



I combustibili fossili

La combustione. La combustione è un fenomeno chimico che prevede la reazione di due "ingredienti": il **combustibile** ed il **comburente**. Il combustibile è la sostanza che brucia (benzine, legno, zolfo, ecc.) mentre il comburente è una sostanza che consente la combustione (l'ossigeno contenuto nell'aria) perché rompe i legami tra le molecole del combustibile liberando l'energia di legame sotto forma di calore. Per misurare l'energia del calore, l'energia termica, si usa l'unità di misura della **caloria** (cal) o, più di frequente, il multiplo **Kilocaloria** (kcal), ma per giudicare la bontà di un combustibile bisogna confrontare quanto calore produca **la stessa quantità** di quel combustibile (es. quanto calore produce un kg di benzina invece di un kg di legno). Si definisce quindi "**potere calorifico**" l'energia sprigionata da **1kg** di materiale.



Inquinanti derivati dalla combustione.

I prodotti della combustione di idrocarburi (sostanze contenenti Idrogeno e Carbonio) sono:

1. *Anidride Carbonica (CO₂)*
2. *Vapore d'acqua (H₂O)*
3. *Residui solidi (cenere di Carbonio).*

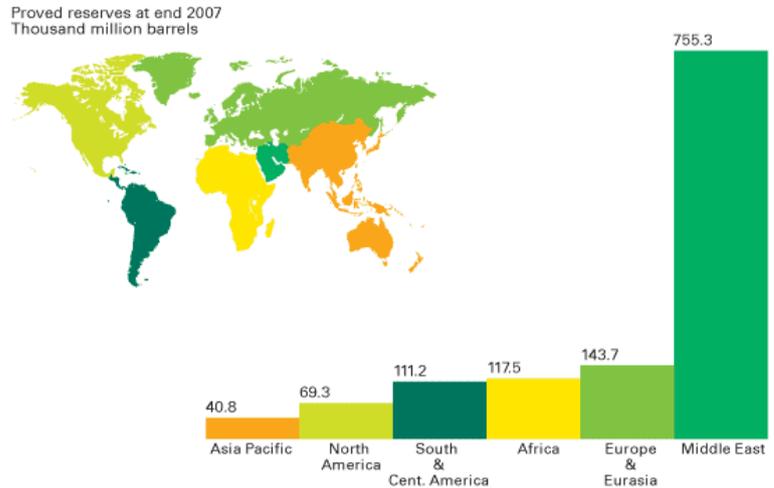
Le prime due sostanze, non sono particolarmente dannose per l'uomo, se inalate, però la prima alimenta "**l'effetto serra**". Il punto è che sono molto inquinanti le **sostanze secondarie** presenti

Potere calorifico	
Legna	2.500 kcal/kg
Lignite (carbone giovane)	5.500 kcal/kg
Litantrace (carbone vecchio)	8.800 kcal/kg
Benzine	10.500 kcal/kg
Gasolio	9.800 kcal/kg
Metano	8.200 kcal/mc
Idrogeno.	25.000 kcal/mc

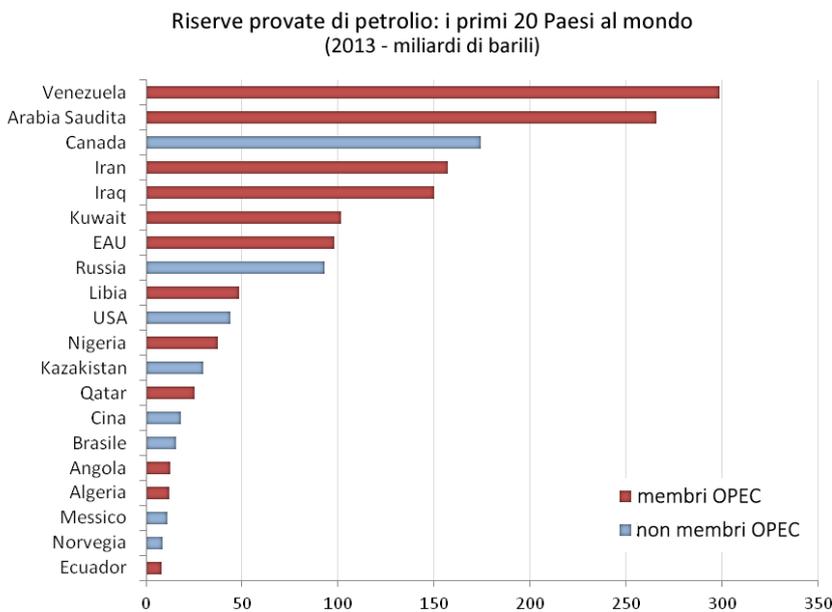
negli idrocarburi, liberate durante la combustione, e cioè **zolfo, metalli pesanti**, che creano gas tossici e polveri sottili che, se inalate, sono molto dannose per il sistema respiratorio. Il **metano** possiede, tuttavia, questi elementi dannosi in quantità minima, il **carbone** invece in quantità elevata.

Riserve di petrolio.

La maggior parte delle riserve di petrolio è concentrata nei paesi del Medio Oriente. Il grafico è del 2007 ma ad oggi la situazione non è cambiata molto. Qui sotto vediamo come il Venezuela sia in grado di produrre 300 miliardi di barili di petrolio, ma i paesi del Medio Oriente, assieme, (Iran, Iraq, Arabia Saudita, Kuwait, Emirati Arabi Uniti, Qatar.. ecc.) siano produttori di circa 800 miliardi di barili di petrolio.



Bisogna anche osservare che i paesi come Stati Uniti e Canada stanno sfruttando molto le loro riserve di petrolio, perché sono paesi forti consumatori di questo prodotto (automobili, industrie, riscaldamento, centrali termoelettriche, ecc.), invece i paesi del medio oriente producono poco rispetto alle loro potenzialità produttive e quindi le loro riserve saranno probabilmente più durature.



Fonte: elaborazione su dati BP, Statistical Review of World Energy 2014.

Riserve di Metano e gas naturale.

L'Italia ha piccoli giacimenti di gas naturale e ne importa in maggior quantità dalla Federazione Russa e dal Nord Africa attraverso gasdotti o altre forme di trasporto.



Il **Medio Oriente** possiede il 40% delle riserve mondiali di gas naturale, la **Federazione Russa** ne possiede il 20% circa. Il restante 40% è distribuito per il resto del globo terrestre.

Le riserve di gas naturale

Proved natural gas reserves at end 2003
Trillion cubic metres



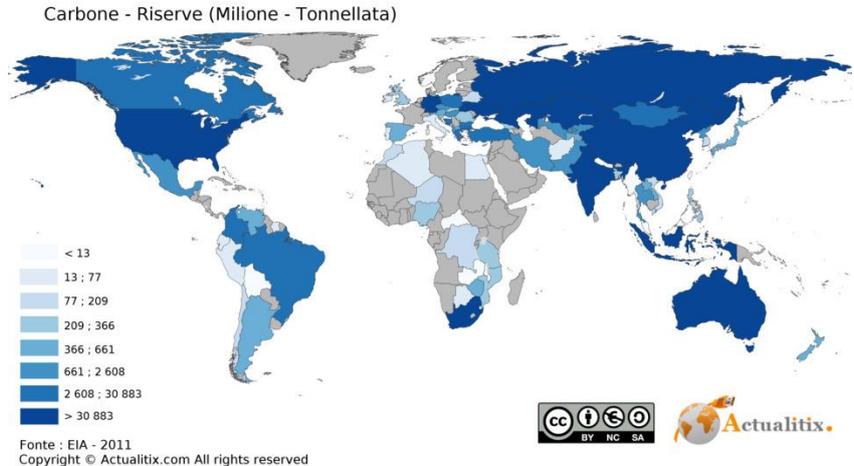
Il metano in natura è abbastanza distribuito: le regioni con minori riserve sono quelle americane, le maggiori ancora le regioni dell'area del Golfo Persico, dove sono concentrati più di un terzo dei giacimenti accertati.

Dati in migliaia di miliardi di N m³

N.B.: Grafico del 2003.

Riserve di Carbone.

Le riserve di Carbone sono molto maggiori di quelle di idrocarburi, almeno il triplo, e sono meglio distribuite. Grandi produttori sono: **Federazione Russa (18%), Stati Uniti (27%), Cina (13%).**



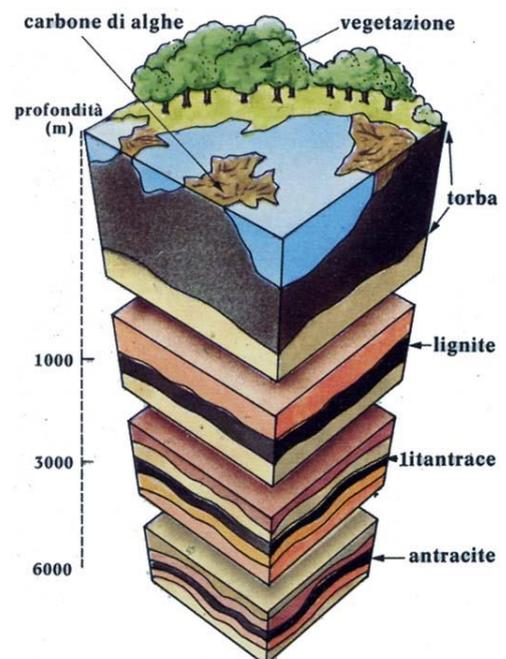
Il Carbone.

Il carbone è una roccia di colore che va dal **marrone** – bruno fino al **nero**, è leggera nel senso che ha un peso specifico inferiore alla roccia comune. E' utilizzato soprattutto nelle centrali termoelettriche perché ha un elevato potere calorico, per produrre elettricità, oppure nell'industria siderurgica (industria di lavorazione del ferro). Nel carbone troviamo 2 sostanze principali:



1. il **Carbonio**, presente in percentuale elevata 70%-95% (dipende dal tipo di carbone) che brucia e produce energia,
2. **materiale inorganico, argille**, sali di **zolfo**, che, dopo la combustione, possono diventare particelle volatili a rischio inalazione.

Origine del carbone: il carbone ha origine dal processo di **spfondamento delle foreste preistoriche**. In epoca preistorica, il clima caldo umido favorì la nascita di foreste molto fitte che in diverse zone della terra, col tempo, sono state seppellite sotto strati di fango portato dai fiumi, o dalle acque. Il fango, col tempo si è indurito e trasformato in roccia, comprimendo sempre più la massa vegetale sottostante. Questo processo è cominciato migliaia di anni fa e, col tempo, i **batteri** intrappolati nella massa vegetale, hanno cominciato a consumare umidità, idrogeno, ossigeno presenti nel legno, lasciando solo il Carbonio ed altri elementi in quantità inferiore. Col passare del tempo, in migliaia di anni, altre foreste



sopra le precedenti, hanno subito analoga sorte, generando molti strati di di carbone, separati da roccia normale, spessi anche diversi metri.

Il carbone più "giovane" è presente in strati superficiali (la torba) mentre più in profondità troviamo la lignite, la litantrace e l'antracite che contiene elevate quantità di Carbonio ed il migliore potere calorifico.

Tipi di Carbone: esistono vari tipi di carbone ed in genere quelli più antichi sono anche i più ricchi di carbonio e quindi quelli che producono più calore.

1. **carbone da legna:** è quello prodotto dal legno con un procedimento che dura poche ore. In maniera artigianale si può seppellire la legna che brucia sotto strati di terra in modo che la combustione consumi idrogeno ed ossigeno, lasciano il Carbonio intatto. Si ottiene anche industrialmente attraverso la combustione in carenza di ossigeno.
2. **torba:** è il carbone più recente, ha prezzo inferiore e minor potere calorifero, si trova in strati superficiali ed è estratto mediante miniere di superficie.
3. **ligniti:** ha colore marrone e perciò si dice "brown coal", è estratto da miniere a cielo aperto (di superficie), i filoni hanno spessore molto ampio (anche 100m), ha minor potere calorifico e prezzo inferiore (carbone poco pregiato). E' utilizzato in centrali termoelettriche.
4. **carbone duro** (hard coal): si è formato 300 milioni di anni fa e si estrae a 1000m di profondità. Ve ne sono di due tipi: litantrace antracite, la seconda più pregiata, è una roccia dura e nera ed è difficile da trovare.
5. **carbon coke:** è artificiale, spugnoso e duro e si ottiene dalla litantrace. E' utilizzato nei processi di metallurgia (lavorazione dei metalli) e siderurgia (lavorazione del ferro).

Le miniere di carbone.

Le miniere di carbone sono sostanzialmente di due tipi: a "cielo aperto" e "sotterranee".

1. **miniere a cielo aperto:** la si usa per filoni superficiali (fino a 100m di profondità) e si realizza sbancando (Scavando e portando via) la roccia superficiale con le ruspe ed estraendo il carbone con grossi scavatori (**la scavatrice dalla ruota con pale a tazze**). La scavatrice, scava il filone ai fianchi ed è dotata di una ruota con pale a forma di tazza che gira continuamente e scava nella roccia. Le tazze scaricano il minerale su un nastro



trasportatore che scarica lo stesso sui camion. Questa scavatrice è una delle più grandi esistenti, dotata di 2 torri da 70 metri di altezza.

2. **miniere in sotterraneo:** quando i filoni sono troppo profondi, oltre i 100m, occorre scavare gallerie in profondità e portare i mezzi per scavare nel sottosuolo. Le miniere sono dotate di gallerie orizzontali dove si effettua lo scavo e pozzi verticali dove è presente il montacarichi che permette a personale, mezzi e materiali di essere trasportato in superficie. Vi sono anche pozzi verticali di areazione o ventilazione. I macchinari utilizzati non hanno assolutamente motori a benzina, perché si rischierebbero incendi, ma motori ad aria compressa che viene prodotta in superficie. Le gallerie sono dotate di binari e carrelli che si muovono lungo tutto il percorso. I minatori sono gli operai della miniera ed il loro lavoro non è semplice ed è spesso pericoloso.

