

Progetto di ricerca: “Caratterizzazione, mediante spettroscopia EPR, di nanosistemi biocompatibili paramagnetici”

Il progetto di ricerca si propone di studiare e caratterizzare nanosistemi paramagnetici biocompatibili mediante tecniche di spettroscopia di Risonanza Paramagnetica Elettronica (EPR), con l'obiettivo di approfondirne le proprietà strutturali, magnetiche e dinamiche e di valutarne il potenziale impiego in ambito biomedico e ambientale. Negli ultimi anni, nanoparticelle e nanomateriali hanno suscitato un crescente interesse per applicazioni quali il rilascio controllato di farmaci, l'imaging diagnostico, la sensoristica biologica e la bonifica ambientale.

Particolare attenzione sarà dedicata allo studio di **vescicole liposomiali** e **nanoparticelle organometalliche**, considerate tra i più promettenti sistemi per il trasporto e il rilascio mirato di molecole bioattive. Attraverso l'impiego di opportune **sonde paramagnetiche**, la spettroscopia EPR consentirà di investigare le proprietà microstrutturali di tali nanosistemi e di valutarne la **capacità ospitante e veicolante**, analizzando fenomeni quali l'incapsulamento, la localizzazione e la mobilità delle specie ospitate. L'utilizzo di marcatori paramagnetici permetterà inoltre di monitorare le interazioni tra le sonde e l'ambiente nanostrutturato, fornendo informazioni quantitative sulla stabilità e sull'efficienza dei sistemi di trasporto.

Tra i sistemi oggetto di studio saranno inoltre considerati i **biochar ottenuti dalla pirolisi di matrici biologiche**, materiali innovativi che presentano un elevato interesse per applicazioni ambientali ed energetiche. In particolare, mediante spettroscopia EPR verranno investigati i **Persistent Free Radicals (PFRs)** formati durante la produzione di tali materiali, con l'obiettivo di chiarirne il ruolo nel determinare le proprietà chimico-fisiche dei biochar. Lo studio della natura, della concentrazione e della stabilità dei PFRs consentirà di valutare il loro contributo alle molteplici funzionalità di questi sistemi, tra cui le capacità **adsorbenti** e le proprietà **degradative nei confronti di contaminanti organici e inorganici**.

L'attività di ricerca comprenderà la preparazione dei campioni, l'acquisizione e l'analisi degli spettri EPR, nonché l'elaborazione dei dati mediante modelli teorici e strumenti di simulazione.