

Bio Soft Matter: Fluidi Microstrutturati nelle Biotecnologie

CFU: 6 SSD: ING-IND/24
I Semestre

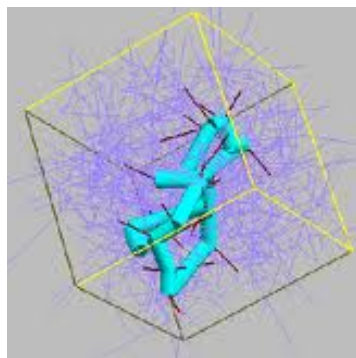
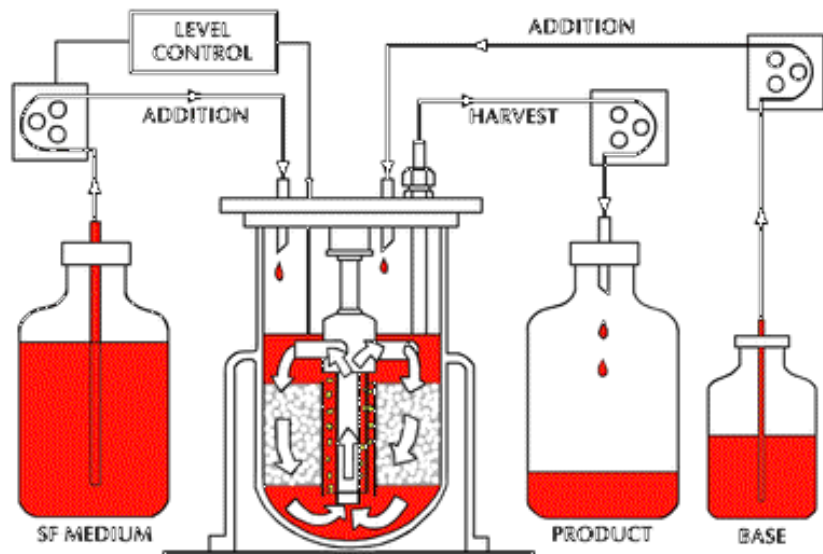
Prof. Sergio Caserta

Contatti:

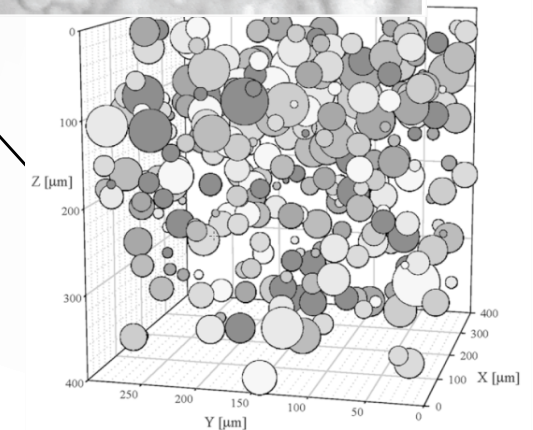
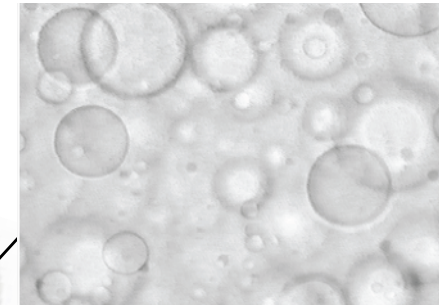
sergio.caserta@unina.it

<https://www.docenti.unina.it/SERGIO.CASERTA>

Movimentazione e processing di fluidi complessi

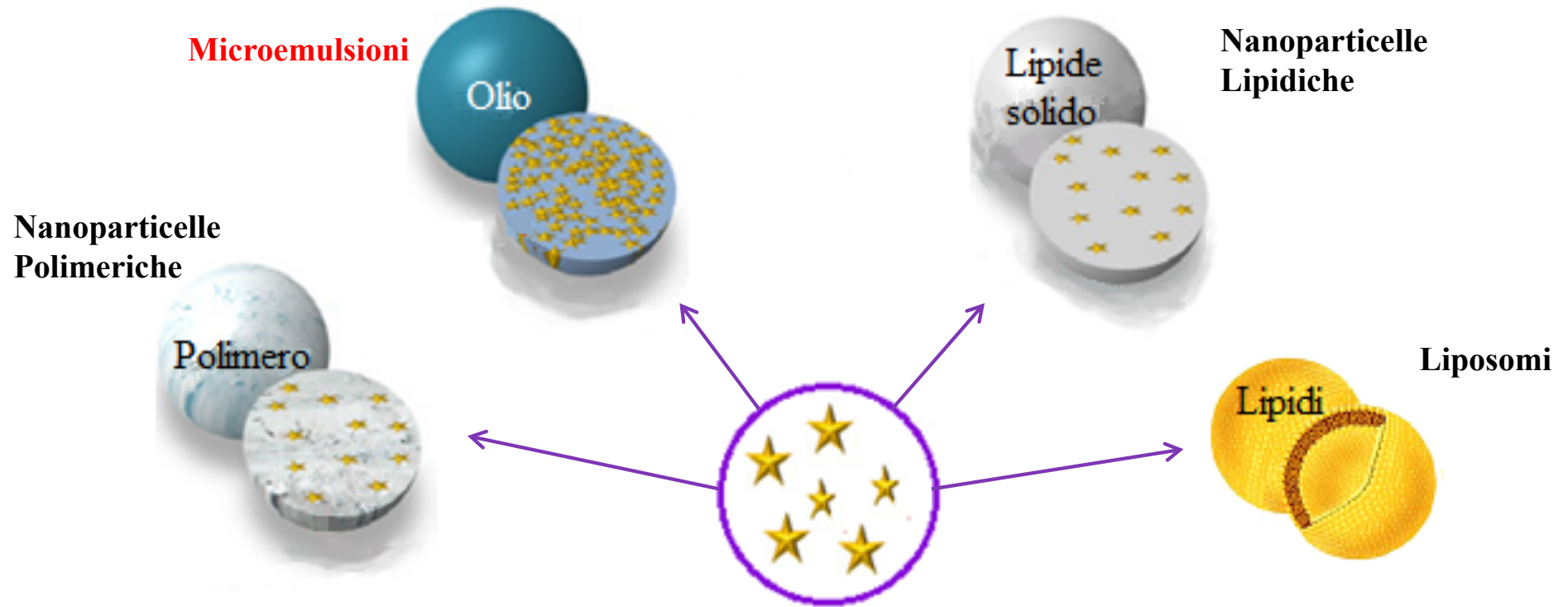


Approccio Microscopico

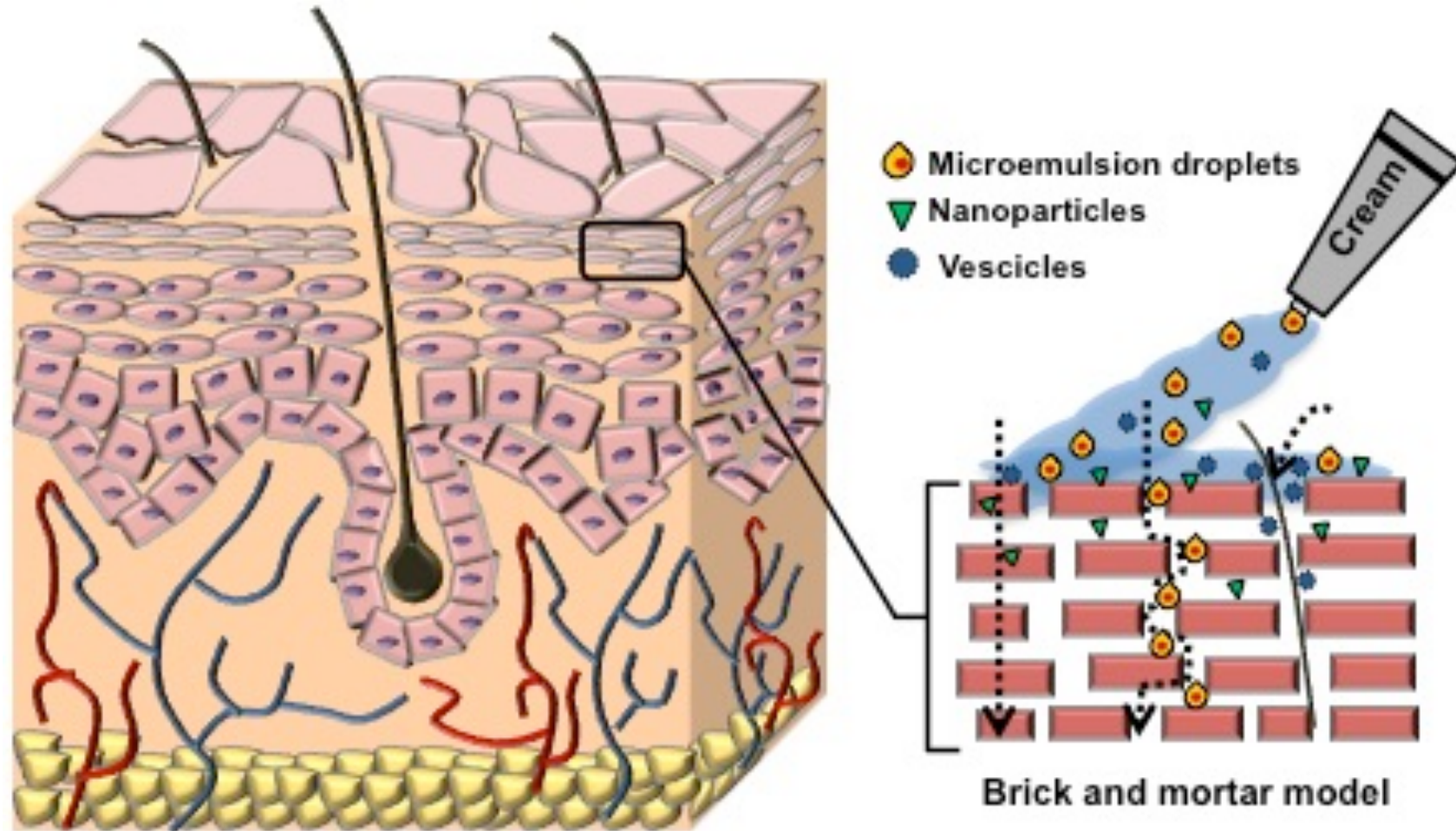


Cibi, cosmetici, farmaci, brodi di coltura
... sono miscele multifasiche, contenenti macromolecole di origine biologica, le cui proprietà macroscopiche (funzionali e sensoriali) dipendono dalla microstruttura

Sistemi di drug delivery

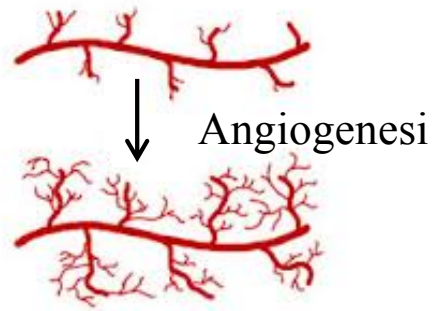


Interazione tra fluidi microstrutturati e tessuti cellulari, in particolare la pelle

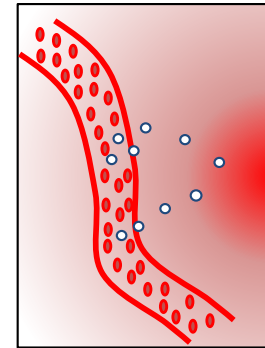
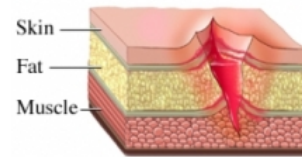


Active Bio Soft Matter

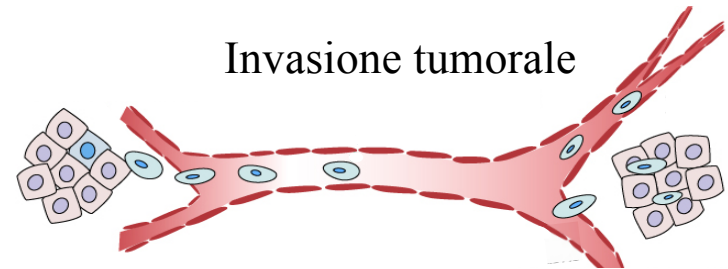
I tessuti cellulari sono descrivibili come materia soffice attiva, la cui evoluzione dinamica (motilità e proliferazione) regola diversi fenomeni fisiologici e patologici



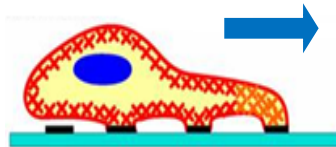
Riparazione tissutale



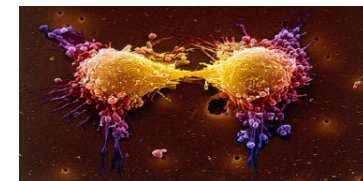
Invasione tumorale



Motilità cellulare



Proliferazione cellulare



Obiettivi formativi:

L'obiettivo del corso è presentare le applicazioni di interesse biotecnologico di fluidi microstrutturati, con particolare attenzione alle soluzioni (diluite) di macromolecole e ai fluidi polifasici, come sospensioni (di cellule), emulsioni, e sistemi di surfattanti quali micelle o liposomi, noti come bio-soft matter (o materia soffice biologica).

Nel corso verranno descritti brevemente i concetti fondamentali di meccanica dei fluidi, e possibili tipologie di fluidi e flussi complessi, con particolare attenzione ad applicazioni specifiche, quali la movimentazione e miscelazione in ambiti industriali, la microfluidica, la formulazione industriale di sistemi di drug delivery e di alimenti.

Contenuti:

Tipologie di fluidi ed equazioni costitutive:

Legge di Newton. Fluidi non-Newtoniani. Viscosità dipendente dal gradiente di velocità. Dipendenze dal tempo. Viscoelasticità. Cenni di reometria. Dalla "materia soffice" alla bio soft matter.

Case study: flusso di fluidi biologici, il caso del sangue, progettazione e principi di funzionamento di dispositivi diagnostici e terapeutici.

Fluidi complessi.

Presenza di macromolecole in condizioni diluite, cenni di modellistica molecolare.

Sistemi polifasici: sospensioni, emulsioni, gocce, bolle, legame flusso-microstruttura. Tensione interfacciale, surfattanti, micelle, liposomi.

Interazioni di fluidi microstrutturati con sistemi cellulari.

Applicazioni: drug delivery, farmaci, cosmetici, alimenti.

Case study: Farmaci per applicazioni topiche, ottimizzazione della penetrazione di un principio attivo attraverso la pelle.

Case study: Formulazione industriale di alimenti a basso contenuto di grassi.

Flussi complessi.

Moto intorno a oggetti sommersi, moti di mescolamento in vessels. Gruppi adimensionali: loro significato fisico e loro utilità. Cosa cambia quando il fluido è non-Newtoniano.

Cenni sulla turbolenza. Numero di Reynolds in tubi, fattore di attrito, correlazioni. Potenza di una pompa o di un motore (rotazionale)

Applicazioni (stirred tanks, impianti di movimentazione, miscelazione, microfluidica).

Case study: miscelazione di brodi di fermentazione.

Active bio soft matter in applicazioni biotecnologiche industriali.

Fenomeni di trasporto in sistemi cellulari: motilità e proliferazione cellulare.

Case study: dispositivi per test farmacologici industriali.

Metodo didattico: lezioni frontali

Modalità di esame: Colloquio orale non di tipo calcolativo (non verranno proposti esercizi)