



Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto per l'Energetica e le Interfasi
(Sede Secondaria di Milano)

Metodi Elettrochimici: Nanosistemi e Sensing

Dr. Barbara Vercelli
vercelli@ieni.cnr.it

SENSING

Monitoraggio terapeutico del Farmaco

Sviluppo di tecniche
Elettro-analitiche per
determinazione di farmaci
anti-tumorali in plasma
sanguigno.

SINTESI vs SENSING

Interazione glicani proteine superficie cellulare

Step 1. Sintesi di tio-glicosidi e
EDOT-glicosidi.

Step 2. Funzionalizzazione superfici
elettrodiche.

Step 3. Sviluppo tecniche elettro-
analitiche e ottiche per studio
interazioni con lectine (proteine che si
legano in maniera specifica ai
carboidrati)

Farmaci anti-tumorali
dosati in base alla massa
corporea del paziente

- presenza simultanea di altri farmaci.
- Fattori individuali che influenzano l'assimilazione, la distribuzione, il metabolismo e l'eliminazione.

Monitoraggio Terapeutico del Farmaco

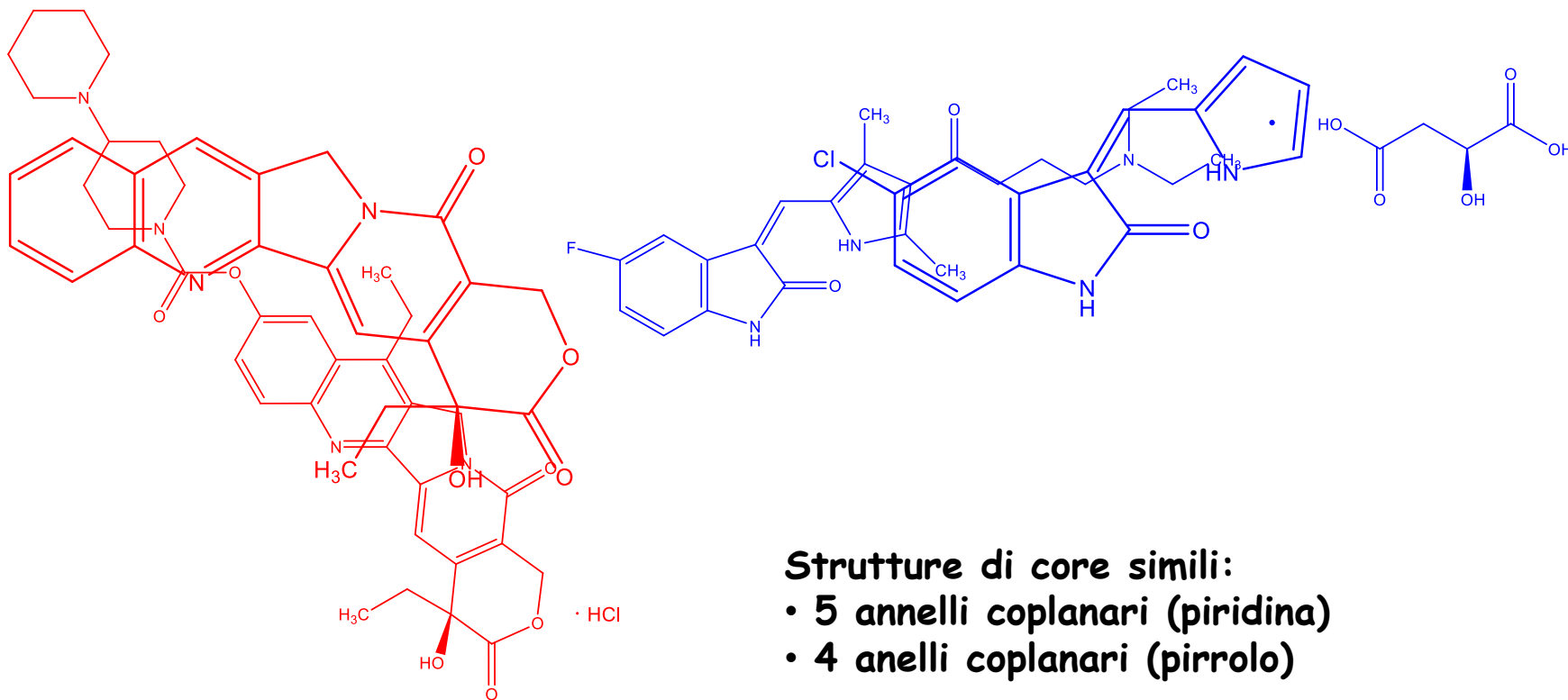
Ampia variabilità concentrazione
farmaco nel plasma sanguigno:
sovra- o sotto-dosaggio

Limitato nella pratica clinica:
-costoso
-richiede tempo
-risorse dedicate

Sensore Elettrochimico

- semplice
- facile da portare
- economico

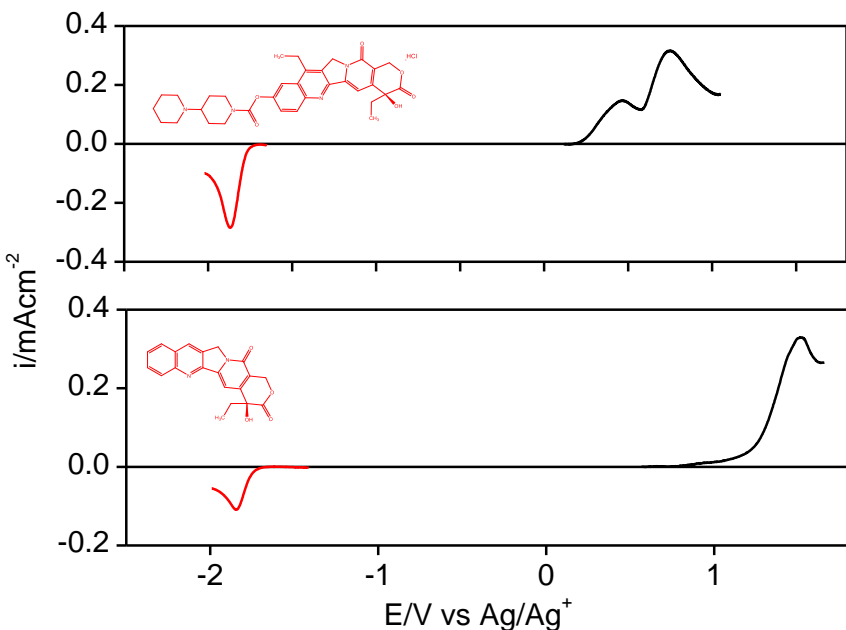
Molecole Anti-tumorali



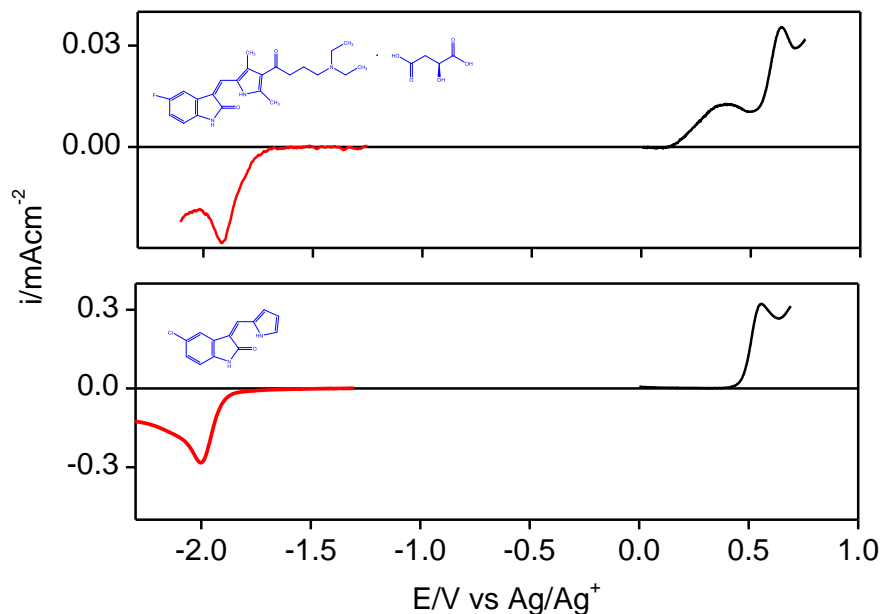
- Strutture di core simili:**
- 5 anelli coplanari (piridina)
 - 4 anelli coplanari (pirrolo)

Studio Elettrochimico in solvente non acquoso

Centri ox/red Confronto con camptotecina SU5614



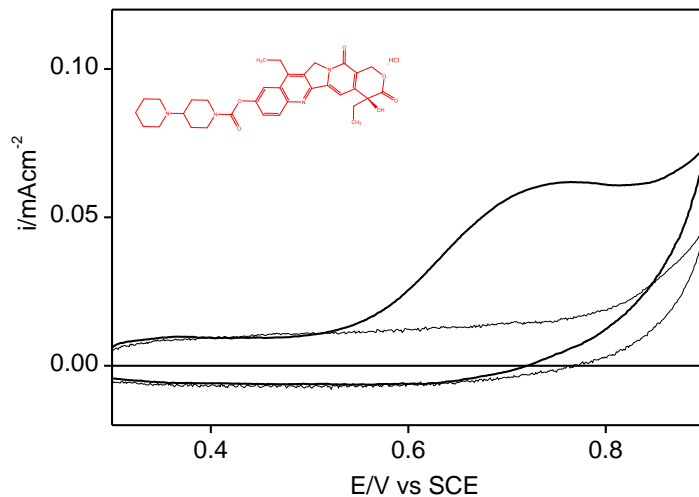
Ox: ammina, ione cloruro, no cromoforo
Red: 2-indolinone



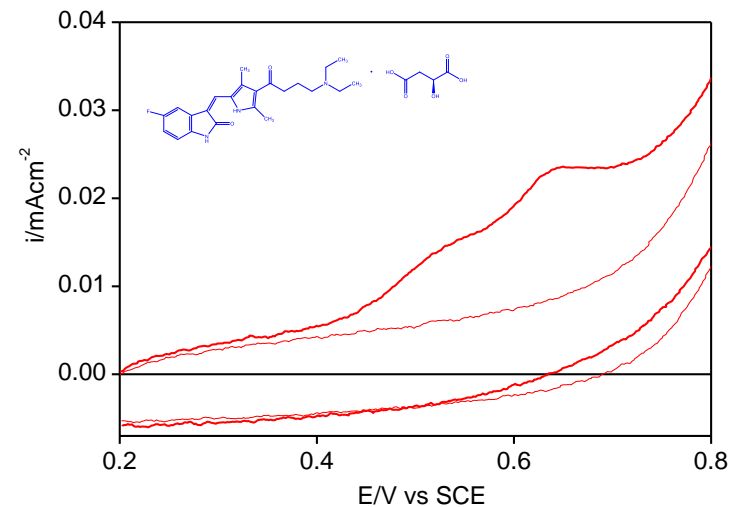
Ox: ammina, cromoforo
Red: 2-piridone

Studio Elettrochimico in acqua

Soluzione pH 9



pH 9 gruppo terminale amminico
pH 7 E maggiori; cromoforo

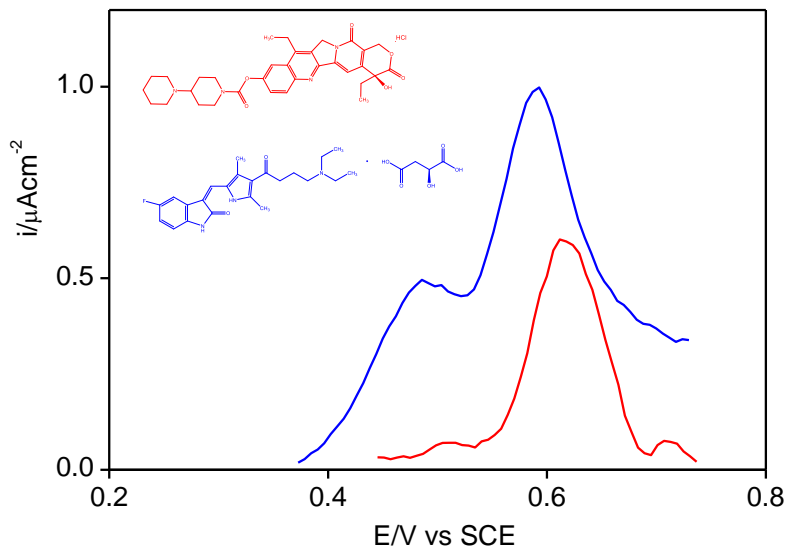


pH 9 scarsa solubilità, miscela
H₂O/DMSO

In H₂O ox favorita

DPV

Sensing a basse concentrazioni in
soluzione pH 9



Detection limit 10^{-6} M

ITC un picco

Sunitinib presenta 2 picchi

In soluzione fisiologica è possibile la determinazione elettrochimica di entrambe le molecole anti-cancro senza interferenze da parte dei sostituenti amminici

Ulteriori Studi

Soluzione fisiologica pH 7.

NTs cast da DMF

CG modificata

NTs cast da EtOH + Nafion

Film PEDOT

Sviluppi Futuri

Test in plasma sanguigno

Passaggio a micro-elettrodi

Base di molti processi biologici:

- Infezioni virali e batteriche
- Risposta immunitaria
- Metastasi tumorali

- Apre porte non solo allo sviluppo di vaccini e farmaci, ma anche di biosensori per applicazioni cliniche

Interazioni tra glicani e proteine di superficie cellulare

Lectine (proteine che interagiscono specificatamente con i carboidrati) sono un'ampia famiglia di proteine di origine animale e vegetale.

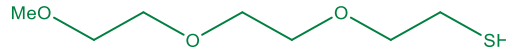
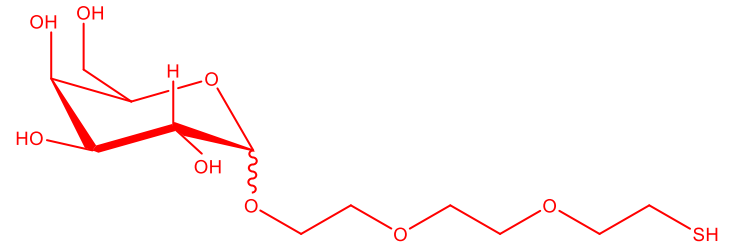
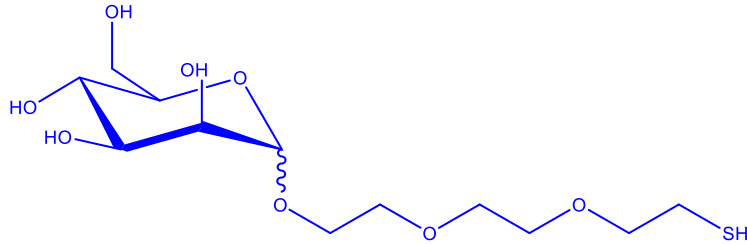
Concanavallina A (Con A)
interazione specifica con
mannosio/glucosio.

Sensore Elettrochimico

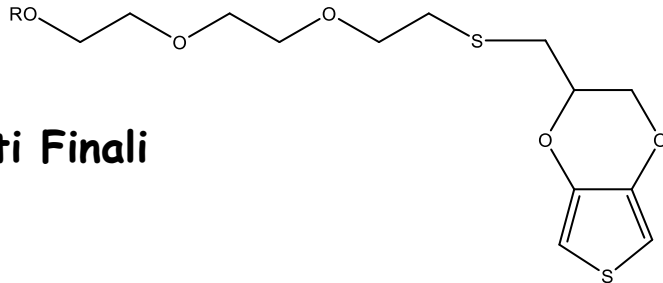
Partendo dalla sintesi di molecole glicosilate e loro utilizzo per funzionalizzare superfici elettrodiche

Sintesi Multi-Step

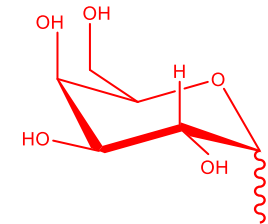
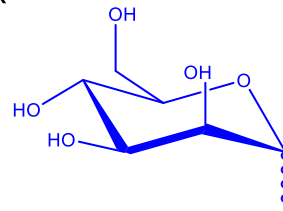
Intermedi



Prodotti Finali



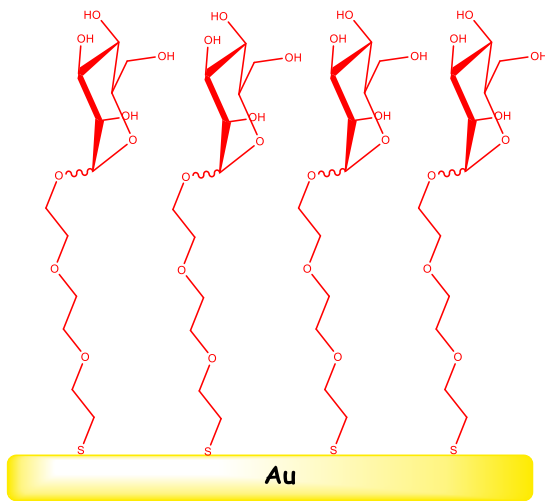
R =



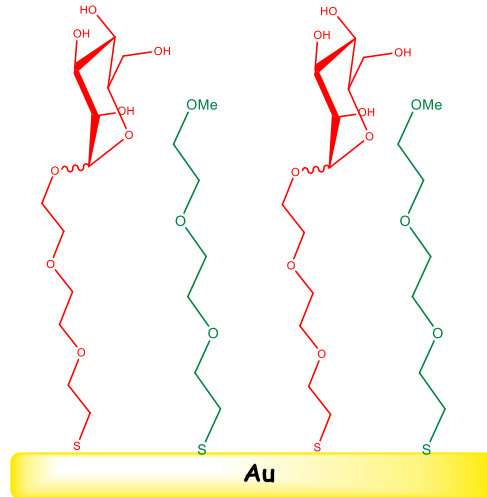
OMe-

Applicazioni intermedi

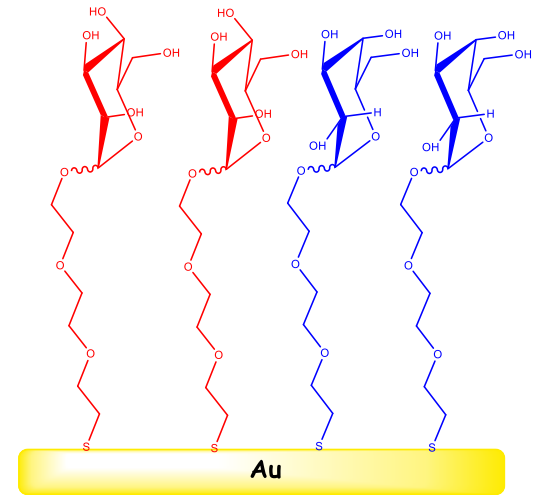
SAM su superfici di Au



Omo-layer

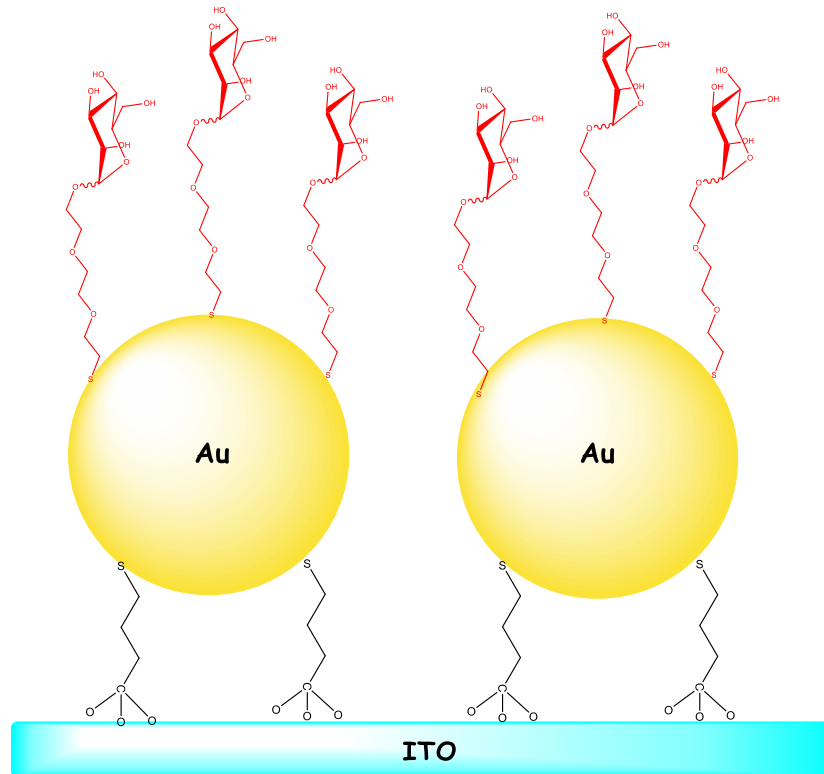


Spacer



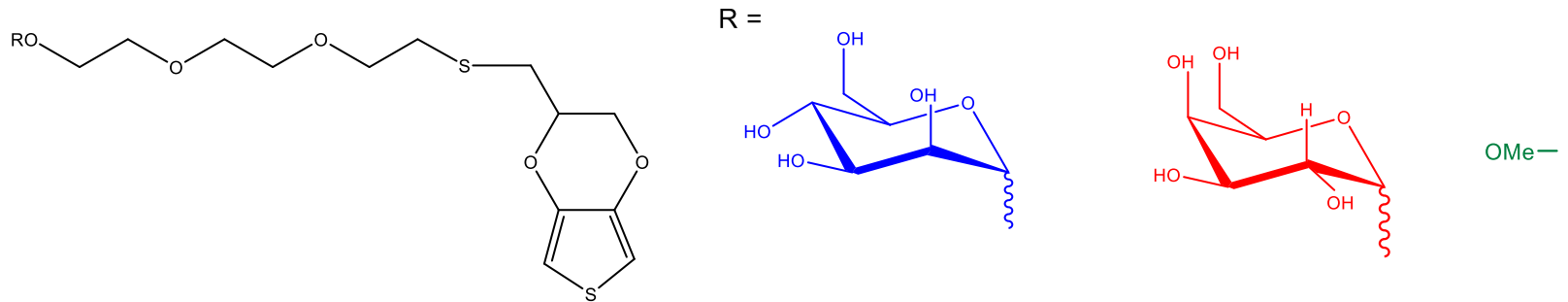
Pattern

LBL con AuNPs



**Studio elettrochimico e ottico (UV-vis, Fluorescenza)
interazioni Con A.**

Applicazioni Prodotti Finali



Reazione di Elettropolimerizzazione a dare omo-co-polimeri a base EDOT

Caratterizzazione ottica ed elettrochimica dei film polimerici

Studio elettrochimico delle interazioni film polimerico/Con A

Dr. Gianni Zotti

Istituto CNR per l'Energetica e le Interfasi (Padova)

Dr. Anna Berlin

Istituto CNR di Scienze e Tecnologie Molecolari (Milano)

Prof. Barbara La Ferla

Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze dell'Università di Milano-Bicocca
(Milano)

Sig. Mattia Mai