

## **Gel filmogeni a base di PVA per la rimozione di patine da reperti in bronzo**

Candidato: Raffaello Nardin      raffaello.nardin@stud.unifi.it  
Relatore: Prof. Piero Baglioni      baglioni@csgi.unifi.it  
Correlatore: Prof. Rodorico Giorgi      giorgi@csgi.unifi.it

Delle varie fasi del processo di restauro, quella di pulitura dei materiali metallici rappresenta sicuramente una delle maggiori difficoltà per i restauratori: il processo richiede una conoscenza delle caratteristiche della lega sottoposta a restauro e soprattutto del tipo di degrado in corso. Nel caso delle leghe di zinco-rame (bronzi) il processo di restauro richiede la rimozione delle patine di prodotti di corrosione di Cu(II) (Carbonati di rame, solfati, cloruri eccetera) e allo stesso tempo il mantenimento della patina di Cuprite (Cu(I)) protettiva sulla superficie.

Il processo di pulitura viene tradizionalmente condotto mediante l'ausilio di mezzi meccanici (scalpelli, getti d'acqua ad alta pressione, paste abrasive o addirittura laser) e/o chimici (agenti complessanti, basi o acidi deboli). Tuttavia tali mezzi posseggono una scarsa sensibilità e una bassa controllabilità nell'intervento di restauro.

Nel corso di questo lavoro di tesi sono state studiate le caratteristiche di sistemi filmogeni a base di PVA contenenti diverse concentrazioni di agenti complessanti del rame, in grado di fornire tanto un intervento di pulitura meccanico che chimico. Sono stati confrontati gli effetti di agenti complessanti utilizzati normalmente in ambito restaurativo in forma libera (soluzioni di EDTA a pH 9) che nuovi complessanti del Cu(II) (polietilenammine del tipo TETA, TEPA e PEHA) caratterizzati da una maggiore costante di complessazione del rame, ma dotati di una maggiore tossicità rispetto all'EDTA.

Sono stati studiati i tempi di filmazione di diverse formulazioni di gel, caricate a diverse concentrazioni con i vari agenti complessanti. Per quelle ritenute più performanti, sono state studiate le caratteristiche reologiche e il modo in cui esse evolvono nel tempo man mano che il sistema passa da uno stato di soluzione viscosa ad uno di sistema simil-solido. Sono state inoltre studiate le caratteristiche dei film secchi mediante analisi DSC e ATR-FTIR.

Infine sono stati condotti test su diversi campioni invecchiati artificialmente al fine di verificare le effettive capacità di questi sistemi in un caso il più possibile simile ad un intervento di restauro reale.