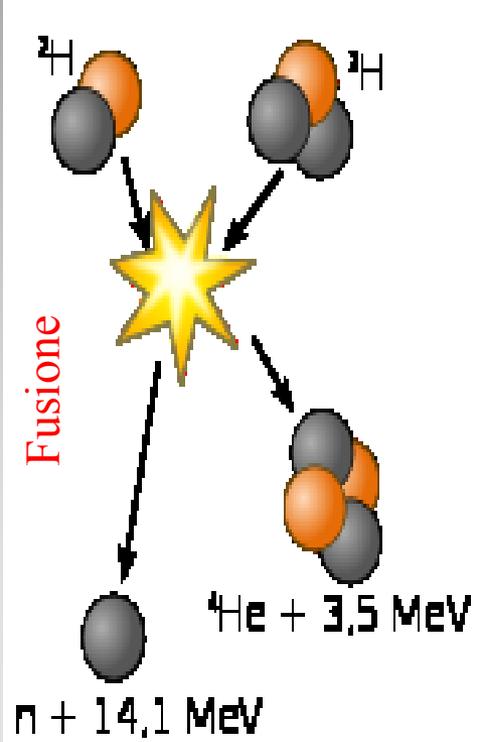
L' Energia Meccanica di Posizione



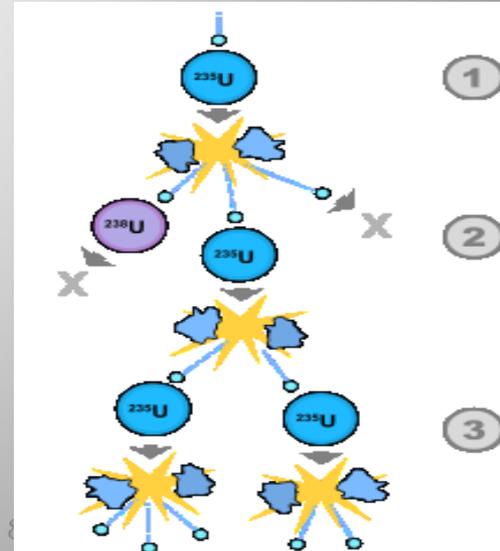
L' Energia Chimica



L' energia Geotermica



L' Energia Nucleare



Dal Sole derivano:

L' Energia Meccanica di posizione,

L' Energia Chimica

L' Energia Nucleare

L' energia Geotermica

Energia Meccanica di Posizione.

La "pompa" che solleva l'acqua del mare fin sopra le montagne è il sole che cambia lo stato fisico dell'acqua in vapore.

Le nubi formatesi si spostano spinte dal vento ad alta quota, dove, il vapore si condensa per effetto delle temperature più basse e si trasforma in pioggia o neve.

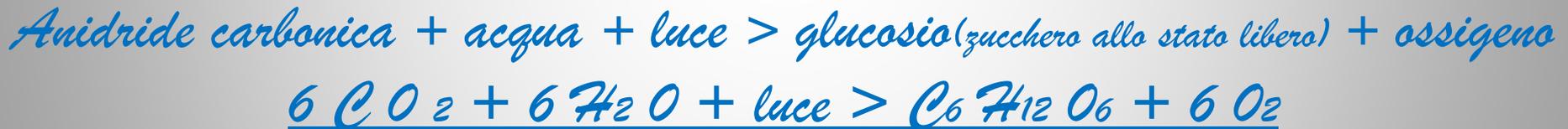
Si ha la trasformazione di energia solare in potenziale, l'acqua scorre a valle generando energia cinetica che si trasforma in meccanica e produce energia elettrica indispensabile.

L'Energia Chimica

È quella che il sole immagazzina nelle sostanze e corrisponde all'1% della metà dell'energia assorbita dalle piante tramite le foglie.

L'altra metà viene riflessa sotto forma di calore.

Il processo di trasformazione da energia solare a energia chimica è conosciuto come "fotosintesi clorofilliana": La luce solare sintetizza l'acqua assorbita dalle radici delle piante dal sottosuolo, l'anidride carbonica ispirata dal fogliame (le cui cellule presentano un pigmento verde detta Clorofilla), generare carboidrati e rilascia ossigeno:



I carboidrati accumulano energia solare, e attraverso la catena alimentare e i processi di decomposizione della materia organica, si trasformano. La parte di materia organica che è sfuggita alla decomposizione,

*perché sepolta sotto grandi quantità di sedimenti,
in assenza d'aria, si sono trasformate, in modo lento e in determinate
condizioni, nei combustibili fossili già detti che, per l'appunto,
non sono altro che il prodotto delle masse
di organismi vegetali e animali sedimentate,*

*Le foreste e i fondali marini nel corso dei milioni di anni trascorsi si
inabissarono per i cataclismi - a cui era soggetto il pianeta Terra,
ancora in fase di formazione - portandosi internamente
l'energia solare assunta sotto forma di carbonio e idrogeno.*

*È per questo che quando bruciamo un combustibile fossile rimettiamo
nell'atmosfera quella CO₂ immagazzinata 500-600 milioni di anni fa.
Se, invece, brucia una giovane foresta si libera quel biossido
che aveva recentemente assorbito, quindi le emissioni di CO₂
compensano quelle assorbite prima, e l'inquinamento è zero.*

L'Energia Nucleare

Essa è l'energia che sprigiona il nucleo atomico, naturalmente, nelle sostanze radioattive. Anche il sole irradia energia per l'attività atomica di trasformazione dell'idrogeno in elio: Fusione nucleare, reazione che dura da 10 miliardi di anni e durerà ancora per altri 5.

L'uomo ha "spezzato" l'atomo (fissione nucleare) per produrre energia "a buon mercato" e senza produzione di CO₂.

Oggi, questa energia, in Italia, non è più sfruttata anche se è stato il terzo paese produttore al mondo con 3,9 Miliardi di KW (negli anni '60, in Italia c'erano tre centrali nucleari: Ispra, Garigliano e Latina). La mentalità comune è diffidente a questa energia, forse per l'antico retaggio della "bomba" di Hiroshima e Nagasaki e per gli incidenti catastrofici di Chernobyl (1986) e di Fukushima (2011). Non è rinnovabile perché l'uranio e il torio sono riserve limitate. La fissione, produce scorie radioattive il cui decadimento oscilla da cento fino a milioni di anni.

L'energia Geotermica

È l'energia interna al pianeta Terra.

La geotermia è il calore che dal del centro della Terra attraversa il nucleo, il mantello e la crosta per giungere fino alla superficie terrestre:

I vulcani ne sono l'esempio più evidente.

In questo suo percorso verso l'alto esso riscalda sia gli strati di terreno che le riserve d'acqua sotterranee.

In alcuni punti della crosta terrestre l'acqua fuoriesce dalla superficie già sottoforma di sorgente calda o geysir.

Più si penetra in profondità, maggiore è il calore all'interno della Terra che arriva fino a 5.000 C°.

Un'altra classificazione importante è quella tra:

Fonti esauribili o non rinnovabili

Oggi sono essenzialmente i combustibili fossili e nucleari.

Fonti non esauribili o rinnovabili

Al presente sono essenzialmente l'energia idroelettrica, l'energia eolica, geotermica, solare e quella dovuta alle biomasse (le biomasse, però, sono potenzialmente esauribili se sfruttate sistematicamente).

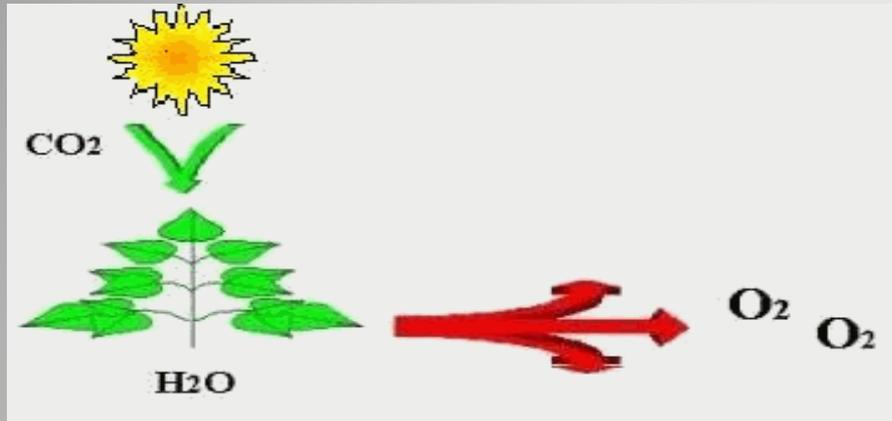
Le rinnovabili, a loro volta, possono essere distinte in rinnovabili classiche e non convenzionali, ovvero l'eolico e il solare, sulle quali si concentrano i maggiori e più recenti sforzi di sviluppo.

Per ogni fonte energetica è importante considerare tre aspetti fondamentali, che tra l'altro sono anche quelli che guidano dal punto di vista politico la scelta di una strategia di approvvigionamento energetico: la disponibilità, i costi, la protezione dell'ambiente.

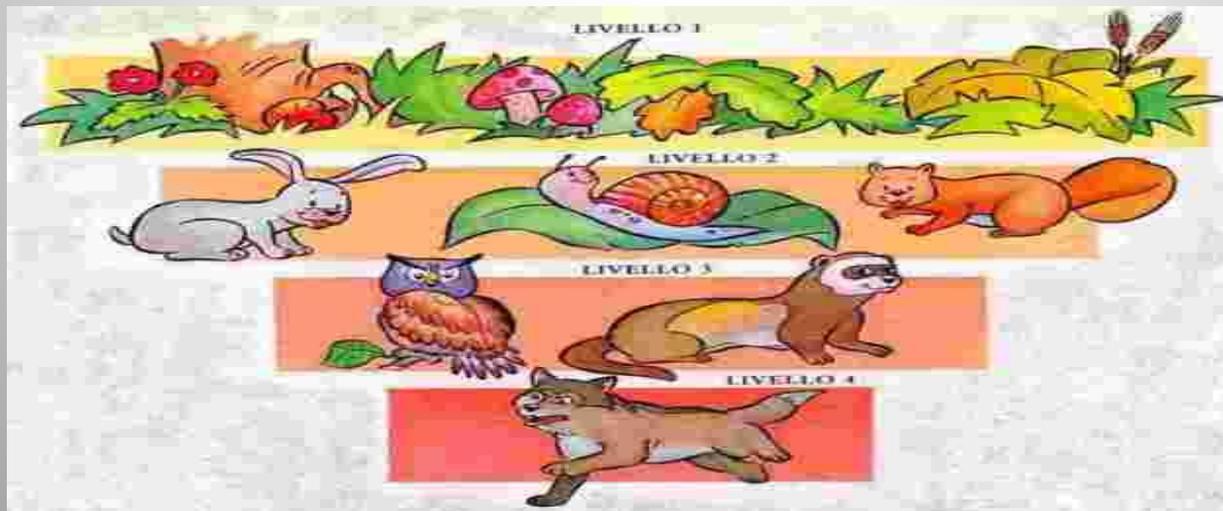
Fonte rinnovabile,

per l'Unione Europea significa riproducibile dal Sole attraverso:

La fotosintesi



e la catena alimentare o trofica



Le Riserve

Si associano alle fonti non rinnovabili

Le fonti energetiche attualmente più utilizzate sono le fonti non rinnovabili, tra cui dobbiamo distinguere in particolare i combustibili fossili e i combustibili nucleari.

La disponibilità di queste fonti è attualmente ancora abbastanza elevata e di conseguenza il costo è relativamente basso.

Tuttavia, per definizione stessa di energia non rinnovabile, esse sono associate alle riserve finite e non inesauribili, la valutazione delle quali rispetto al consumo attuale di energia e al trend di crescita fornisce inquietanti preoccupazioni riguardo la loro disponibilità futura, e di conseguenza la crescita del loro prezzo sul mercato negli anni a venire.

Il concetto di riserva definisce la quantità disponibile di una risorsa naturale accertata che può essere sfruttata economicamente mediante le tecnologie esistenti.

La definizione di riserva ha quindi due elementi fondamentali:

- a) La tecnologia esistente in grado di estrarre e lavorare la risorsa naturale;*
- b) Il mercato in grado di dare un valore economico ed una convenienza economica all'attività di estrazione e lavorazione (ricavi estrazione > costi).*

Riserve energetiche www.pwero.ch

Con il termine di riserve si designa la parte dell'energia economicamente utilizzabile, mentre la parte per ora non utilizzabile economicamente è designata con il termine di risorse.



Le energie rinnovabili. Cosa sono? www.rinnovabili.it

Le energie da fonti rinnovabili, definite da molti per convenzione energie rinnovabili, sono quelle derivate dall'utilizzo di materiali naturali che sono inesauribili.

Quelle tradizionali sono invece generate da fonti esauribili e in quanto tali, disponibili in quantità definita, per quanto ingenti possano essere le scorte cioè le risorse del futuro.

L'energia rinnovabile è tratta:

dal sole (fotovoltaica),

dal vento (eolica),

dal moto ondoso (marina),

dalle masse di scarto (biomassa),

dalle acque calde delle viscere della terra (geotermia).

Insomma è prodotta da tutte quelle fonti naturali che non si esauriscono.

Ma l'energia rinnovabile ha un'altra fondamentale caratteristica:

Quella di non produrre effetti negativi sull'ambiente,

né modifiche al clima e tantomeno variazioni alla temperatura globale.

Impatto ambientale delle fonti rinnovabili

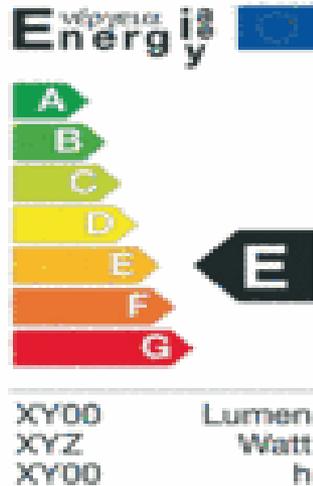
Sono fonti di energia che possono permettere uno sviluppo sostenibile all'uomo, senza che si danneggi la natura e per un tempo indeterminato.

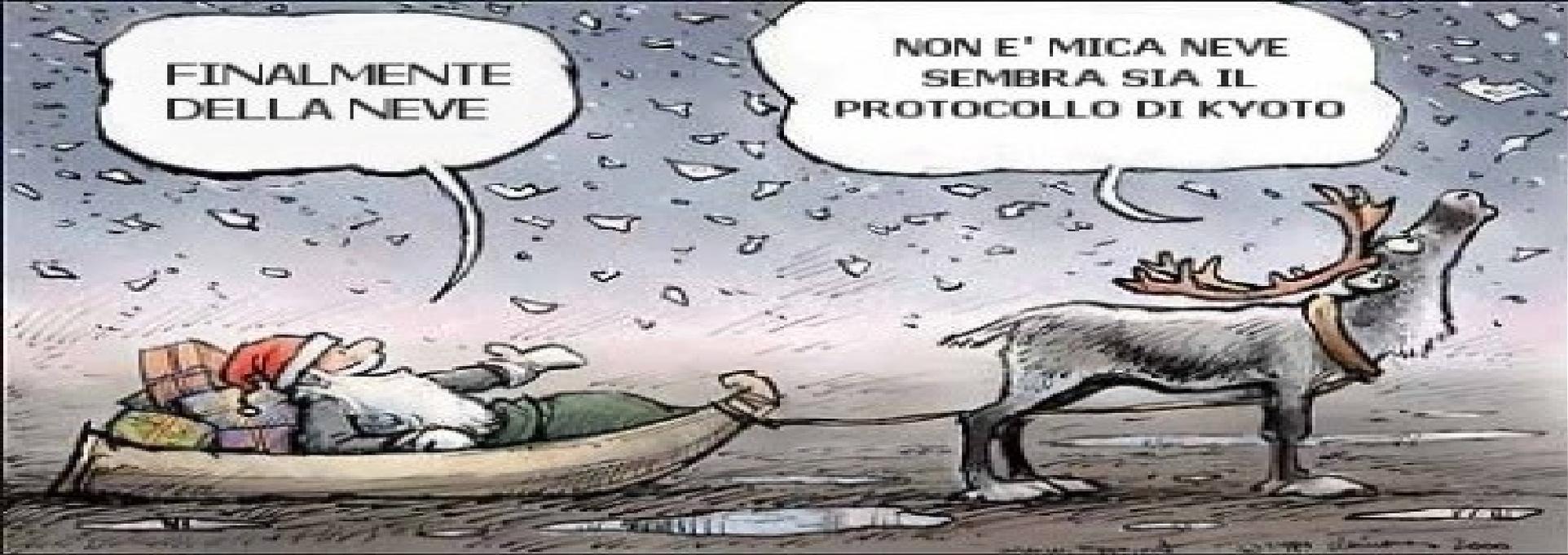
Per sviluppo sostenibile si intende:

“Uno sviluppo che soddisfi i bisogni del presente senza compromettere il futuro, esso deve essere in grado di aumentare la disponibilità di beni per l'umanità intera”

Il Risparmio Energetico e Efficienza energetica

Sono le "nuovissime" forme di energia che danno anche Sostenibilità





Il Problema Ambientale - Rapporto Uomo Natura - Protocollo di Kyoto

L'Unione Europea ha emesso il 14% delle emissioni mondiali di CO₂ nell'atmosfera per cui nella conferenza sull'ambiente di Kyoto del 1997 ha assunto l'impegno di ridurre le proprie emissioni.

Dal 2010, le previsioni danno un aumento del 55% e dei consumi di energia 53% entro il 2030.