

## Carbone (Antracite e Litantrace).

Fra i due il più pregiato è l'antracite, di formazione geologica più antica, è quello con più resa termica e meno parti volatili, più difficile da trovare però.

Dal punto di vista pratico, il carbone può essere un sostituto della legna. Il carbone contiene immagazzinata una quantità di energia molto superiore alla legna, è più facile da maneggiare ed immagazzinare, è meno ingombrante, consente una molto maggiore autonomia di fuoco, e la sua combustione è persino più controllabile di quella della legna.

Il carbone brucia però in maniera diversa dalla legna, e dovrà essere impiegato con caldaie appositamente disegnate per questo combustibile. Mentre la legna brucia "dall'alto verso il basso", una carica di carbone brucia dal "basso verso l'alto": deve perciò obbligatoriamente essere disposta su di una griglia, per una appropriata ossigenazione. Il carbone brucia a temperature mediamente molto più alte della legna, quindi le pareti della camera di fuoco dovranno essere particolarmente resistenti, mentre la griglia dovrà comunque essere sostituita più frequentemente.

Il carbone contiene molto più zolfo della legna ed i suoi fumi sono quindi potenzialmente più corrosivi: è importante pulire accuratamente la canna fumaria ed il canale da fumo appena finita la stagione invernale, per evitare che l'umidità primaverile, combinandosi con gli ossidi di zolfo depositati sulle pareti dei condotti, specie se in metallo, produca acidi in grado di corroderle.

In generale, una caldaia a carbone può bruciare anche legna, mentre in una stufa specificamente disegnata per la legna **non si deve mai bruciare carbone**: è dannoso per la caldaia e potenzialmente pericoloso.

Il carbone brucia in maniera più efficiente della legna, e quindi **i fumi di combustione sono più freddi**, il che può compromettere il tiraggio di canne fumarie non ben coibentate. Volendo usare una caldaia a carbone, si dovrà porre particolare cura nella realizzazione del camino, e possibilmente, non utilizzare la caldaia con temperature esterne miti. Accendere e mantenere un fuoco di carbone è più delicato e noioso che accendere un fuoco di legna.

## Lignite

Carbone di formazione più recente, ha un tenore, in materie volatili (calcolate sul residuo secco), superiore al 40%; contiene più ossigeno del litantrace, ha una notevole umidità naturale e possiede solo il 40-45% di carbonio; il suo potere calorifico varia tra 4.200 e 6.200 kcal per kg.

Una lignite dell'era secondaria è tuttavia abbastanza prossima a un litantrace a lunga fiamma. Le ligniti giovani dell'era terziaria, hanno un debole potere calorifico: occorrono 4,5 t per avere lo stesso rendimento di 1 t di litantrace.

Brucia come l'antracite (dal basso verso l'alto), solo che la sua combustione è meno facile da controllare, (alcuni usano mischiare legna secca alla lignite per migliorarne la combustione).

La sua combustione emana cattivo odore, inoltre i suoi fumi sono più inquinanti per l'ambiente e più corrosivi per la caldaia.

Qual'ora si dovesse optare per questo combustibile, sceglierne uno dei migliori, e informarsi presso le autorità regionali su possibili divieti ad utilizzare ligniti per riscaldamento.

## Torba

La torba è il combustibile minerale solido di formazione contemporanea; completamente secca e dedotte le ceneri, ha solo il 30-35% di carbonio puro; appena estratta dal giacimento

contiene.in peso.da quattro a cinque volte più acqua che materia secca; seccata all'aria contiene ancora il 25% di umidità residua. Il suo potere calorifico raggiunge soltanto le 4.000 kcal per kg.

Ha i stessi difetti della lignite.anche per la torba conviene informarsi su possibili divieti.

## Carbone di Legna

In assoluto il migliore combustibile solido. è un buon riducente.non fa fumo.s'infiamma e brucia facilmente sviluppando un potere calorifico di circa 8.000 kcal per kg; inoltre la sua produzione permette l'utilizzazione razionale del legname.anche di quello altrimenti inservibile.e fornisce sottoprodotti di grande importanza. Sostanzialmente.questo combustibile è il residuo della distillazione secca del legno: se la temperatura ha superato i 400 °C si ottiene carbonio quasi puro; ha soltanto il 2-3% di ceneri e il 12-15% di materie volatili.

Per ottenere 1 kg. di carbone.occorrono dai 4 ai 6 kg. di legna.

I sui unici difetti sono; il costo (fino a 10 volte quello della legna); e l'approvvigionamento.

## Biocombustibile

Si tratta di un nuovo combustibile ad altissima resa termica.appositamente studiato e collaudato dalla Roda.srl per Stufe e Termocamini.

Si tratta di una miscela dei migliori prodotti naturali quali: carbone (antracite) carbone di legna; ceppato; biomasse vegetali.

Per maggiori [informazioni](#).

## Legna

Da sempre il combustibile più usato dall'uomo.per il riscaldamento domestico occorre usare legname stagionato e in base alle proprie esigenze sceglierne il [tipo](#).

## Pellets

Le pellets hanno la stessa origine dei ciocchi di segatura pressata.ma con un taglio molto più piccolo. essendo in genere cilindretti di 5/6 mm di diametro e 2o 3 cm di lunghezza.

Possono essere impiegate solo in stufe specificamente disegnate per il loro utilizzo. Le caratteristiche sono praticamente identiche a quelle dei "fratelli maggiori".col vantaggio. però.che la particolare tecnica di combustione delle stufe a pellets le rende.nonostante i costi di trasporto.il combustibile alternativo attualmente più conveniente.insieme ai gusci di frutta secca.

Sono generalmente vendute in sacchetti da 15 Kg..facili da usare ed immagazzinare anche all'interno di appartamenti cittadini ed alimentano stufe semiautomatiche.il che ne spiega la sempre maggior diffusione.

Sono del tutto inutili per chi abbia una stufa tradizionale.

## Ceppato

Sono ottenuti dai residui della lavorazione del legno.ovvero ottenuti direttamente dalla lavorazione di tagli di legno non utilizzabili per lavorazioni più pregiate.

I migliori sono realizzati in puro faggio.e la consistenza è ottenuta dalla semplice pressione.senza aggiunta di collanti.

Contengono una potenza in Kcal/Kg decisamente superiore alla legna (dalle 4000 sino alle 5000 Kcal/Kg).sono più "puliti" e semplici da immagazzinare ed usare.non sporcano e inquinano meno.

Producono pochissima cenere e sono facili da accendere.

Tuttavia.gli alti costi di trasporto ne rendono il costo per chilocaloria sensibilmente superiore a quello della legna. sconsigliandone l'uso abituale per il riscaldamento.se non in impianti usati saltuariamente.

Bruciano in genere molto rapidamente.

Possono essere utilizzati con vantaggio per accendere il fuoco. o per aumentare velocemente la temperatura di combustione. per riprendere con rapidità un fuoco morente.o per aiutare la combustione di legna non perfettamente secca.

Confezionati generalmente in buste di plastica.vanno utilizzati rapidamente dopo l'estrazione dalla confezione.specie in ambienti umidi: assorbono l'umidità molto facilmente.trasformandosi in mucchi di segatura bagnata del tutto inutilizzabile

## Sansa

La sansa esausta (i residui della spremitura dell'olio di oliva).è quella che viene usata come combustibile.venduta sia a pani che in trucioli.è un ottimo combustibile per caldaie appositamente progettate.

Usata molto in passato come combustibile economico.oggi come combustibile comincia ad essere meno competitivo per vari motivi:

- 1 - La sua combustione emana cattivo odore.e quindi la caldaia va montata in locali esterni;
- 2 - Il suo prezzo è in continua ascesa;
- 3 - Ultimamente alcune USL stanno analizzando i suoi fumi in quanto non rientrerebbero nelle norme.

## Gusci di noci

I gusci di noci.mandorle.nocciole e pinoli. opportunamente tritati.constituiscono probabilmente il miglior combustibile naturale esistente.

Sono praticamente privi di umidità.hanno un altissimo contenuto di chilocalorie.e.come residuo dell'industria alimentare. un costo estremamente contenuto.almeno sinora.

Scarsa ne è invece la disponibilità.se non localmente nelle zone di produzione.dove comunque alimentano un vivace commercio di stufe specificamente destinate al loro utilizzo.

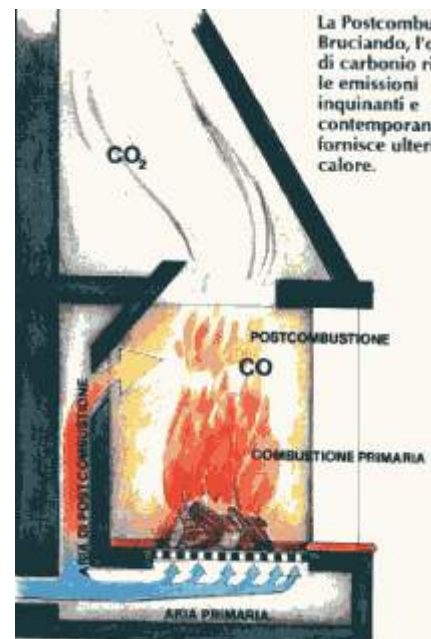
Le stufe a pellets.in effetti.possono essere adattate a questo tipo di combustibile.

**La combustione** è una reazione chimica in cui un combustibile (legna) si combina con un comburente (aria) sviluppando calore e luce.

**Si ha una buona combustione** quando l'aria ricca di ossigeno si combina in modo ottimale con la legna.

**In un focolare chiuso** come quello di una stufa o di un caminetto con vetro ceramico, per bruciare un chilogrammo di legna occorrono circa 15 metri cubi di aria. È possibile bruciare con il minimo eccesso di aria ottenendo rendimenti elevati superiori al 70%.

**In un caminetto tradizionale** con focolare aperto occorre una quantità d'aria maggiore di tre volte, cioè circa 45 metri cubi per bruciare un chilo di legna e questo al fine di creare la barriera necessaria a contrastare l'uscita dei fumi. Questo ci fa capire la necessità di avere una buona presa d'aria e come ciò comporta bassi rendimenti.



**Con la combustione si forma un gas molto tossico e mortale** chiamato ossido di carbonio (CO), dovuto alla non perfetta combustione e ciò si verifica con qualsiasi combustibile. L'analisi dei fumi ha rilevato che l'ossido di carbonio tende a diminuire con l'aumentare del rendimento termico e a scomparire man mano che la combustione tende ad essere completa. Siccome l'ossido di carbonio è un gas combustibile che se miscelato con l'aria a temperature elevate brucia, la postcombustione consiste proprio nel bruciare il CO presente nei fumi generati dalla combustione primaria.

**I camini moderni prefabbricati** dovrebbero essere progettati tenendo conto di questa particolarità, dove una certa quantità di aria (detta secondaria) dovrebbe essere fatta confluire all'interno della camera di combustione, preriscaldata lungo il condotto di immissione e portata alla temperatura di accensione dalla fiamma sottostante. L'aria, combinandosi con l'ossido di carbonio prodotto dalla combustione primaria, prende fuoco generando una seconda fiamma più vivace con temperatura elevatissima e fumo più trasparente (si veda la figura).

**I vantaggi** di questa nuova tecnologia sono la riduzione dei gas tossici immessi nell'ambiente, aumento del rendimento termico di circa il 10%, risparmio economico ed energetico.

I bio-combustibili sia liquidi che gassosi sono **prodotti** sostanzialmente **a partire dalle biomasse** e possono essere utilizzati come combustibili per il trasporto e per il riscaldamento.

Si possono distinguere dei bio-combustibili di prima generazione con tecnologie di produzione ed utilizzo ormai consolidate ed alcuni di seconda generazione che necessitano di ulteriori sviluppi tecnologici.

Possiamo considerare **bio-combustibili di prima generazione**:

- il **Biodiesel** (MetilEtere): derivato dalla esterificazione degli oli vegetali di colza e girasole;
- il **Bio-etanolo**: prodotto da biomasse zuccherine (canna da zucchero, barbabietole, mais, ecc.) attraverso fermentazione e successiva estrazione;
- il **Biogas**: costituito principalmente da metano ( $\text{CH}_4$ ) e anidride carbonica ( $\text{CO}_2$ ) e prodotto dalla fermentazione anaerobica della sostanza organica contenuta nei rifiuti urbani e nei reflui zootecnici.

Per quanto riguarda i **bio-combustibili di seconda generazione** le ricerche si stanno concentrando sull'utilizzo di DME (Dimetiletere), del FT-Diesel (diesel di sintesi derivato dal processo di Fischer-Tropsch) e del Bio-Etanoło derivato da biomasse legnocellulosiche.

Infine, tra le iniziative nel campo dei biocombustibili la più affascinante è sicuramente quella che riguarda lo sviluppo del **vettore energetico Idrogeno** (liquido e gassoso).

In particolare l'uso dell'idrogeno come vettore energetico può aumentare la sicurezza energetica a lungo termine mitigando gli effetti dell'inquinamento e delle emissioni dei gas serra.

Le sfide tecniche per raggiungere una economia ad idrogeno includono l'abbassamento del costo di produzione, lo stoccaggio, il trasporto, la distribuzione e l'uso finale dell'idrogeno. Le altre necessità includono le tematiche di sicurezza attraverso una migliore conoscenza di codici e standard relativi alle tecnologie da utilizzare in maniera efficiente, pulita, sicura ed affidabile, le campagne educative per aumentare la coscienza sociale, per accelerare il trasferimento di tecnologia e per aumentare la conoscenza pubblica dei sistemi energetici ad idrogeno.

Nel maggio del 2003 l'**Unione Europea** ha pubblicato la [Direttiva 2003/30/CE](#) sulla "*Promozione dell'uso dei bio-carburanti o di altri carburanti rinnovabili nei trasporti*", in cui vengono proposti degli obiettivi indicativi per assicurare la penetrazione nel mercato della distribuzione dei carburanti di una quota minima di bio-combustibili. Gli Stati Membri sono tenuti ad utilizzare una quota minima di bio-combustibili pari al 2% dell'energia contenuta nella benzina e nel diesel immesso sul mercato entro il 31 dicembre 2005 e ad aumentare tale percentuale fino a raggiungere il 5,75% entro il 31 dicembre 2010.

Con il termine biomassa nell'accezione più generale possiamo considerare **tutto il materiale di origine organica sia vegetale che animale**. E' intuitivo come rientri in questa definizione una grande quantità di materiali molto eterogenei tra loro. E' possibile distinguere vere e proprie materie prime (colture dedicate arboree ed erbacee, ecc.) e prodotti di scarto derivati da molteplici attività che interessano: il comparto agricolo-forestale (residui delle pratiche agricole-forestali e zootecniche), il comparto industriale (scarti industria del legno, scarti industria agroalimentare e industria della carta) ed infine il settore dei rifiuti solidi urbani.

I combustibili solidi, liquidi o gassosi derivati da questi materiali (direttamente o in seguito a processi di trasformazione) sono definiti **biocombustibili** mentre qualsiasi forma di energia ottenuta con processi di conversione dai bio-combustibili è definita **bio-energia**.

La conversione energetica avviene principalmente attraverso processi termochimici e biochimici.

I **processi termochimici** sono:

- **Combustione:** è il più semplice dei processi termochimici e consiste nell'ossidazione completa del combustibile a  $H_2O$  e  $CO_2$ ;
- **Gassificazione:** il processo di gassificazione consiste nella trasformazione di un combustibile solido o liquido, nel caso specifico della biomassa, in combustibile gassoso, attraverso una decomposizione termica (ossidazione parziale) ad alta temperatura. Il gas prodotto è una miscela di  $H_2$ ,  $CO$ ,  $CH_4$ ,  $CO_2$ ,  $H_2O$  (vapore acqueo) e  $N_2$ , accompagnati da ceneri in sospensione e tracce di idrocarburi ( $C_2H_6$ ). La proporzione tra i vari componenti del gas varia notevolmente in funzione dei diversi tipi di gassificatori, dei combustibili e del loro contenuto di umidità;

- **Pirolisi:** è un processo di degradazione termica di un materiale (nello specifico la biomassa) in assenza di agenti ossidanti (aria o ossigeno) che porta alla produzione di componenti solide, liquide e gassose.

Attualmente si stanno sviluppando processi di **Co-Combustione** e di **Co-Gassificazione** volti a utilizzare nello stesso impianto biomasse e combustibili tradizionali come il carbone.

I **processi biochimici** riguardano essenzialmente la **Digestione Anaerobica**, ossia la degradazione della sostanza organica in assenza di ossigeno ad opera di alcuni ceppi batterici. Questo processo interessa la biomassa con un alto grado di umidità (reflui zootecnici, la parte organica dei rifiuti solidi urbani ecc.) portando alla produzione di biogas (CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub>) e può avvenire sia nelle discariche che in reattori appositamente progettati chiamati digestori.

Con l'espressione fonti di energia rinnovabili si intendono **tutte le fonti di energia non fossili**: solare, eolica, idraulica, geotermica, del moto ondoso, maremotrice (maree e correnti) e le biomasse.

L'**utilizzo delle energie rinnovabili** rappresenta una **esigenza sia per i Paesi industrializzati che per quelli in via di sviluppo**. I primi necessitano, nel breve periodo, di un uso più sostenibile delle risorse, di una riduzione delle emissioni di gas serra e dell'inquinamento atmosferico, di una diversificazione del mercato energetico e di una sicurezza di approvvigionamento energetico. Per i Paesi in via di sviluppo, le energie rinnovabili rappresentano una concreta opportunità di sviluppo sostenibile e di accesso all'energia in aree remote.

In particolar modo, l'**Unione Europea** (UE) mira ad aumentare l'uso delle risorse rinnovabili per limitare la dipendenza dalle fonti fossili convenzionali e allo stesso tempo far fronte ai pressanti problemi di carattere ambientale che sono generati dal loro utilizzo. A conferma di ciò nella [Direttiva 2001/77/CE](#) "*Promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili*", viene posto come traguardo il soddisfacimento, entro il **2010**, di una quota pari al 12% del consumo interno lordo di energia e al 22% di quello dell'energia elettrica, attraverso l'utilizzo di fonti rinnovabili. Per ottenere questi risultati nella direttiva sono indicati degli obiettivi differenziati per ogni singolo Stato membro e l'**Italia** si è prefissa di raggiungere, entro il 2010, una quota pari al 22% della produzione elettrica nazionale.

Il [Decreto Legislativo del 29 dicembre 2003 n. 387](#) recepisce la Direttiva 2001/77/CE e introduce una serie di misure volte a superare i problemi connessi al mercato delle diverse fonti di Energia Rinnovabile. Nel 2003 in Italia la produzione lorda di energia elettrica da impianti alimentati da fonti rinnovabili ha raggiunto il valore di 47.971 GWh: il contributo maggiore è venuto dalla produzione idroelettrica, pari a 36.674 GWh, seguito dalla produzione geotermica (5.340 GWh), biomasse (compresi i rifiuti, 4.493 GWh) ed eolica (1.458 GWh). Complessivamente la quota percentuale di energia elettrica prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili ha raggiunto il 16,3%.

Il sistema di promozione dell'energia rinnovabile in Italia, inizialmente incentivato con il provvedimento noto come CIP6, è stato profondamente riformato con il decreto legislativo 79/99, che ha introdotto l'obbligo per le imprese che producono o importano elettricità da fonti fossili a immettere in rete una quota prodotta da impianti nuovi o ripotenziati alimentati da fonti di energia rinnovabili. Tale quota era stata fissata inizialmente al 2% dell'energia eccedente i 100 GWh. Successivamente, con il decreto n. 387 si è stabilito di incrementarla annualmente dello 0,35% fino al 2006.

Tutti gli operatori soggetti all'obbligo possono provvedere autonomamente alla produzione della quota di energia rinnovabile che devono immettere in rete, o comperare tale quota da terzi attraverso un meccanismo di mercato che prevede la cessione dei cosiddetti "**Certificati Verdi**" (CV). Si tratta di titoli attribuibili annualmente dal GRTN (Gestore Rete Trasmissione Nazionale) all'energia prodotta da fonti rinnovabili. Tali titoli hanno una taglia di 100 MWh e possono essere vantaggiosamente negoziati, tramite contratti bilaterali tra detentori di CV e gli operatori soggetti all'obbligo o nella piattaforma di negoziazione nel GME (Gestore Mercato Elettrico).

Il nostro pellet pressato senza leganti aggiuntivi garantisce un alto valore energetico con un basso contenuto di ceneri. Il nostro pellet è ideale per ogni tipo di stufa a pellet.

#### Caratteristiche

Truciolo di legno vergine compresso

Calore : 19 MJ/Kg = 4.538 Kcal = 5.28 Kwh/Kg

Densità mind. : 1,25 Kg/dm<sup>3</sup>

Contenuto umidità : 7,1%

Cenere : 0,19%

#### Provenienza austriaca

Diametro : 6 mm

Confezioni in sacchi di nylon

Peso confezione Kg 15 ca.

Bancali da n. 70 sacchi

Peso Bancale q. 10,50 ca.

### Resa Termica dei combustibili solidi

| <b>Prodotto</b>         | <b>Resa<br/>Kcal<br/>/Kg.</b> |
|-------------------------|-------------------------------|
| Carbone<br>(Antracite)  | 8.000                         |
| Carbone<br>(Litantrace) | 7.300                         |
| Lignite                 | 4.500                         |
| Torba                   | 4.000                         |
| Carbone di<br>legna     | 8.000                         |
| Biocombustibile         | 6.120                         |
| Legna umida<br>(40%)    | 2.300                         |
| Legna asciutta<br>(15%) | 3.490                         |
| Pellets                 | 4.400                         |
| Ceppato<br>Pressato     | 4.000                         |
| Sansa                   | 4.100                         |
| Gusci di noci           | 4.300                         |

### Altri Combustibili

| <b>Prodotto</b>      | <b>Resa<br/>Kcal</b> |
|----------------------|----------------------|
| Metano               | 8.500<br>mc          |
| Gasolio              | 10.000<br>l          |
| GPL                  | 9.000<br>mc          |
| Energia<br>elettrica | 860<br>Kw            |