



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



CAPITOLATO TECNICO

Il progetto, riguarderà lo sviluppo di nuovi materiali plastici progettati per la realizzazione di prodotti innovativi, prevalentemente per il settore del packaging, che siano compostabili e caratterizzati da specifiche proprietà funzionali, tra le quali l'elevate proprietà barriera ai gas, al vapor d'acqua e agli oli, la stabilità termica, la compatibilità alimentare, la sicurezza ambientale ed operativa.

Tutti le soluzioni di imballaggio in oggetto saranno, dunque, accumulate dall'uso combinato di carta, come materiale prevalente, con materiale plastico, senza con ciò compromettere le caratteristiche di compostabilità/riciclabilità del prodotto finito. In particolare, le attività delle Università saranno focalizzate sullo sviluppo di nuove formulazioni a base di polimeri di bio-derivazione e all'identificazione di soluzioni per la funzionalizzazione delle matrici polimeriche anche attraverso l'impiego di nano/micro particelle, al fine di migliorare le caratteristiche chimiche (stabilità ed inerzia chimica, assenza di cessioni/migrazioni), fisiche (stabilità termica, riduzione della permeabilità ai gas) e meccaniche (resistenza meccanica e tenacità) dei polimeri stessi, nonché al superamento delle criticità tipiche dei processi di lavorazione dei polimeri compostabili e da fonti rinnovabili.

Sulla base dei risultati della ricerca, saranno studiate formulazioni e specializzate in funzione delle diverse applicazioni di interesse e dei processi di trasformazione dei singoli partner. Verranno pertanto realizzati innovativi prodotti che consentiranno un notevole passo in avanti nei singoli settori. Data la grande versatilità di impiego e l'ampia gamma dei manufatti che saranno studiati nel corso di tale progetto, si prevede una notevole spinta in termini di sviluppo economico ed occupazionale rispetto allo stato dell'arte nazionale e internazionale nei settori di riferimento, secondo le logiche della multi-valORIZZAZIONE dei risultati della ricerca.

Si ritiene, infatti, che lo sviluppo di tali tipologie di materiali/prodotti possa favorire la competitività delle imprese, grazie alla sostenibilità industriale, ambientale e sociale delle soluzioni proposte, non solo nei settori di riferimento. In tale progetto, infatti, è fattore comune la scelta di progettare e far leva su materiali compostabili con caratteristiche uniche e non disponibili allo stato attuale dell'arte sul mercato ed è proprio questa la caratteristica distintiva e qualificante di tale progetto.



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



OBIETTIVO REALIZZATIVO

OR4.1 Tipo di attività: - Ricerca Industriale

Soggetti coinvolti: - BIOPLAST

Localizzazione: - BIOPLAST - BIOPLAST, Nocera Inferiore (Salerno)

Attività necessarie per la realizzazione dell'obiettivo I film flessibili per la realizzazione di involucri per la conservazione dei prodotti alimentari devono possedere numerose proprietà funzionali tra le quali bassa permeabilità a gas, vapori, agli aromi, alle sostanze grasse e luce. Lo sviluppo di materiali innovativi per film barriera per uso alimentare non può prescindere da considerazioni riguardanti, oltre alle sue specifiche funzioni, anche il perdurare delle stesse nel tempo e altri aspetti con rilevanza commerciale, come l'estetica, la brillantezza, la stampabilità, le caratteristiche fisico-meccaniche che ne consentono la lavorabilità ai converters. Il presente progetto si inserisce proprio nella direzione tracciata dal mercato ed è finalizzato alla progettazione di un film multistrato da destinare al settore dell'imballaggio del pet-food per sostituire film complessi accoppiati a maggiore impatto ambientale. In generale, esistono vari tipi di imballaggio utilizzati ma la classe di materiali che meglio soddisfa queste richieste è costituita dai film polimerici flessibili, in particolare film a base Polietilene (PE), Polipropilene (PP) e Poliestere (PET), che in alcune applicazioni vengono accoppiati per realizzare strutture complesse composte anche da materiali barriera, quali fogli in alluminio. Esistono strutture che utilizzano anche la metallizzazione di film polimerici tuttavia non consentono di garantire gli stessi livelli di barriera alla luce presenti nel caso di poliaccoppiati in alluminio, innescando fenomeni degradativi che, in particolare, si manifestano con la perdita degli aromi degli alimenti imballati.

Di conseguenza, le strutture poli-accoppiate con alluminio sono attualmente le migliori in termini di performance di barriera all'umidità. Il presente progetto nasce dunque dall'esigenza, molto sentita nel settore del confezionamento alimentare, di limitare i consumi di alluminio ed alluminio accoppiato con plastica, costoso e difficile da riciclare, utilizzando materiali a basso impatto ambientale e prevedendo, quindi, lo sviluppo di innovativi film plastici biodegradabili e compostabili ad alta barriera che tutelino l'integrità di sapore, di aroma e nutrizionale del prodotto. Il lavoro prevedrà dunque (1) la sperimentazione e caratterizzazione preliminare di varie tipologie di polimeri compostabili e di bio-derivazione, realizzabili non solo su scala pilota, ma anche a livello industriale, (2) la sperimentazione di tecniche di processo altamente performanti in grado di mantenere le proprietà barriera ricercate anche in strutture complesse multistrato. In tale attività l'azienda effettuerà lo studio delle formulazioni anche sulla base delle conoscenze acquisite dall'Università attraverso un'intensa attività di laboratorio al fine di



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



realizzare un modello per la simulazione della permeabilità al variare delle composizioni dei singoli strati e dei rispettivi spessori al variare delle caratteristiche dei formulati. Successivamente si seguirà un approccio sperimentale, prevedendo lo sviluppo di prime campionature di film, la loro caratterizzazione completa in termini di proprietà meccaniche, fisiche e chimiche e la calibrazione delle ricette e delle strategie di lavorazione per estrusione al fine di ottenere prodotti finiti con i requisiti richiesti dal mercato. In particolare, sarà prestata attenzione alla correlazione tra le ricette sviluppate, la scelta dei parametri di processo dell'estrusione e le prestazioni dei manufatti campione in termini di resistenza meccanica (modulo elastico, resistenza ultima, tenacità, elongazione a rottura, ...) e in termini di proprietà barriera (barriera ossigeno, vapore d'acqua, aroma, sostanze grasse, ...). Si svilupperanno modelli di correlazione del tipo prestazione del prodotto/processo di produzione/materie prime di partenza al fine di articolare un tool di progettazione.

Or. 4.2 Attività di sviluppo sperimentale

Attività necessarie per la realizzazione dell'obiettivo Il processo produttivo che verrà impiegato dall'azienda per la produzione del multi-strato, è la coestrusione e filmatura in bolla. Tale tecnologia sarà riprogettata nelle sue parti fondamentali, visto che molti dei singoli componenti dovranno variare la propria architettura o le proprie modalità di funzionamento in relazione alle caratteristiche del materiale innovativo da trasformare e dalla complessità delle strutture dettate dai tre strati con caratteristiche differenti. La principale sezione dell'impianto che sarà riconfigurata è il gruppo di estrusione: lo studio e la progettazione degli estrusori (uno per ciascun strato) sarà attività di notevole rilevanza strategica nell'ambito del progetto, in quanto i materiali in lavorazione presenteranno caratteristiche fisico-chimiche differenti fra loro. In particolare, le specificità dei blend di polimeri formulati peseranno notevolmente, andando ad influire sulle caratteristiche geometriche dell'intero gruppo di estrusione (numero di principi, angolo di inclinazione dei filetti, rapporto lunghezza/diametro della vite, profilo del filetto nelle diverse zone, gioco fra camicia e vite, rapporto di compressione, dimensioni e forma della bocca di alimentazione, etc), nonché sui parametri di lavorazione (velocità di rotazione della vite, gradienti di pressione e temperatura dalla sezione di alimentazione a quella di uscita, etc). Lo studio della sezione di estrusione dovrà quindi essere affrontato senza perdere di vista quelle che sono le caratteristiche tecniche del materiale in questione (di natura bio e suscettibile all'umidità ed a fenomeni di degradazione idrolitica), arrivando a progettare un macchinario che elimini le problematiche relative alla facile degradazione del materiale, garantendo una corretta omogeneizzazione del prodotto ed il rispetto delle portate preventivate. Si prevede infatti di mettere a punto degli elementi con parametri geometrici differenti da quelli usati classicamente, che consentano di raggiungere una perfetta



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



miscelazione del prodotto reagente e di influenzare le portate. Un altro accorgimento in fase di progettazione e sperimentazione riguarderà la presenza di zone di ristagno, che andranno evitate per impedire che il materiale non risulti perfettamente amalgamato, dando luogo a produzioni sperimentali con permeabilità variabile (a macchia) oppure ad infusi o punti neri sul film finale, inaccettabili per imballaggi di alta qualità. Occorrerà, studiare e dimensionare la testa di coestrusione. Ogni singolo materiale di cui sarà composto il film multistrato verrà fatto affluire in questa sezione dell'impianto attraverso una serie di canalizzazioni opportunamente dimensionate e disposte a spirale sulla circonferenza esterna della stessa.

La fase finale di messa a punto del processo terminerà infine con una serie di prove pre-industriali e relativa validazione sperimentale. I test di validazione includeranno prove di caratterizzazione meccanica (modulo elastico, resistenza ultima a trazione, resistenza a flessione, tenacità a frattura, elongazione a rottura, etc), prove di caratterizzazione termoreologica (analisi al calorimetro a scansione differenziale per la valutazione delle transizioni termiche primarie e secondarie dei materiali, analisi dinamo-meccanico, analisi reologica, prove di stabilità termica, etc), prove di caratterizzazione fisica (tensione superficiale, prove di permeabilità al vapore d'acqua ed all'ossigeno, prove di permeabilità all'aroma ed alle sostanze grasse), prove di caratterizzazione chimica (IR, Raman, raggi X XRD, analisi microstrutturale al microscopio POM, prove di cessione/migrazione per la compatibilità alimentare), prove di compostabilità, prove di inchiostribilità (stampabilità con stampa flessografica ed offset), prove di termosaldabilità, prove di alterazione delle caratteristiche organolettiche del pet-food, previa realizzazione dell'imballaggio.