

La combustione delle Biomasse ed il loro utilizzo come fonte di energia ed i fattori di emissione

Il carbone indigeno e l'olio sono due materie non rinnovabili, sommando anche i loro effetti sull'ambiente quando vengono bruciati, ci troviamo davanti ad un bisogno di trovare una soluzione che sia adatta sia a livello economico che a livello energetico. Usando le biomasse come sorgente di combustibile rinnovabile potrebbe essere una alternativa dei fonti di energia fossili.

Dato l'attuale interesse del mondo agricolo per le filiere bioenergetiche, diventa compito dei ricercatori occuparsi anche delle problematiche che derivano dall'utilizzo e dallo sviluppo di questi fonti di energia rinnovabile. La filiera del legno-energia è una delle filiere più interessanti essendo proprio il legno la principale fonte di energia rinnovabile a livello mondiale. Infatti, le biomasse vengono usate come fonte di produzione di energia in tutto il mondo e soprattutto nei paesi Asiatici in particolar modo in India che dipende principalmente sulla combustione del carbone indigeno per generare la sua energia. La maggioranza del popolo di livello economico basso dipende sulla combustione delle biomasse per coprire i loro bisogni. Da letteratura, a livello mondiale e nei paesi sviluppati i ricercatori stanno cercando una soluzione per ridurre l'inquinamento atmosferico domestico utilizzando un combustibile solido e la tradizionale cottura su tre pietre. Uno studio ha approvato che le stufe per cucinare potrebbero ridurre l'uso di carburante. In Italia vi è molta disinformazione su quali siano gli effetti della combustione del legno a livello di emissioni in atmosfera e molto spesso chi vuole realmente documentarsi su basi scientifiche oggettive, fatica a trovare dei validi riferimenti.

In generale, il processo di combustione può essere descritto attraverso i seguenti stadi intermedi successivi:

- **Riscaldamento** del combustibile attraverso l'irradiazione della fiamma, del letto di braci e delle pareti della camera di combustione;
- **Essiccazione** del combustibile attraverso l'evaporazione e il rilascio dell'acqua che avviene a partire da 100 °C;
- **Decomposizione pirolitica** della sostanza secca del legno per effetto della temperatura a partire da 150 °C;
- **Gassificazione** della sostanza secca del legno con ossigeno e formazione di gas combustibili (CO e C_nH_m) e carbone solido (da circa 250 °C);
- **Gassificazione del carbone solido** con CO₂, vapore d'acqua e O₂ e formazione di CO (da circa 500°C);
- **Ossidazione dei gas** combustibile con ossigeno e produzione di CO₂ e H₂O nell'ambiente di un intervallo di temperature comprese tra 700 e 1400 °C (reale) fino a circa 2000 °C (teorica);
- **Trasferimento del calore** della fiamma allo scambiatore e in seguito al nuovo combustibile in ingresso.

Il legno è dapprima riscaldato attraverso l'irradiazione della fiamma, del letto di braci e delle pareti della camera di combustione, ma anche attraverso convezione e conduzione termica di calore nel combustibile. L'evaporazione dell'acqua inizia da 100 °C. Non appena essiccate le particelle del combustibile, comincia la decomposizione pirolitica, indotta dall'aumento di temperature che libera la componente volatile che rappresenta in termini ponderali circa l'85% del legno. Avviene così la rottura dei composti a catena lunga (nel legno per lo più la cellulosa) trasformati in composti a catena corta,

da cui si formano gas combustibili quali il CO, gli idrocarburi carboniosi in forma gassosa e gli oli pirolitici (catrami). Nello stadio finale del processo di combustione del legno il prodotto della degradazione termica e carbone solido dapprima gassificato sul letto di braci e alla fine ossidato nella fase gassosa. Infine, quale residuo solido della combustione rimangono le ceneri.

Come negli altri processi di combustione, anche con il legno si producono delle emissioni che vanno in atmosfera. Le emissioni possono essere più o meno inquinanti, anche se confrontate con la combustione di combustibili fossili quali gasolio, metano, carbone, ecc., a seconda delle caratteristiche degli apparecchi termici nei quali avviene la combustione. Le emissioni degli impianti a biomasse legnose sono composte principalmente da quattro elementi:

- Monossido di carbonio (CO);
- Composti organici volatili (COV, C_nH_m);
- Polveri sottili;
- Ossidi di azoto (NO_x).

La comunicazione adottata dalla Commissione europea il 6 febbraio 2017 nell'ambito dello strumento per il riesame dell'attuazione delle politiche ambientali riporta che, relativamente alla qualità dell'aria, nonostante i miglioramenti degli ultimi anni, occorrono ulteriori sforzi per ridurre le concentrazioni di inquinanti quali il PM_{10} e l' NO_2 .

In questo progetto si vuole mettere in atto una procedura di prove sperimentali volte a definire se con la presenza di un pretrattamento del legno si riesca a ridurre l'emissione di polveri sottili.

Ci concentriamo di più sulle Polveri sottili (PM). Con questo termine sono indicate tutte le particelle con un diametro aerodinamico equivalente (d_{ae}^*) inferiore ai 10 μm . Sotto 1 μm inizia il così detto campo dimensionale sub-micron. Per la salute umana sono significative soprattutto le particelle che riescono a penetrare nel sistema respiratorio (polmoni). Mentre le particelle con $d_{ae} > 10 \mu m$ sono trattenute quasi completamente nel naso e nella gola. Nel campo inferiore ai 2,5 μm una gran parte delle particelle entra nei polmoni e sotto 1 μm entrano negli alveoli e si depositano nei tessuti polmonari.

Un aspetto che deve essere considerato è l'effetto nocivo delle diverse categorie di polveri. L'obiettivo principale di questo progetto è di trovare un modo per abbattere le emissioni e soprattutto le polveri sottili. Questa soluzione è rivolta ad un pre-trattamento che riesca ad abbattere la quantità delle polveri sottili. Questo abbassamento di quantità di polveri sottili porterebbe diminuzione dell'inquinamento e quindi delle relative malattie a livello polmonare.