**Titolo dell’assegno di ricerca: “Produzione di estremozimi batterici per la degradazione di adesivi polimerici per imballaggi multistrato”**

**Progetto di ricerca e piano di attività.**

L’attività di ricerca relativa al presente assegno sarà svolta interamente nell’ambito del progetto di ricerca H2020 TERMINUS “in-built Triggered Enzymes to Recycle Multi-layers: an INnovation for USes in plastic-packagings”.

L’attività di ricerca riguarderà la produzione di estremozimi (enzimi attivi/stabili in condizioni estreme di processo) batterici esocellulari da impiegare per degradare diversi tipi di adesivi polimerici utilizzati negli imballaggi multistrato. Tali estremozimi verranno sfruttati per sviluppare imballaggi multistrato “intelligenti” dotati di proprietà di auto-separazione dei diversi strati polimerici in seguita all’attivazione di enzimi opportunamente protetti e incorporati nell’adesivo.

A tale scopo saranno considerati diversi ceppi batterici isolati da ambienti non convenzionali, quali sabbie del deserto del Sahara e sistemi salini nell’entroterra “chott”.

In una prima fase si procederà con uno screening preliminare volto ad individuare i ceppi produttori di enzimi esocellulari in grado di idrolizzare gli adesivi polimerici dopo crescita su terreni di coltura solidi in presenza dei polimeri oggetto di studio. Successivamente saranno effettuati dei saggi per valutare la crescita in terreno liquido e la capacità degradativa degli isolati, selezionati in base allo screening preliminare, nei confronti dei film polimerici. La crescita microbica sarà monitorata mediante la determinazione delle conte CFU/ml e l’attività biodegradativa verrà confermata determinando la perdita del peso gravimetrico dei film polimerici. Per i ceppi che avranno mostrato attività degradativa, sarà caratterizzata l’attività degli enzimi idrolitici esocellulari prodotti nel surnatante di coltura utilizzando dei substrati cromogenici.

In una seconda fase e in base ai risultati ottenuti dai saggi preliminari, i ceppi che dimostrano una attività biodegradativa significativa del surnatante saranno utilizzati per produrre gli enzimi in fermentatori STR da 3 litri. Il processo fermentativo per la produzione degli enzimi idrolitici esocellulari sarà ottimizzato tenendo in considerazione vari parametri quali pH, temperatura, pressione dell’ossigeno disciolto e miscelazione. Sarà inoltre sviluppato ed ottimizzato un protocollo per il recupero e la concentrazione degli enzimi idrolitici nei surnatanti di coltura. L’attività degli enzimi ottenuti dal processo fermentativo sviluppato nel fermentatore STR da 3 litri, sarà valutata nelle condizioni estreme di processo (temperature estreme, intervallo di pH operativo e bassa attività dell’acqua) utilizzando substrati cromogenici. Ciò consentirà di selezionare gli enzimi più promettenti da saggiare in presenza degli adesivi per poi individuare quelli da inviare alla protezione e per la successiva formulazione degli adesivi.

L’ultima fase della ricerca riguarda la determinazione dell’attività enzimatica residua dopo la protezione degli enzimi selezionati e il loro rilascio dalle suddette strutture protettive. Tali attività saranno svolte in stretta collaborazione con altri partners del progetto TERMINUS per la produzione a scala pilota dell’enzima e con il gruppo di chimica dei polimeri del DICAM, che sarà responsabile dell’ottimizzazione dei sistemi di protezione e rilascio degli enzimi.

Per quanto riguarda gli aspetti di formazione, poiché il lavoro si svolgerà all’interno di un progetto di ricerca europeo, l’assegnista avrà la possibilità di interagire, in un ambiente fortemente interdisciplinare e internazionale, con ricercatori di aree disciplinari diverse che gli offriranno l’opportunità di ampliare il proprio bagaglio scientifico e culturale.