

## L'USO DI ADDITIVI INORGANICI PER BIOCOMBUSTIBILI SOLIDI

**Giuseppe Toscano** – Coordinatore della CT 282 "Biocombustibili solidi" – Università Politecnica delle Marche

L'obiettivo è di offrire maggiori opportunità alla produzione ed utilizzo di biocombustibili solidi da biomasse di provenienza agricola e agroindustriale, a vantaggio del settore nazionale. In questo quadro è comunque necessario rivedere le attuali classi di qualità definite dalla normativa internazionale.

I biocombustibili solidi sono prevalentemente costituiti da materia prima vegetale di tipo lignocellulosico, contenenti quindi quantità variabili di lignina, cellulosa ed emicellulosa. La diversa composizione di queste tre componenti condiziona in parte l'energia che viene liberata in combustione ma che, tuttavia, può dipendere dalla presenza di altre sostanze naturali quali resine, terpeni, cere ed altri componenti, variabili a seconda del tipo di biomassa. A parità di umidità, i prodotti erbacei normalmente sono meno energetici di quelli legnosi (circa un 7-10%). Ciò dipende sia dalla minore presenza di lignina, componente con un più alto potere calorifico rispetto alle olocellulose, che dal maggior contenuto di inorganici. Questi composti sono negativi da un punto di vista energetico in quanto non "contengono" energia e sottraggono calore quando rimossi come ceneri di combustione. Negli impianti termici si distinguono più tipologie di ceneri. Più comunemente si considerano le ceneri leggere, catturate dai filtri a maniche, e le ceneri pesanti recuperate sotto la griglia dell'impianto o dalla camera di combustione. Il comportamento termico delle ceneri è un aspetto importante soprattutto quando si considerano biocombustibili erbacei o costituiti da biomassa legnosa di piante o parte di tessuti legnosi non maturi. Le ceneri derivanti da tali materie prime originano, in presenza di elevate temperature di combustione tendono a fondere producendo depositi sulle superfici interne degli impianti termici. In particolare sono noti i fenomeni di:

- Slagging: quando si generano depositi di ceneri

fuse sulle superfici della camera di combustione, in genere esposte a irraggiamento;

- Fouling: quando si generano depositi di ceneri sulle superfici dei banchi di scambio termico dovuto alla produzione di vapori inorganici.

Il comportamento termico delle ceneri varia a seconda del tipo di biomassa ed è fortemente influenzato dalla loro composizione chimica. I biocombustibili erbacei, le granelle (es. scarti di cariossidi di mais, frumento, ecc.), i residui della lavorazione di alcune colture agricole sono ricchi di elementi chimici quali potassio, silicio, cloro, fosforo e sodio che determinano basse temperature di fusione. Per valutare la temperatura alle quali le ceneri di una biomassa cambiano di stato da solido a liquido si ricorre all'uso di uno strumento di laboratorio, l'analizzatore della fusibilità, come previsto dalla specifica tecnica [UNI CEN/TS 15370:2006](#). Il risultato di questa analisi è rappresentato da una serie di valori di temperatura che descrivono il processo di fusione di un provino di ceneri ottenuto dalla biomassa oggetto di analisi.



**FIGURA 2 - Depositi di ceneri sulle superfici dei tubi di scambio di un impianto termico**

Ci sono diverse strategie per mitigare gli effetti negativi dovuti alla fusibilità delle ceneri. Uno di questi è l'uso di additivi in miscela con i biocombustibili. Si tratta di composti inorganici prevalentemente a base di alluminio, calcio e magnesio. Alcuni impianti termici fanno già uso di questi prodotti per contenere slagging e fouling. Il Laboratorio Biomasse dell'Uni-

versità Politecnica delle Marche ha condotto numerosi test per verificare gli effetti derivanti dall'aggiunta di alcuni additivi sull'incremento della temperatura di fusione. In particolare, nell'ambito di una recente attività di ricerca condotta in collaborazione con AIFE – l'Associazione Italiana Foraggi Essiccati - si è voluto indagare sull'efficacia sul comportamento termico delle ceneri di pellet erbacei derivante dall'aggiunta di alcuni additivi inorganici. Nello specifico sono stati testati ossidi di calcio e di magnesio e allumina. I risultati hanno messo in evidenza aumenti della temperatura di deformazione fino a circa 400°C. La prestazione dell'additivo è comunque funzione del contenuto di ceneri presente nella biomassa e della sua temperatura di deformazione. Quanto più alto è il contenuto in ceneri e più bassa la sua temperatura di deformazione, tanto maggiore sarà la quantità di additivo da aggiungere per raggiungere comportamenti termici accettabili. Nel complesso la ricerca ha dimostrato che l'aggiunta di una quantità di additivo compresa tra il 3% ed il 5% in peso sulla biomassa - riferita all'umidità del 10% circa - consente di raggiungere temperature di deformazioni prossime a 1250-1300°C, quindi abbastanza tollerate da diversi impianti termici.

Sul mercato sono già presenti dei prodotti additivi inorganici quali il filler dolomitico addensato (90% di carbonato di calcio e 10% di carbonato di magnesio) e l'idrossido di calcio dolomitico misto ad ossido di magnesio. Sono anche note applicazioni di utilizzo di altri additivi inorganici (es. prodotti a base di solfato di ammonio) per affrontare altre problematiche, quali ad esempio le corrosioni dovute alla presenza di cloro. Tuttavia, va fatto osservare che l'aggiunta di additivo modifica alcuni parametri del biocombustibile, tra cui l'aumento del contenuto in ceneri. Quindi, alcuni biocombustibili si vedrebbero esclusi dalle attuali classi di qualità definite dalla [UNI EN ISO 17225-6:2014](#). A tal fine, la CT 282 – Biocombustibili solidi – sta lavorando su un progetto di specifica tecnica che definisce nuove classi di qualità ad integrazione di quelle previste dalla norma internazionale, così da ampliare la gamma di materie prime utilizzabili per produrre prodotti densificati.

## LA NORMATIVA TECNICA SUGLI IMPIANTI A BIOCOMBUSTIBILI SOLIDI

**Dario Molinari** – molinari@cti2000.it

**Giuseppe Pinna** – pinna@cti2000.it

Il mondo della normazione dei generatori di calore alimentati a biocombustibili solidi, tanto in ambito nazionale quanto in ambito europeo ed internazionale, è da molto tempo particolarmente attivo e nel corso 2018 verranno presentate diverse novità con lo scopo di rendere il corpus di documenti tecnici in materia sempre più coerente, uniforme e completo affinché possa essere utile agli operatori del settore nelle varie fasi della vita di un impianto di riscaldamento a biomassa solida (progettazione, installazione, prova, verifica, manutenzione).

Le nuove proposte nonché la necessità di revisionare le norme tecniche esistenti, hanno richiesto l'attivazione di diversi tavoli che lavorano contemporaneamente sui differenti aspetti. In particolar modo:

- La CT 252 "Esercizio, conduzione, manutenzione, misure in campo e ispezioni" è impegnata nella elaborazione del progetto di norma UNI 10389-2 "Misurazioni in campo delle prestazioni" che affiancherà l'esistente parte 1 rivolta ai generatori a combustibili gassosi e liquidi. Al fine di rendere più robusta la metodologia proposta per gli apparecchi alimentati a combustibile solido per uso civile, è stata programmata per i prossimi mesi una fase sperimentale durante la quale saranno raccolti i risultati di alcune prove su apparecchi a pellet e legna. I dati ottenuti consentiranno di validare la metodologia sia dal punto di vista scientifico che operativo e potranno portare pertanto ad aggiustamenti dell'attuale testo che si ritiene possa essere pronto entro la fine dell'anno.
- La CT 253 "Componenti degli impianti di riscaldamento - Produzione del calore, generatori a combustibili liquidi, gassosi e solidi" sta ultimando i lavori sul progetto di revisione della norma UNI 10412 "Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza - Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati o con genera-