

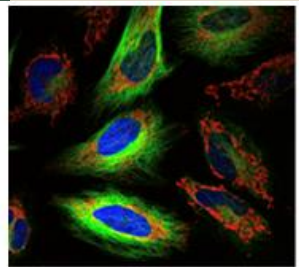


*Corso di Laurea Magistrale  
LM-54 Scienze Chimiche:  
Curriculum Chimica Biomolecolare*

**Dipartimento di Scienze Chimiche, Università di Catania, and INSTM, UdR Catania,  
Viale A. Doria 6, 95125 Catania, Italy**

## LM – SCIENZE CHIMICHE

SSD	Denominazione corso	CFU	forma didattica
<b>1° anno - 1° periodo</b>			
<i>CHIM/01</i>	<b>Chimica Analitica Applicata</b>	6	<i>LF, AL</i>
<i>CHIM/02</i>	<b>Chimica Fisica Superiore</b>	6	<i>LF, E</i>
<i>CHIM/03</i>	<b>Chimica Inorganica Superiore</b>	6	<i>LF</i>
<i>CHIM/06</i>	<b>Sintesi e Meccanismi di Reazione in Chimica Organica</b>	6	<i>LF</i>
<i>CHIM/01</i>	<b>Metodi analitici avanzati, biosensori e lab-on-chip</b>	6	<i>LF</i>
<b>1° anno - 2° periodo</b>			
<i>CHIM/03</i>	<b>Metodi per lo studio di sistemi bioinorganici</b>	6	<i>LF,</i>
<i>BIO/11</i>	<b>Biologia cellulare e molecolare</b>	6	<i>LF,AL</i>
<i>CHIM/08</i>	<b>Progettazione razionale del farmaco</b>	6	<i>LF, AL</i>
	<b>A SCELTA DELLO STUDENTE 1</b>	6	<i>LF</i>
<b>2° anno - 1° periodo</b>			
<i>CHIM/02</i>	<b>Chimica Fisica dei sistemi biologici e delle biointerfacce Insegnamento Modulare: Principi di Chimica Fisica Biologica (Modulo 1) Teranostica e nanomedicina (Modulo 2)</b>	12	<i>LF, AL, E</i>
<i>CHIM/03</i>	<b>Chimica bioinorganica</b>	6	<i>LF</i>
<i>BIO/12</i>	<b>Tecniche biochimiche e biomolecolari con laboratorio</b>	6	<i>LF, AL</i>
	<b>o, in opzione:</b>		
<i>BIO/10</i>	<b>Biochimica avanzata</b>	6	<i>LF</i>
	<b>A SCELTA DELLO STUDENTE 2</b>	6	



# Progetto formativo

Il curriculum in Chimica Biomolecolare è caratterizzato da un forte impianto interdisciplinare, crasi perfetta tra discipline chimiche e biologiche, il corso forma una figura professionale con preparazione chimica/biochimica specializzata su:

- 1) aspetti strutturali e funzionali delle biomolecole,
- 2) concetti chimici alla base dei bioprocessi,
- 3) sistemi molecolari di importanza biologica.

**Chimica**

**Biologia  
molecolare**

**Farma-  
cologia**

## **Metodi analitici avanzati, biosensori e lab-on-chip**

Obiettivo del corso è quello di approfondire la conoscenza di alcune tecniche di microscopia, spettrometria di massa e spettroscopiche. Verrà inoltre approfondita la conoscenza dei biosensori e del loro uso nei più importanti contesti della diagnostica in vitro. Il corso mira anche a far conoscere le basi teoriche su cui operano i moderni dispositivi lab-on-chip ed i principali ambiti applicativi in cui tali dispositivi sono utilizzati con finalità di diagnostica clinica.

## **Metodi per lo studio di sistemi bioinorganici**

L'obiettivo del corso è fornire conoscenza dei principali metodi spettroscopici per lo studio delle molecole biologiche e della loro interazione con i metalli.

## **Progettazione razionale del farmaco**

Conoscenze dei fattori forze responsabili nella formazione del complesso "ligando-recettore"; Concetti di farmacoforo; Elementi di progettazione razionale del farmaco. Conoscenza di approcci di modellistica molecolare 2D- e 3D-QSAR, Docking; Sviluppo di modelli QSAR e QSPR proprietà ADMET; Conoscenza di Metodi di statistica multivariata utilizzati nella progettazione del farmaco LR, PCA, PLS; Meccanica Molecolare; Dinamica Molecolare. Chemioinformatica ed applicazione nello sviluppo di farmaci.

**2 Insegnamenti a scelta**

### **Chimica bioinorganica**

Il corso mira descrivere il ruolo dei metalli nei sistemi biologici e le applicazioni di composti di coordinazione per la diagnosi e la terapia di comuni patologie.

### **Chimica Fisica dei sistemi biologici e delle biointerfacce**

#### **Principi di Chimica Fisica Biologica**

**Modulo 2)** Richiami dei concetti di energia componenti entropiche ed entalliche. Fenomeni all'equilibrio come risultato del processo spontaneo di minimizzazione dell'energia. Applicazione di questi concetti nella modellizzazione di sistemi semplici e complessi. Esempi: conformazione di polimeri neutri e carichi DNA, proteine, self-assembly di molecole anfifiliche membrane.

#### **Teranostica e nanomedicina**

**Modulo 2)** Obiettivo è fornire strumenti teorico-pratici per la comprensione delle interazioni tra cellule/tessuti e loro intorno, naturale o artificiale. Conoscenza delle metodologie di modifica e caratterizzazione delle superfici, e delle condizioni ambientali stimolo chimico, fisico, biologico per controllare l'interfaccia biomolecola-superficie in applicazioni di drug delivery e biosensing.

### **Biochimica avanzata - 6 CFU**

Il corso mira ad approfondire la comprensione del rapporto struttura-funzione e dei meccanismi molecolari dei fenomeni biologici e della loro regolazione. Inoltre prevede un approccio integrato allo studio del metabolismo con riferimenti alle alterazioni biomolecolari nelle patologie ad alto impatto sociale. I principi teorici di funzionamento vengono infine descritti anche in funzione delle principali applicazioni e metodiche attualmente utilizzate nel campo della ricerca bio-molecolare.

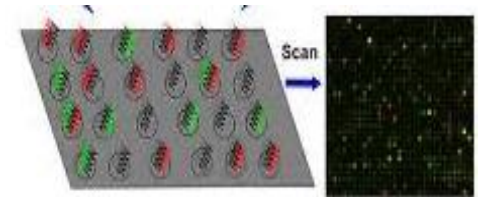
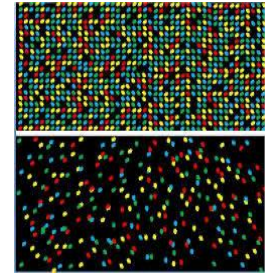
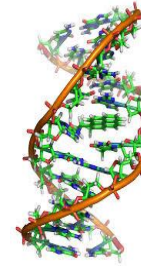
Opzione con

### **Tecniche biochimiche e biomolecolari con laboratorio - 6 CFU (di cui 2 Lab)**

Applicazione delle principali metodologie biochimiche e biomolecolari per lo studio di macromolecole biologiche tecniche di estrazione, dosaggio, valutazione qualitativa e quantitativa biomolecole, saggi di valutazione per la vitalità cellulare, utilizzo di bio-banche.

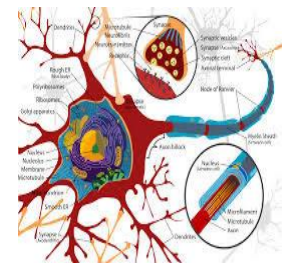
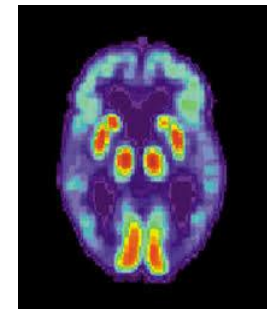
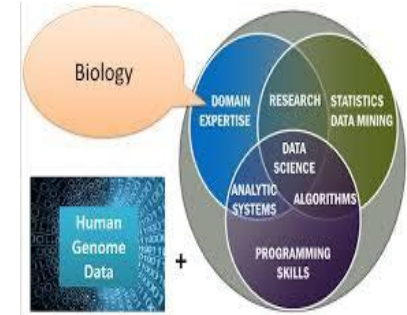
# Attività di ricerca/tesi \_Area BIO

- ← **Caratterizzazione biomolecolare di tumori solidi ed oncoematologici.**
- ← **Diagnosi molecolare** ed identificazione di nuove alterazioni molecolari con tecnologia ad elevata risoluzione (**DNA microarrays** e **Next Generation Sequencing**).
- ← Identificazione di geni coinvolti nella risposta a nuovi farmaci per il trattamento dei tumori mediante applicazione di metodi statistici e silenziamento di geni specifici tramite esperimenti di **“RNA interference”** in colture cellulari.
- ← **Proteine di trasporto mitocondriale transmembrana**
- ← Produzione di **proteine artificiali** che formano i pori per applicazioni di **bioingegneria**.
- ← **Tracciabilità delle specie viventi mediante analisi con codice a barre del DNA**; applicazione ai prodotti alimentari.
- ← **Apoptosi e autofagia**: ruolo della membrana mitocondriale esterna
- ← Costruzione di **nuovi vettori con tag fluorescenti** e applicazione in **immunolocalizzazione *in vivo***.



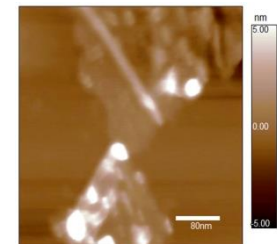
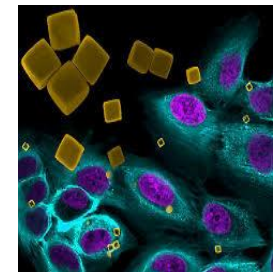
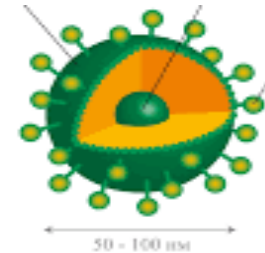
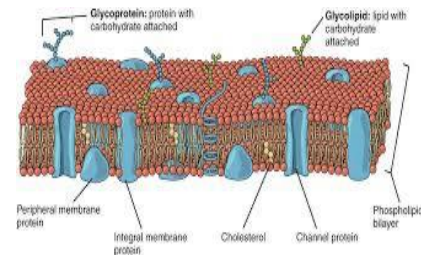
# Attività di ricerca/tesi \_Area BIO

- ← Progettazione razionale (Modellistica Molecolare) e sintesi di nuovi ligandi enzimatici e recettoriali con particolare riferimento a GPCRs (G-Protein Coupled Receptors);
- ← Bioinformatica con particolare riferimento a GPCRs (G-Protein Coupled Receptors) ;
- ← Predizione *in silico* e validazione sperimentale proprietà ADME(T);
- ← Sviluppo di nuovi softwares per 3D-QSAR;
- ← Applicazione di tecniche computazionali a problemi chimici e biologici.
- ← **Neurochimica e neurobiologia: meccanismi molecolari dei processi di invecchiamento e delle patologie ad essi correlate (neurodegenerazione, tumore) attraverso classici approcci biochimici e biologico molecolari.**
- ← **Alterazioni conformazionali proteiche, le disfunzioni mitocondriali, la disomeostasi del rame, le modificazioni dell'espressione di varie proteine chiave, la valutazione degli effetti neuroprotettivi di alcuni peptidi bioattivi (o altre molecole) disegnati *ad hoc* e infine lo studio di specifiche vie di trasduzione del segnale cellulare.**



# Attività di ricerca \_Area CHIMICA/tesi

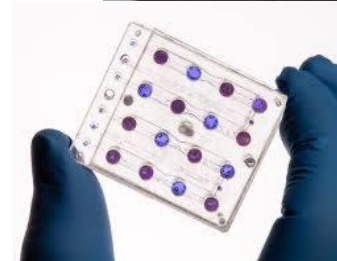
- ← Membrane modello
- ← Biochimica lipidica
- ← Termodinamica
- ← Fenomeni di trasporto in nanostrutture mesoscopiche
- ← Fabbricazione e studio chimico-fisico/biologico di nanobiointerfacce ibride
- ← Funzionalizzazione di superficie dei materiali (compresa nano- e micro-strutturazione) per l'interazione controllata con vari sistemi d'interesse biologico (cellule, proteine, peptidi) in applicazioni per biomateriali, biosensori, ingegneria tissutale.
- ← Nanomedicine e teranostica (terapia + diagnostica).



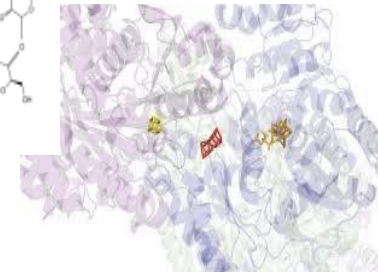
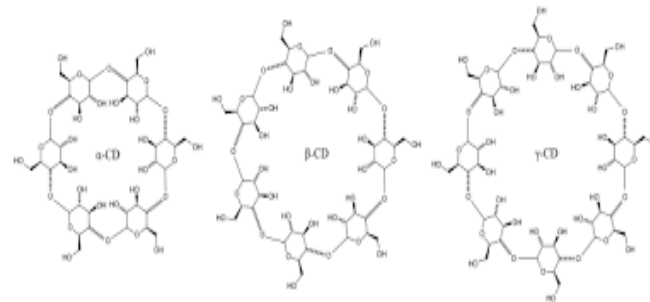


# Attività di ricerca/tesi \_Area CHIMICA

- ← Biosensori e microfluidica;
- ← Nuovi metodi per la **diagnosi clinica**;
- ← Sistemi molecolari e biomolecolari all'interfaccia solido/liquido.



- ← Nanoparticelle a base di **ciclodestrine** per il drug delivery
- ← Glicoconiugati di ionofori ad attività citotossica e antiaggregante
- ← Metallo enzimi artificiali ad attività antiossidante



## Per ulteriori informazioni contattare:

- Prof.ssa Graziella Vecchio (Referente del curriculum Chimica Biomolecolare, e-mail: [graziella.vecchio@unict.it](mailto:graziella.vecchio@unict.it))
- Prof.ssa Graziella Malandrino (Presidente del CdS Scienze Chimiche, e-mail: [graziella.malandrino@unict.it](mailto:graziella.malandrino@unict.it))