



DICAM
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, CHIMICA, AMBIENTALE E DEI MATERIALI

Progetto di ricerca

Borsa di studio

Analisi termocinetica della degradazione termica di biopolimeri in condizioni di incendio

1. Descrizione del Progetto e obiettivi dello studio

La descrizione accurata dei fenomeni complessi legati alla degradazione termica di materiali polimerici esposti a condizioni estreme, quali fiamme e surriscaldamento, richiede modelli termochimici dettagliati. Questi strumenti, superando le limitazioni dei modelli empirici o semi-empirici, consentono di considerare in modo approfondito le condizioni al contorno, la fluidodinamica del sistema, la presenza di miscele complesse e, soprattutto, la cinetica dei fenomeni degradativi. Grazie alla loro flessibilità, i modelli di dettaglio possono essere applicati a una vasta gamma di scenari, contribuendo a migliorare la sicurezza dei processi industriali e a ottimizzare le condizioni operative. Tuttavia, la loro realizzazione e validazione richiede il confronto delle stime derivanti dai modelli con dati sperimentali opportunamente raccolti.

Il progetto di ricerca si concentrerà sulla caratterizzazione degli incendi di biopolimeri mediante analisi termo-calorimetrica sia su scala di laboratorio (calorimetria standard) che su media scala, con applicazioni al calorimetro a cono e la successiva modellazione numerica basata sui dati raccolti in precedenza e su eventuali misurazioni presenti in letteratura.

Il principale obiettivo dell'attività di questa borsa consiste nella realizzazione e validazione di un modello cinetico di dettaglio capace di rispondere sia alle esigenze dell'analisi del rischio industriale – ossia fenomeni accidentali di grande scala - che alla necessità di ottimizzazione dei processi industriali, in ottemperanza agli obiettivi di sostenibilità e di riduzione degli impatti ambientali legati all'industria di processo. Il modello, sviluppato con un approccio rigoroso e teorico, sarà in grado di adattarsi a una vasta gamma di condizioni operative, previa opportuna validazione.



DICAM
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, CHIMICA, AMBIENTALE E DEI MATERIALI

2. Piano di formazione

Le attività su cui il borsista sarà chiamato ad operare saranno le seguenti:

2.1 Analisi di letteratura e stato dell'arte sui modelli cinetici di dettaglio e sulle tecniche per la caratterizzazione della degradazione termica

La prima fase del progetto consisterà nell'individuare e raccogliere i dati cinetici disponibili in letteratura. Questa attività è propedeutica alla costruzione di modelli cinetici accurati e affidabili, strumenti indispensabili per le analisi da svolgere successivamente al fine di raggiungere gli scopi del Progetto.

2.2 Caratterizzazione di biopolimeri e sviluppo di modelli cinetici

Nella seconda fase del progetto, le attività saranno incentrate sull'implementazione di tecniche sperimentali per la caratterizzazione della degradazione termica di biopolimeri. I dati raccolti verranno utilizzati per la realizzazione di un nuovo modello termo-chimico in grado di descrivere i principali fenomeni coinvolti negli scenari analizzati e quantificare le cinetiche corrispondenti.

2.3 Validazione e implementazione di modelli cinetici

Nella fase finale del progetto sarà effettuata la validazione dei modelli cinetici di dettaglio sviluppati in precedenza, mediante il confronto delle stime da esso derivanti con ulteriori dati sperimentali – indipendenti da quelli considerati per la sua realizzazione – che ne avvalorino l'accuratezza e confermino l'applicabilità per i fini prefissati. Una volta effettuata la validazione, i modelli risultanti verranno utilizzati per la descrizione di scenari tridimensionali, sfruttando avanzate tecniche di analisi numerica.