



Roberta Campardelli

Ricercatore a tempo determinato

✉ roberta.campardelli@unige.it

☎ +39 0103532907

Istruzione e formazione

2007

Laurea Triennale in Ingegneria Chimica

La fermentazione alcolica del mosto d'uva - 110/110 e lode
Università degli Studi di Salerno - Salerno - IT

2009

Laurea Specialistica in Ingegneria Alimentare

Estrazione supercritica di emulsioni applicata alla produzione di microsferi
nutraceutiche - 110/110 e lode
Università degli Studi di Salerno - Salerno - IT

2013

Dottorato di Ricerca in Ingegneria Chimica

Supercritical assisted processes for the production of biopolymeric micro
and nanocarriers - Ottimo
Università degli Studi di Salerno - Salerno - IT

Esperienza accademica

2013 - 2018

Assegnista di ricerca

Università degli Studi di Salerno - Salerno - IT
Impianti chimici innovativi operanti con fluidi supercritici

2018 - IN CORSO

Ricercatore a tempo determinato (RTDA)

Università degli studi di Genova DICCA - Genova - IT
Ricercatore impianti chimici (SSD ING-IND/25)

Competenze linguistiche

English

Buono

Spanish

Buono

Attività didattica

Mi occupo del corso di Operazioni Unitarie e loro dimensionamento da 6
CFU, secondo semestre terzo anno, laurea triennale in Ingegneria
Chimica. L'insegnamento si propone di fornire agli studenti le nozioni di

base di alcune operazioni unitarie con l'obiettivo di acquisire le conoscenze necessarie per determinare e quantificare i parametri di maggior rilievo nella progettazione preliminare delle apparecchiature.

Interessi di ricerca

La mia attività di ricerca riguarda l'innovazione di prodotto e di processo, utilizzando in particolare l'anidride carbonica allo stato supercritico. Negli ultimi anni, infatti, fra i processi innovativi nell'ambito dell'ingegneria chimica hanno trovato spazio quelli basati sull'utilizzo di fluidi supercritici, per il controllo della granulometria delle polveri e per la riduzione o eliminazione dell'uso dei solventi organici. Il fluido supercritico più comunemente impiegato è l'anidride carbonica che ha valori critici tecnologicamente facili da raggiungere, è economica, non è tossica, non crea problemi ambientali e non è infiammabile. Inoltre, ha una temperatura critica vicina alla temperatura ambiente, per cui è possibile condurre i processi a bassa temperatura.

L'utilizzo maggiore dei fluidi supercritici è nei processi di estrazione e frazionamento. Alcune mie attività di ricerca hanno infatti riguardato l'utilizzo di tali processi per il recupero di prodotti ad elevato valore aggiunto a partire da scarti dell'industria alimentare.

Nel corso degli anni di ricerca poi ho sviluppato applicazioni innovative dei fluidi supercritici volte all'ottenimento in particolare di particelle per *drug-delivery*.

Ad esempio, una linea di ricerca è stata sviluppata per la produzione di micro/nanoparticelle e microcapsule per il rilascio controllato di farmaci attraverso il processo di estrazione supercritica di emulsioni, denominato SEE (Supercritical Emulsion Extraction); questo processo è basato sull'estrazione selettiva del solvente ad opera della CO₂ dalla fase oleosa di una emulsione. Nei processi di produzione di microparticelle e microcapsule basati sull'utilizzo delle emulsioni il polimero ed, eventualmente, il farmaco sono disciolti nel solvente organico della fase oleosa dell'emulsione. Per la produzione di microparticelle l'emulsione di partenza è del tipo *oil-in-water*, mentre per la produzione di microcapsule l'emulsione di partenza è del tipo *water-in-oil-in-water*. Per ottenere le particelle il solvente organico della fase oleosa viene allontanato tramite evaporazione o estrazione convenzionale. Nel processo SEE il solvente organico viene estratto mediante la CO₂ supercritica. L'estrazione è più rapida e efficiente, portando alla produzione di particelle con una distribuzione granulometrica controllata ed elevate efficienze di incapsulamento.

Ho inoltre, inoltre, attivato una linea di ricerca dedicata in particolare alla produzione di nanoparticelle direttamente in sospensioni stabili acquose, allo scopo di aumentare la biodisponibilità di farmaci poco solubili in acqua. È stato sviluppato, ex novo, un processo di produzione innovativo dedicato alla produzione di nanoparticelle. Il processo è stato denominato con l'acronimo SAILA (Supercritical Assisted Injection in a Liquid Antisolvent). Il processo è basato sulla formazione di un liquido espanso costituito da anidride carbonica supercritica e un solvente organico

miscibile con l'acqua, nel quale è disciolto il soluto che si vuole ottenere in nanoparticelle. La miscela ternaria (soluto-solvente organico-CO₂ supercritica) allo stato di liquido espanso viene depressurizzata attraverso un iniettore in una soluzione acquosa contenente un tensioattivo. La soluzione acquosa gioca il ruolo dell'antisolvente liquido. Affinché, infatti, si abbia una precipitazione del soluto disciolto nel solvente organico impiegato per la produzione del liquido espanso, solvente e antisolvente devono essere mutuamente miscibili, mentre il soluto deve essere solubile nel solvente ma insolubile nell'antisolvente. Le particelle prodotte con questo processo sono nanometriche con dimensioni inferiori ai 100 nm e stabili nella sospensione acquosa per mesi.

Una parte importante delle mie attività di ricerca degli ultimi anni, dal 2013 ad oggi, ha riguardato lo sviluppo di un nuovo processo, assistito da fluidi supercritici, per la produzione di liposomi. L'obiettivo di questa parte di ricerca è stato quello di superare le limitazioni delle tecniche produttive attualmente impiegate per la produzione di liposomi. L'idea alla base del nuovo processo sviluppato nel corso degli anni di studio sui liposomi, denominato SuperLip (Supercritical assisted Liposome formation), è stata quella di invertire le principali fasi di produzione dei liposomi. Infatti, in questo processo si formano dapprima le gocce di acqua, che fungeranno da precursori dei liposomi, e successivamente si ottiene l'avvolgimento del *layer* lipidico attorno alle goccioline di acqua. Nel dettaglio, il processo SuperLip consiste in un'atomizzazione di una soluzione acquosa (dove viene sciolto il principio attivo da incapsulare) all'interno di una camera di formazione contenente un liquido espanso formato da CO₂-etanolo-fosfolipidi, alle condizioni operative tali da garantire lo stato supercritico della miscela ternaria. All'interno della camera di formazione le gocce d'acqua, generate dall'atomizzazione attraverso un iniettore dal diametro fissato, vengono in contatto con i fosfolipidi. Grazie alle favorevoli interazioni tra le gocce di acqua e i fosfolipidi, mediate dalla CO₂ supercritica si ottiene il rapido ricoprimento delle gocce di acqua portando alla formazione dei liposomi. Questo processo quindi è stato concepito per lavorare in continuo, i liposomi possono essere ottenuti in un solo step produttivo con alte efficienze di incapsulamento, poiché tutto ciò che è contenuto nella goccia di acqua atomizzata viene intrappolato nel liposoma.