



## Messa a punto e caratterizzazione chimico-fisica di dispersioni polimeriche ad alta viscosità per la pulitura di superfici di interesse storico artistico

**Relatore:** Dott. Emiliano Carretti ([emiliano.carretti@unifi.it](mailto:emiliano.carretti@unifi.it))

**Correlatore:** Prof. Piero Baglioni ([baglioni@csgi.unifi.it](mailto:baglioni@csgi.unifi.it))

**Candidato:** Maurizio Bini ([maurizio.bini1@stud.unifi.it](mailto:maurizio.bini1@stud.unifi.it))

L'obiettivo del presente lavoro di tesi è stato quello di mettere a punto e di eseguire uno studio chimico-fisico strutturale di dispersioni polimeriche ad alta viscosità (HVPD) da utilizzare nella rimozione selettiva di patine di degrado da superfici pittoriche di interesse storico artistico. In particolare sono stati preparati HVPD a base di idrossipropil guar, cross-linkato covalentemente con borace, e glicerolo con rapporto polimero/cross-linker pari a 4:1.

Prima di tutto è stata eseguita una caratterizzazione strutturale mediante misure di scattering di raggi X a basso angolo (SAXS). E' stato eseguito un *fitting* degli spettri ottenuti utilizzando un modello empirico (modello di Debye-Bueche) che considera una distribuzione di tipo lorentziano dell'intensità della radiazione diffusa  $I$  in funzione del vettore di scattering  $q$ . I dati ottenuti mostrano che, in seguito all'aggiunta del borace, si ha una diminuzione della lunghezza di correlazione della maglia polimerica (che corrisponde alla distanza media tra punti di entanglement vicini) pari a circa il 45%.

Successivamente i sistemi sono stati sottoposti ad una caratterizzazione reologica mediante misure oscillanti eseguite nel range viscoelastico lineare. I test eseguiti indicano che i sistemi investigati hanno un comportamento di tipo *solid-like*; infatti, in tutto il range di frequenze esplorato, il modulo elastico  $G'$  è sempre molto maggiore del modulo viscoso  $G''$ . Inoltre, dal punto di vista applicativo, il valore del modulo elastico  $G'$  è tale da consentire una facile e completa rimozione delle HVPD dalla superficie pittorica trattata, una volta che queste hanno espletato la loro funzione. Pertanto, dal punto di vista tecnologico, rispetto ai materiali tradizionali comunemente impiegati per la pulitura di superfici pittoriche di interesse storico artistico (i.e. *Solvent Gels*), per la rimozione dei quali vengono comunemente seguite procedure invasive e complesse, questi sistemi rappresentano un importante avanzamento.

Nella fase successiva del lavoro è stata focalizzata l'attenzione sulla possibilità di caricare all'interno dei suddetti sistemi alcuni solventi organici fra quelli più comunemente impiegati per la pulitura di superfici pittoriche di interesse storico artistico. In particolare sono state preparate HVPD contenenti 1-propanolo, metil-etil-chetone e 1-metil-2-pirrolidone. Gli effetti dell'aggiunta di questi additivi sulle proprietà chimico-fisiche strutturali sono stati analizzati mediante misure SAXS e indagini reologiche.

L'ultima parte del lavoro ha riguardato la messa a punto e la caratterizzazione reologica di un'HVPD contenente una microemulsione olio-in-acqua (o/w  $\mu E$ ) a base di sodio dodecil solfato, 1-pentanololo e p-xilene. Dai test eseguiti si osserva che la o/w  $\mu E$  ha un effetto strutturante sul sistema provocando un aumento della sua elasticità (espressa dal modulo elastico  $G'$ ) pari a circa il 20%.