



RISE

Infrastruttura Strategica della Ricerca
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI ALDO MORO

SARTORIUS



Per informazioni rivolgersi al responsabile scientifico:

Prof. Antonio Scilimati

antonio.scilimati@uniba.it

Prof. Maria Grazia Perrone

mariagrazia.perrone@uniba.it

Polo Bio-Health

Dipartimento di Farmacia – Scienze
del Farmaco (DISFARM)

Via E. Orabona 4, 70125 (BA)

ENG: Surface Plasmon Resonance (SPR) is a non-invasive optical technique that enables the study of molecular interactions in real time and without the use of chemical labels.

How it Works

- A polarized light beam strikes a thin metal layer (usually gold) through a prism, generating total internal reflection.
- The electromagnetic field of the light creates a wave (evanescent wave) that briefly penetrates the space above the metal.
- Light energy is absorbed by the metal's free electrons, which begin to oscillate collectively (plasmons).
- At a specific angle of incidence, the intensity of the reflected light drops sharply.
- When a molecule binds to another on the metal surface, the refractive index changes, shifting the resonance angle.

Key Applications

- Biophysical analysis: Measures affinity (K_A and K_D), kinetics [rate constants for complex formation (k_{on}) and dissociation (k_{off})], residence time (interaction lifetime inside the receptor binding site, enzyme catalytic site, ...), and the thermodynamics of molecular binding between

proteins (receptors, enzymes, antibodies, etc.), proteins and small-molecule drug candidates, DNA, RNA, or drugs.

- Biosensors: Enables the detection of viruses, bacteria, or biomarkers in biological samples.
- Drug development: Aids in identifying and optimizing the development of therapies based on antibodies or other bio-macromolecules, as well as low-molecular-weight biologically/pharmacologically active compounds.

Advantages

- No radioactive materials are used at any stage of the experiment.
- Results are obtained in real time.
- Data processing is simple, immediate, easy to interpret and utilize for subsequent stages of the study.

ITA: La risonanza plasmonica di superficie (SPR) è una tecnica ottica non invasiva che permette di studiare le interazioni tra molecole in tempo reale e senza l'uso di marcatori chimici.

Come Funziona

- Un raggio di luce polarizzata colpisce un sottile strato di metallo (di solito oro) attraverso un prisma, generando riflessione totale.
- Il campo elettromagnetico della luce forma un'onda (onda evanescente) che penetra brevemente nello spazio sopra il metallo.
- L'energia della luce viene assorbita dagli elettroni liberi del metallo, che iniziano a oscillare collettivamente (plasmone).
- A un angolo di incidenza specifico, l'intensità della luce riflessa cala drasticamente.
- Quando una molecola si lega a un'altra sulla superficie del metallo, l'indice di rifrazione cambia e sposta l'angolo di risonanza.

Applicazioni Principali

- Analisi biofisica: Misura l'affinità (K_A e K_D), la cinetica [costanti di velocità della reazione di formazione del complesso (k_{on}) e inversa (k_{off})], il tempo di residenza (tempo di vita dell'interazione) e la termodinamica di legami molecolari tra proteine (recettori, enzimi, anticorpi, ...), proteine e piccole molecole candidati farmaci, DNA, RNA o farmaci.
- Biosensori: Permette di rilevare la presenza di virus, batteri o biomarcatori in campioni biologici.
- Sviluppo di farmaci: Aiuta a identificare e ottimizzare lo sviluppo di terapie a base di anticorpi o altre bio-macromolecole e composti attivi con un più basso peso molecolare.

Vantaggi

- In tutte le fasi sperimentali non sono in nessun modo utilizzati materiali radioattivi.
- Si ottengono i risultati in tempo reale.
- L'elaborazione dei dati è semplice, immediata, di facile interpretazione e utilizzo per le fasi successive dello studio.