

## Utilizzo della lavatrice ad ultrasuoni per la preparazione di elettrodi nanostrutturati

Nei laboratori del CIMaNa dell'Università degli Studi di Milano sono state sviluppate tecniche innovative per la sintesi di materiali nanostrutturati, basate sulla deposizione di nanoparticelle prodotte in fase gassosa. Si tratta di tecniche che permettono molteplici applicazioni in materiali diversi, anche in combinazione tra loro, e integrazioni con altri processi produttivi, tra cui le tecniche di micro-fabbricazione.



Con il laboratorio allestito all'interno dell'Area Nanotecnologie del Museo della Scienza e della Tecnologia di Milano, il CIMaNa aggiunge un importante tassello alle metodologie di indagine delle nanostrutture che è in grado di realizzare. Il laboratorio è attrezzato per effettuare in maniera controllata su nanomateriali una grande varietà di misure elettrochimiche e foto-elettrochimiche e di fornire dunque informazioni dettagliate riguardo alla chimica di superficie e alla morfologia di questi materiali.

Tra le applicazioni direttamente collegate alle misure realizzabili presso il laboratorio ci sono i super-capacitori, ossia dispositivi per l'accumulo di energia elettrica con prestazioni straordinarie in termini di densità di potenza e di energia immagazzinata, o gli elettrodi per la conversione di energia attraverso processi foto-catalitici, come, ad esempio, le nanostrutture basate su biossido di titanio utilizzabili per la produzione di idrogeno o di energia elettrica attraverso lo sfruttamento dell'energia solare.

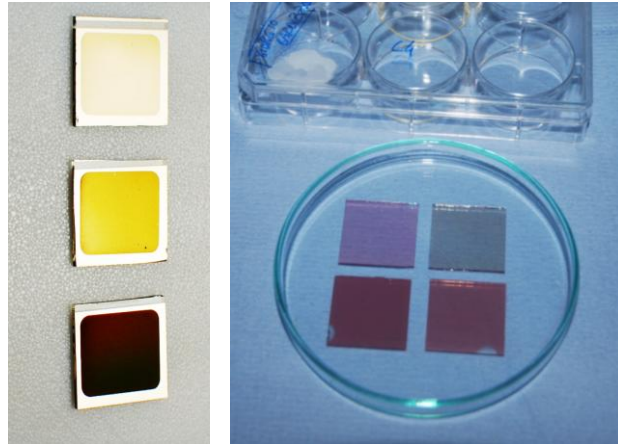


Figura 1: esempi di supercapacitori e celle foto-elettrochimiche realizzati via deposizione di film sottili nanoporosi.

In questo ambito di ricerca utilizziamo la lavatrice ad ultrasuoni SONICA 3300EP per la pulizia dei substrati (vetro, silicio, quarzo, quarzo ricoperto con ossido di indio-stagno) prima di depositare il film sottile di materiale nanostrutturato (titanio o carbonio). Il lavaggio ad ultrasuoni risulta in questo contesto di cruciale importanza per assicurare una pulizia efficace dell'interfaccia e la rimozione di contaminazioni che possono danneggiare drasticamente il trasporto elettrico dei dispositivi sotto indagine. Per questo motivo immergiamo i campioni da pulire in solventi differenti (soluzione Hellmanex, acetone, etanolo) in successione. I lavaggi in questione durano circa 30 minuti l'uno.



Figura 2 Lavatrice ad ultrasuoni SONICA 3300EP e serpentina di raffreddamento collegata alla rete idrica

Per evitare il riscaldamento eccessivo dei solventi di lavaggio e dei campioni immersi durante la procedura di lavaggio, SOLTEC ha fornito una apposita serpentina in rame, da immergere nel bagno, dove far fluire di continuo acqua di rete. Ciò ha permesso di mantenere la temperatura di lavaggio sotto i 20°C anche per lavaggi particolarmente lunghi. Come mostrato in figura 2 con il sistema di raffreddamento spento si raggiunge una temperatura di circa 44°C dopo 1 ora di lavaggio. Attivando il flusso dell'acqua nella serpentina la temperatura rimane intorno ai 15°C anche dopo 1.5 ore.

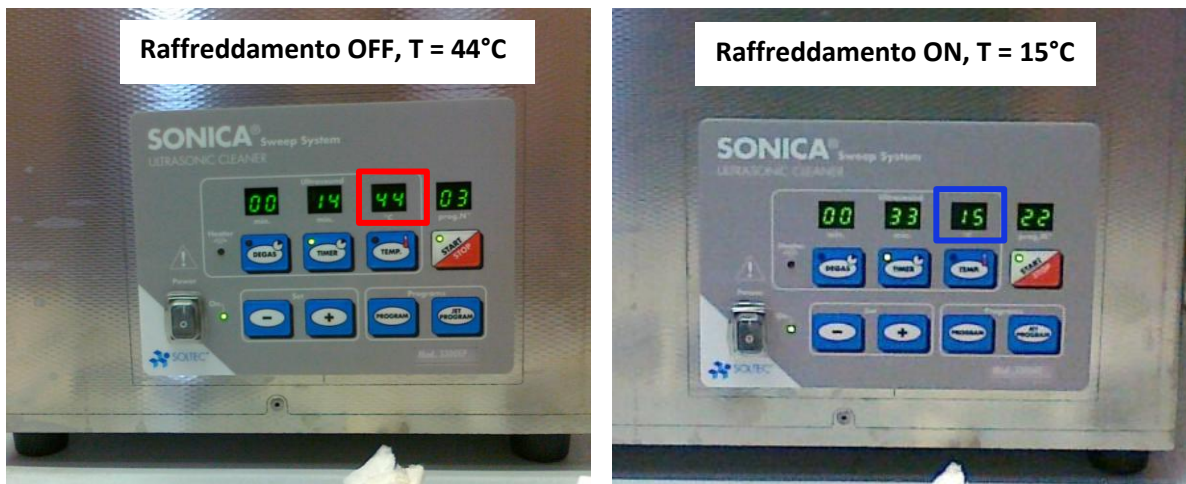


Figura 3: Test del sistema di raffreddamento. Con il sistema spento dopo circa 1 ora di lavaggio si raggiungono circa 44°C mentre con il sistema attivo la temperatura di lavaggio viene mantenuta intorno ai 15°C, temperatura dell'acqua di rete.

La vasca SONICA 3300EP si è quindi dimostrata molto utile e versatile. Ringraziamo SOLTEC per la partecipazione in qualità di partner tecnico nel progetto europeo NanoToTouch ([www.nanototouch.org](http://www.nanototouch.org)) e per la competenza e il supporto fornito nella personalizzazione del prodotto.