



Nome Insegnante: RENATA PRADO

Materia: TECNOLOGIA

Classe: III MEDIA

Titolo Lezione : **Il Carbone**

Cos'è il carbone

Il carbone è un combustibile fossile solido composto principalmente da carbonio (C), con piccole quantità di idrogeno (H), ossigeno (O), azoto (N) e zolfo (S). È uno dei principali carburanti utilizzati dall'uomo dall'epoca della rivoluzione industriale per produrre energia elettrica, calore e come materia prima industriale (es. produzione di acciaio).

Formazione geologica

- Il carbone si è formato milioni di anni fa, nel periodo Carbonifero (circa 360-300 milioni di anni fa), da resti vegetali accumulati in paludi e successivamente sepolti da sedimenti.
- Il processo di trasformazione si chiama **carbonizzazione** e avviene in più fasi:
 1. **Torba** – materia vegetale parzialmente decomposta.
 2. **Lignite** – carbone a basso contenuto di carbonio e alto contenuto di umidità.
 3. **Carbone sub-bituminoso** – maggiore contenuto di carbonio e minor umidità.

4. **Carbone bituminoso** – molto utilizzato per produzione di energia e industria.
5. **Antracite** – massimo contenuto di carbonio, alta densità e potere calorifico, combustione più pulita.

Proprietà chimico-fisiche

- **Composizione:** carbonio (60-95%), idrogeno (3-6%), ossigeno (2-15%), azoto e zolfo.
- **Densità:** varia da 1,2 a 1,5 g/cm³.
- **Potere calorifico:** la quantità di energia prodotta dalla combustione; più alto è il contenuto di carbonio, maggiore il potere calorifico.
- **Aspetto:** dalla torba scura e fibrosa all'antracite lucida e compatta.

Tipologie di carbone e utilizzi

Tipo	Carbone principale	Utilizzo
Lignite	60-70% C	Centrale elettrica a carbone, produzione di calore industriale
Sub-bituminoso	70-80% C	Centrale elettrica, riscaldamento domestico
Bituminoso	80-90% C	Produzione di acciaio, centrale elettrica
Antracite	90-95% C	Riscaldamento domestico, uso industriale ad alta temperatura

Estrazione del carbone

- **Miniere a cielo aperto:** rimozione dei sedimenti superficiali per accedere agli strati di carbone.

- **Miniere sotterranee:** gallerie scavate per raggiungere i giacimenti profondi.
- **Impatto estrattivo:** degrado del paesaggio, rischio per la salute dei minatori, inquinamento delle acque.

Impatto ambientale

- **Emissioni di gas serra:** CO₂ principalmente, ma anche NO_x e SO₂.
- **Inquinamento atmosferico:** particolato fine e piogge acide.
- **Rischi per ecosistemi:** deforestazione, alterazione dei corsi d'acqua, danni alla biodiversità.
- **Gestione dei residui:** ceneri e scarti contenenti metalli pesanti.

Il carbone, uno dei combustibili fossili più importanti nella storia dell'umanità, ma anche uno dei più controversi. Il carbone non è solo una pietra nera che brucia: è il risultato di milioni di anni di trasformazioni della materia vegetale. Immaginate grandi paludi dell'era carbonifera, circa 300 milioni di anni fa, piene di felci giganti e alberi primordiali. Quando queste piante morivano, i loro resti vegetali si accumulavano in strati spessi, immersi in acqua stagnante, e lentamente venivano coperti dai sedimenti. Senza ossigeno, la decomposizione era incompleta, e nel tempo i resti vegetali si trasformavano prima in torba, poi in lignite, sub-bituminoso, bituminoso e, nei casi più antichi e profondi, in antracite. Ogni passaggio significava un aumento del contenuto di carbonio e del potere calorifico: più carbonio, più energia si poteva ottenere bruciando quel carbone.

Il carbone, quindi, è principalmente carbonio, ma contiene anche piccole quantità di idrogeno, ossigeno, azoto e zolfo. Queste impurità non sono banali: lo zolfo, ad esempio, genera ossidi che contribuiscono alle piogge acide, mentre l'azoto può produrre ossidi di azoto nell'atmosfera. Capire la composizione chimica è fondamentale per sapere come usarlo e quali problemi ambientali può causare.

Dal punto di vista pratico, il carbone è estratto sia da miniere a cielo aperto, dove vengono rimossi strati di terreno e roccia, sia da miniere sotterranee, con gallerie scavate in profondità. Ogni metodo ha vantaggi e rischi: le miniere a cielo aperto modificano fortemente il paesaggio, mentre quelle sotterranee sono più sicure per l'ambiente esterno,

ma comportano rischi enormi per i minatori. Pensate agli uomini che lavoravano nelle miniere del Nord Italia o del Belgio cento anni fa: condizioni durissime, polvere di carbone dappertutto e malattie respiratorie molto frequenti.

Il carbone è stato al centro della rivoluzione industriale. Nel XIX secolo, fabbriche, treni e centrali termoelettriche hanno iniziato a bruciarlo per produrre energia e calore. Ancora oggi, viene usato nelle centrali elettriche e nell'industria dell'acciaio. Tuttavia, il carbone ha un prezzo ambientale altissimo. Bruciandolo si produce anidride carbonica, principale responsabile dell'effetto serra, insieme a polveri sottili e ossidi di zolfo e azoto che inquinano l'aria. Inoltre, la sua estrazione può devastare interi ecosistemi.

Studiare il carbone non significa solo capire come funziona come combustibile, ma anche riflettere su come l'umanità ha trasformato il pianeta usando risorse naturali. La storia del carbone è anche una storia di energia, tecnologia, ambiente e salute. Possiamo quindi chiederci: oggi ha ancora senso basare la produzione energetica su questa risorsa, o è il momento di trovare alternative più pulite e sostenibili?