

Gruppo di Spettroscopia laser e manipolazione ottica

Prof. Antonio Sasso, Dr. Giulia Rusciano, Dr. Giuseppe Pesce

Sviluppo di un sistema TERS (Tip Enhanced Raman Scattering) per lo studio di superfici di interesse biologico

Un sistema TERS si basa sulla combinazione della tecnica di microscopia a scansione e della spettroscopia Raman. L'idea di base è l'uso di una punta AFM opportunamente metallizzata che dà luogo ad effetto SERS (Surface Enhanced Raman Scattering) quando la punta viene illuminata da radiazione laser. Viene così generato un campo ottico amplificato di molti ordini di grandezza in prossimità della punta che si comporta così come una sorta di nano - antenna. capace di sondare un determinato campione con la risoluzione spaziale tipica di un AFM (pochi nm) e, al tempo stesso, di ottenere la topografia chimica della regione superficie analizzata.

Al giorno d'oggi, la tecnica TERS nonostante non abbia ancora portato ad apparati di tipo commerciale (solo negli ultimissimi mesi alcune aziende cominciano a mettere sul mercato i primi prototipi) la tecnica ha raggiunto un elevato livello di maturità che le conferisce prospettive assai interessanti per una vasta gamma di applicazioni, in modo particolare quelle relative allo studio di sistemi biologici.

Uno dei problemi aperti di questa tecnica riguarda la produzione di punte AFM metallizzate che siano non solo altamente efficienti, ma anche abbastanza robuste da essere riutilizzate per diverse scansioni. Il nostro gruppo sta sviluppando un sistema TERS avvalendosi della collaborazione dell' *Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas*, per la parte relativa allo sviluppo punte e della *Wissenschaftliche Instrumente und Technologies GmbH* per la loro integrazione in un sistema microRaman commerciale.

Nell'ambito di questa attività, verrà studiata la risposta TERS in funzione di vari parametri sperimentali come, il tipo di punta, la modalità di aggancio della punta al substrato, e lo stato di polarizzazione della radiazione laser.

Inoltre, il sistema sviluppato sarà utilizzato per studiare diversi sistemi biologici. Un primo sistema riguarda le superfici di spore batteriche (*Bacillus Subtilis*) geneticamente modificate per comprendere il ruolo di alcune proteine al fine di impiegare questi sistemi biologici come vettori per tecniche di *drug delivery*.

Una seconda classe di sistemi biologici che verranno analizzati riguarda sistemi cellulari (eritrociti e cellule tumorali) al fine di effettuare una diagnosi molecolare precoce su singola cellula attraverso l'espressione proteica sulla membrana esterna della cellula.