

# I COMBUSTIBILI, LA LEGNA DA ARDERE, IL CARBONE (3 ORE F.A.D.) STUDIARE LA DISPENSA. (LA VERIFICA SARA' FATTA IN CLASSE)



Attualmente il 90% dell'energia utilizzata sulla Terra trae origine dai combustibili fossili: carbone, petrolio e metano. La loro importanza energetica è pari a quella economica e politica: sono state fatte guerre per il controllo del petrolio e altre sono state minacciate e l'aumento o il ribasso del prezzo di questi combustibili può condizionare lo sviluppo di un Paese.

## 2 I combustibili



### 2.1 La classificazione dei combustibili

Petrolio Greggio	10,500
Metano	9,100
Antracite	8,500
Litantrace	7,500
Lignite	5,000
Torba	3,000
Legna	3,000

Il **potere calorifico** dei principali combustibili (kilocalorie/kg).

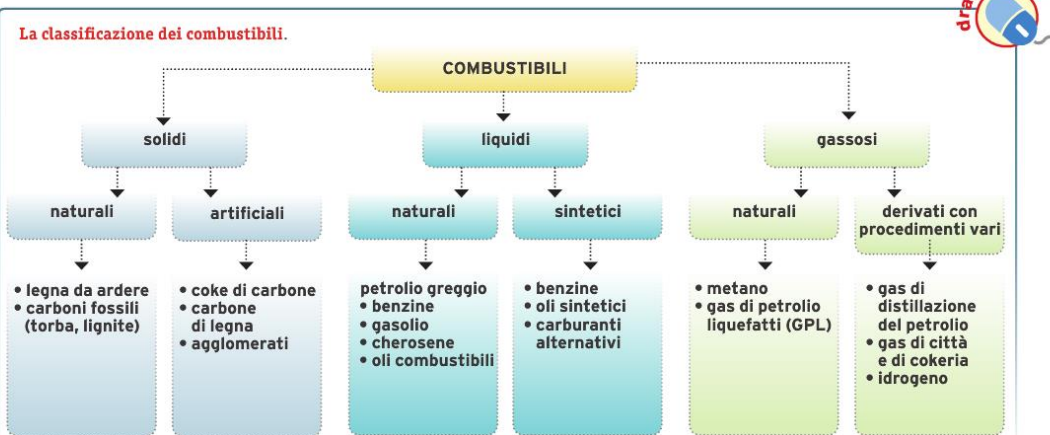
I **combustibili** sono quei materiali che, bruciando in presenza di ossigeno (comburente), producono calore (energia termica).

Nei combustibili è immagazzinata una certa quantità di energia chimica, presente nei legami esistenti fra gli atomi all'interno delle loro molecole. Quando questi legami vengono spezzati durante la combustione, una parte di questa energia viene rilasciata sotto forma di calore e di luce.

Il valore economico di un combustibile dipende dalla quantità di calore sviluppata durante la combustione. Questa quantità può essere misurata sperimentalmente e prende il nome di **potere calorifico**.

I poteri calorifici sono generalmente espressi in kilocalorie per kg o per m<sup>3</sup>, a seconda che si tratti di combustibili solidi e liquidi o di combustibili gassosi.

I **carboni**, i **petroli** e il **gas naturale** vengono comunemente chiamati **combustibili fossili** a causa della loro origine.



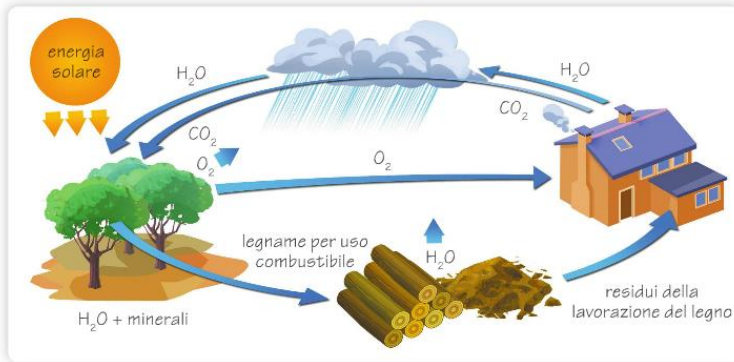
## 2.2 La legna da ardere

Le piante, come abbiamo più volte ricordato, si sviluppano mediante il processo di fotosintesi, che rappresenta un accumulo di energia solare sotto forma di energia chimica.

Quindi la **legna** può essere classificata tra le risorse energetiche rinnovabili, solo se considerata come fonte energetica non esclusiva: poiché il tempo necessario

ad una pianta di alto fusto per svilupparsi completamente è di alcune decine d'anni, se si adoperasse solo la legna come fonte energetica, in pochi anni verrebbero distrutte tutte le foreste.

La **legna da ardere** rappresenta ancora oggi il principale combustibile di uso domestico, per cucinare e per riscaldare gli ambienti, per circa un terzo della popolazione mondiale, specialmente in Asia, Africa e America Latina.



### Il ciclo energetico del legno

Il ciclo energetico del legno è collegato a quello del carbonio ed è un processo biologico a ciclo chiuso. Quando il legno brucia, i cicli dell'energia e dei diversi elementi chimici che lo compongono (es. acqua, sali minerali, ossigeno) si chiudono: l'energia chimica contenuta nel legno si libera sotto forma di luce e calore; l'acqua si disperde nell'atmosfera sotto forma di vapore acqueo per poi ricadere al suolo come precipitazione atmosferica; l'anidride carbonica ritorna nell'atmosfera mentre i sali minerali, sotto forma di ceneri, sono restituiti al suolo.



272

### Pellet, bricchetti e cippato

La legna, il combustibile più antico del mondo, oggi è utilizzata in forme più moderne.

- Il **pellet** rappresenta una valida alternativa alle tradizionali fonti energetiche per il riscaldamento. La produzione di pellet offre la possibilità di utilizzare i prodotti di scarto che derivano dal settore agricolo e forestale. Il pellet è fatto di minuscoli cilindretti ricavati da segatura pressata, del diametro di 6 mm, lunghi fino a 5 cm. La segatura ed i trucioli di legname di conifera (abete, pino, ecc.) vengono puliti, frantumati, formati e pressati tramite macchinari speciali. Possono essere utilizzati come combustibile per stufe, camini e caldaie.
- I **bricchetti** hanno una dimensione maggiore rispetto al pellet (diametro di 8 cm e lunghezza di 28 cm): il materiale di base è formato sempre da segatura e trucioli. Il processo di produzione differisce rispetto al pellet, in quanto può essere aggiunto dal 40 al 50% circa di legno duro (faggio, ecc.) raggiungendo così un potere calorifico ancora maggiore.
- Il **cippato** è formato da scaglie di legno sminuzzato in piccoli pezzi dalle dimensioni di pochi centimetri. Il cippato (detto anche chips di legno dall'inglese wood chips) viene ottenuto dalla frammentazione di legni vari attraverso particolari macchine dette cippatrici. Il cippato viene utilizzato prevalentemente per alimentare grosse utenze come impianti di cogenerazione e teleriscaldamento.

◀ Stufa a pellet.

Paesaggio con paludi del periodo **carbonifero**.

### In più

#### La classificazione dei carboni

##### Torbe

Derivano dalla decomposizione di piante erbacee che crescono in zone acquitrinose o palustri. Da un punto di vista commerciale, le torbe non sono più incluse tra i carboni fossili, perché il loro processo di fossilizzazione non è ancora completato e perché non hanno più alcuna importanza come combustibile.

##### Ligniti

Nel commercio internazionale sono classificate nella categoria detta Brown Coal (carbone marrone). Si tratta di carboni fossili giovani, che si sono formati nell'era terziaria.

Le ligniti sono utilizzate per estrarre gas, ammoniaca, petrolio sintetico, ecc.

##### Litantraci

Nel commercio internazionale sono classificati, insieme alle antraciti, nella categoria detta Hard Coal (carbone duro). Si tratta dei carboni fossili più importanti che si estraggono da giacimenti antichissimi, risalenti a 300 milioni di anni fa; si trovano a profondità tra i 400 e i 1200 metri, in strati compresi tra rocce di altra natura.

I litantraci trovano un impiego diretto come combustibili, sia nell'uso domestico sia in quello industriale; dai litantraci grassi si ottiene il **coke metallurgico**, un carbone artificiale compatto e resistente impiegato negli altiforni.

##### Antraciti

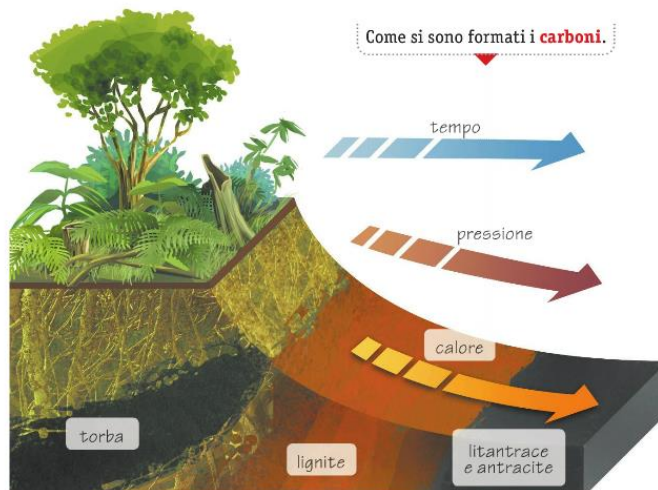
Sono i carboni di più antica formazione e, di conseguenza, i più ricchi di carbonio e con il più alto potere calorifico.

Bruciano lentamente, con poco fumo, e vengono impiegate come combustibile sia nell'industria sia nel riscaldamento domestico dove, però, sono oggi sostituite, sempre più spesso, dalla nafta o dal metano.

## 2.3 I carboni fossili

I **carboni fossili** derivano da una lenta e graduale decomposizione che, migliaia di secoli fa, ha subito il legno di antichissime foreste, sommerse dalle acque e sepolte poi sotto la crosta terrestre. Questa decomposizione è avvenuta in mancanza di aria, sotto l'azione di alte temperature e pressioni e in presenza di speciali batteri. Come sappiamo, i tessuti vegetali sono costituiti in massima parte di cellulosa, sostanza formata da carbonio, idrogeno ed ossigeno. Durante la decomposizione questi tessuti hanno perduto quasi tutto l'ossigeno e l'idrogeno e si sono trasformati in carbone.

- I carboni fossili più antichi risalgono alla fine dell'era primaria, a circa 300 milioni di anni fa: in quel periodo grandi superfici della Terra erano occupate da immense foreste acquitrinose che, grazie ad un clima caldo e umido, si svilupparono per migliaia di secoli.
- Nell'era successiva, l'era secondaria, a causa di giganteschi rivolgimenti della crosta terrestre, questi grandi accumuli di legname furono ricoperti da detriti terrosi e sommersi dalle acque: così cominciarono a formarsi i carboni più antichi come le antraciti e i litantraci.
- I successivi sollevamenti della crosta terrestre che formarono i continenti riportarono alla superficie i depositi carboniferi attualmente sfruttati.
- Questo ciclo (sviluppo di grandi foreste, alluvioni e rivolgimenti, formazione di carboni) continuò nelle ere terziaria e quaternaria, l'era attuale.



## Le miniere di carbone

I giacimenti di carbone si possono trovare a cielo aperto o, più spesso, scavando gallerie e pozzi per raggiungere gli strati carboniferi più profondi.

- Le **miniere a cielo aperto** comportano grave danno all'ambiente: le zone interessate perdono ogni valore dal punto di vista agricolo e forestale. L'estrazione è effettuata da gigantesche macchine scavatrici, lunghe fino a 200 m e alte 40 m, capaci di scavare ogni giorno anche 100.000 tonnellate di prodotto. Il carbone estratto è inviato, per mezzo di nastri convogliatori, ai vagoni ferroviari che lo porteranno alle centrali termoelettriche o alle industrie di trasformazione.
- Nelle **miniere vere e proprie** si scavano profondi pozzi e lunghe gallerie laterali per poter raggiungere i filoni carboniferi più ricchi. La miniera deve essere ben areata perché durante l'estrazione si produce un gas inodore e incolore (grisou) altamente esplosivo. Nelle moderne miniere gli scavi sono meccanizzati e i nastri convogliatori portano il prodotto fino in superficie.

Miniera di carbone a cielo aperto.



## Gli impieghi del carbone

Il carbone viene utilizzato per alimentare le **centrali termoelettriche**. Il carbone è stato per molti decenni la principale fonte energetica mondiale, fino a quando, verso la metà degli anni Sessanta del Novecento, non è stato superato dal petrolio. A seguito della crisi petrolifera degli anni Settanta, l'utilizzo del carbone ha avuto una notevole ripresa e molte centrali che funzionavano ad olio combustibile sono state convertite a carbone. In Italia, il Piano Energetico Nazionale prevedeva la realizzazione di nuove centrali a carbone: le popolazioni locali interessate hanno fatto però una forte opposizione a questi progetti per timore di inquinamento ambientale.

Il carbone garantisce ai Paesi importatori come il nostro una maggiore **sicurezza per l'approvvigionamento**, perché le zone di provenienza sono ripartite su tutto il globo in modo più uni-

forme rispetto al petrolio che, invece, viene estratto in poche zone soggette a forte instabilità politica.

Infine, per quanto riguarda gli impieghi non energetici del carbone, ricordiamo che è un'importante materia prima dell'**industria chimica**. Dal carbone si possono ricavare direttamente idrogeno, ammoniaca, metanolo e, indirettamente, carburanti, solventi, coloranti, esplosivi, materie plastiche, prodotti medicinali, antiparassitari, ecc.

Centrale termoelettrica, alimentata a carbone.

