

ALLEGATO IIb– EXTENDED ABSTRACT (IT)

ITALIANO - EXTENDED ABSTRACT

Utilizzare i rifiuti biologici in prospettiva di integrazione per l'economia circolare richiede l'utilizzo di processi e tecnologie in grado di risparmiare risorse, produrre beni utili, non aumentare ulteriormente la produzione di rifiuti quando inclusi nel sistema di gestione e trattamento dei rifiuti. L'impiego del processo HTC come metodo di trattamento dei rifiuti organici di bassa qualità e/o della biomassa consente l'integrazione con i sistemi industriali esistenti.

L'obiettivo è modificare le caratteristiche dei rifiuti biologici come: il contenuto di carbonio ed azoto, umidità, la porosità, la stabilità e la loro idrofobia. Le proprietà del *char* prodotto da HTC ne consentono lo stoccaggio, il trasporto, la gestione e l'utilizzo con una gamma più ampia di processi rispetto ai rifiuti organici di partenza. La ricerca è stata strutturata come un multi-pathway di attività, volte a caratterizzare le biomasse ed i rifiuti organici da testare, allestire l'impianto in laboratorio e i parametri operativi oltre a caratterizzare l'idrochar ottenuto dalle campagne sperimentali. I principali risultati hanno evidenziato che l'HTC dei rifiuti biologici è tecnicamente valido e che le caratteristiche dell'idrochar (IC) sono in linea con le tendenze previste. La sperimentazione è stata condotta per studiare come la resa, il contenuto di carbonio e il pH variassero in funzione di parametri di processo quali temperatura, rapporto acqua/digestato e pressione; portando alle seguenti considerazioni:

La resa dell'IC diminuisce all'aumento della temperatura e del rapporto acqua/digestato, dal 15% al 25%.

La correlazione tra il contenuto di carbonio nell'IC e la severità del processo mostra come diminuisca con l'aumento della temperatura dal 38% al 32,5%.

Il pH è aumentato con l'aumento della temperatura da 5,5 a 8,0. Inoltre, è leggermente influenzato dall'aumento della pressione variando di circa 0,5.

I risultati dimostrano che il tempo di residenza e la temperatura di reazione influenzano la composizione e la resa dell'IC. Chiaramente, la diminuzione della resa di IC è un risultato auspicabile dato che la sua qualità in termini di frazione carboniosa aumenta.

Il gas prodotto durante il processo HTC è composto principalmente da CO₂, che varia dal 89 al 98%. Il secondo gas più abbondante è il CO che può raggiungere concentrazioni fino al 10%. Altri gas prodotti in quantità minori sono H₂ ed idrocarburi leggeri. L'elevata produzione di CO₂ è riconducibile a reazioni di decarbossilazione.

Inoltre, si è osservato che durante le prove sperimentali condotte a 250 °C, CO viene prodotto in quantità maggiori. I risultati ottenuti dimostrano che la temperatura di reazione ha un impatto maggiore rispetto al tempo di residenza ed alla pressione sulla conversione della biomassa. Un altro importante risultato è che il percolato può essere utilizzato in sostituzione dell'acqua nel processo di HTC aprendo interessanti prospettive economiche e ambientali. Inoltre, si è condotto uno studio del processo di pirolisi con il digestato per confrontare il processo a secco e ad umido. Con la seguente considerazione: la pirolisi secca è più efficace per produrre un buon biochar, ma il bilancio energetico non lo rende efficiente per il digestato e i rifiuti biologici.

Questi risultati costituiscono inoltre la base per ulteriori studi di comparazione economica e ambientale. La fattibilità riscontrata dai risultati del lavoro si apre a future collaborazioni con diversi gruppi professionali per valutare la possibilità di utilizzo di IC in campo agricolo, ad esempio. Questo lavoro sarà la base per ampliare lo studio ad altre biomasse/rifiuti, come i fanghi di depurazione, che sono possibili feedstock d'interesse al processo, per investigare la funzionalità tra la composizione del substrato e il tipo di IC prodotto. Infine, è possibile applicare un LCA per verificare la sostenibilità nell'economia circolare dell'HTC come parte integrata dei processi di gestione dei rifiuti.