



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Presentazione argomenti di tesi di Laurea Sperimentale

Bologna, 29 Settembre 2025

Drug Delivery Research Lab – Via San Donato 19/2

Prof.ssa Federica Bigucci

Prof.ssa Barbara Luppi

Prof.ssa Teresa Cerchiara

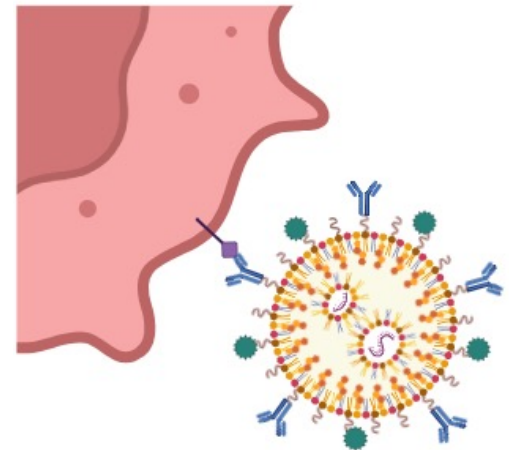
Prof.ssa Angela Abruzzo

Dott.ssa Elisa Corazza

Dott.ssa Sara Lugli

Dott.ssa Arianna Monacelli

Dott.ssa Rita Bagnoli



SISTEMA FARMACEUTICO



API

STABILITA'
SOLUBILITA'/PERMEAZIONE
RILASCIO MODIFICATO

SCELTA di...

Sistema farmaceutico

Formulazione/eccipienti

Tecnologia produttiva

• Sistema farmaceutico

Via nasale

Via buccale

Via vaginale

Via cutanea

microemulsioni

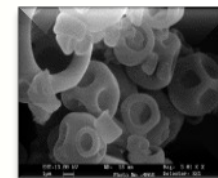
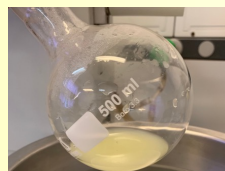
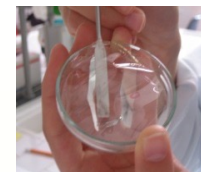
micro/nanoparticelle

liposomi/niosomi/transfersomi

matrici liofilizzate

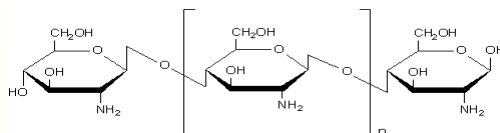
film/patch

idrogeli/lipogeli

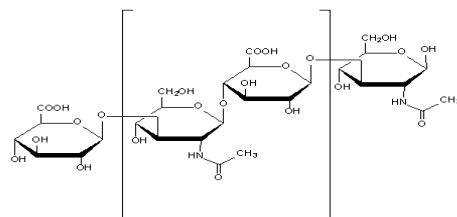


• Formulazione/eccipienti

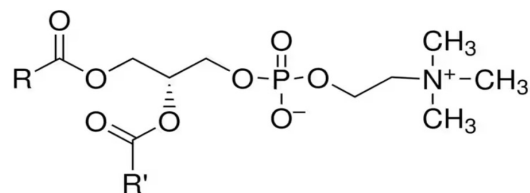
Chitosano



Acido ialuronico



Fosfolipidi

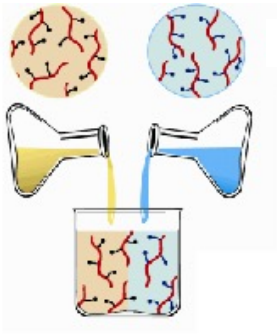


R, R' = fatty acid residues

CARATTERISTICHE IDEALI

- ✓ INERTI e BIOCOMPATIBILI
- ✓ CAPACITA' D'INTERAGIRE CON L'AMBIENTE FISILOGICO DI RILASCIO
- ✓ COMPATIBILI CON LA TECNOLOGIA PRODUTTIVA
- ✓ ECONOMICI

• Tecnologia produttiva



nanogeli

Ionic Complexation

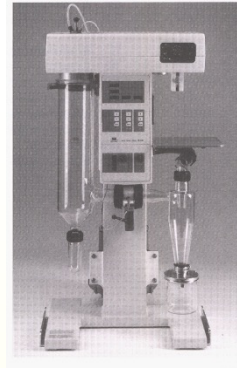


Coacervation



nanosfere

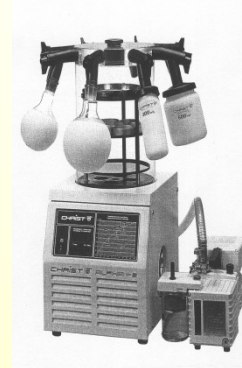
$\varnothing < 1 \mu\text{m}$



Spray-drying

microsfere
microcapsule

$1 \mu\text{m} < \varnothing < 5 \mu\text{m}$

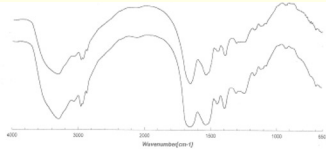


Freeze-drying

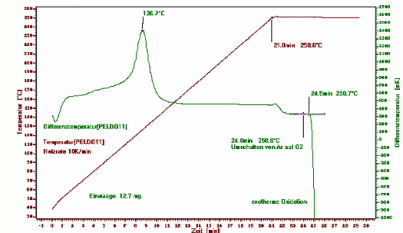
polveri/compresse

• Caratterizzazione chimico-fisica/interazioni eccipienti-API

Spettroscopia FT-IR



Analisi termica (DSC e TGA)



• Metodi analitici adeguati all'identificazione e determinazione dell'API nella forma farmaceutica e nell'ambiente fisiologico di rilascio

Analisi HPLC



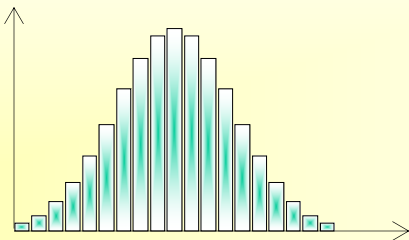
Spettroscopia UV-Vis



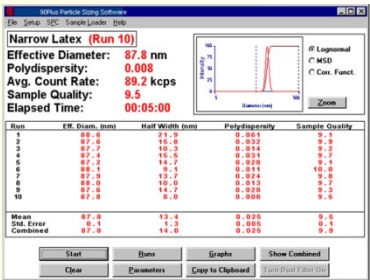
• Valutazione delle caratteristiche dimensionali e morfologiche del vettore

Analisi dimensionale

Analisi con i setacci



Dynamic Light Scattering

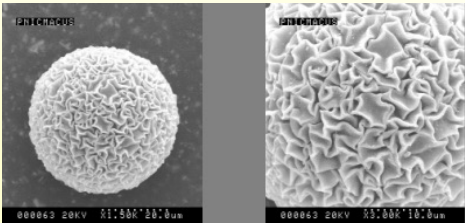


Analisi morfologica

Microscopio ottico

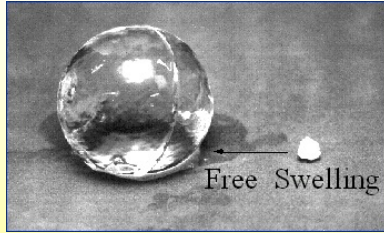


Scanning Electron Microscope



• Valutazione delle proprietà funzionali del sistema farmaceutico

Test di rigonfiamento



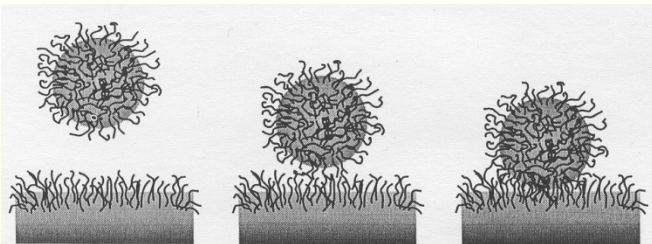
Metodi *in-vitro*

Osservazione al microscopio
Dynamic Light Scattering
Metodi gravimetrici

Grado di rigonfiamento

Cinetica di rigonfiamento

Test di mucoadesione

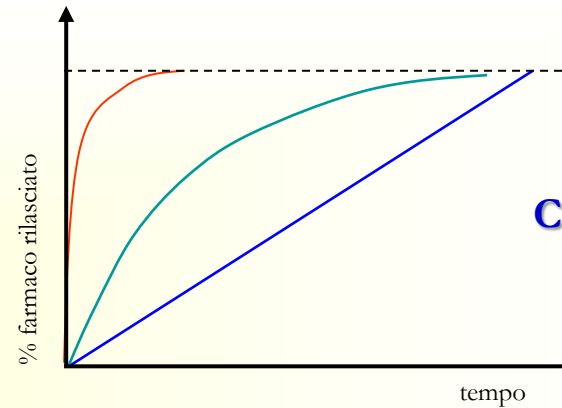


Metodi *in-vitro* (interazioni con mucina)

Dynamic Light Scattering
Turbidimetria

Metodi *ex-vivo* (interazioni con mucosa intestinale e/o nasale)

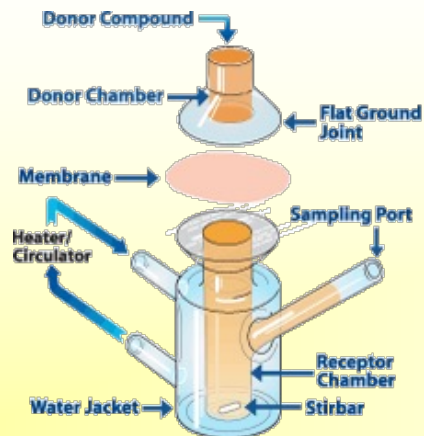
Test di rilascio *in-vitro*



Cinetiche di rilascio

In ambienti simulati: pH, forza ionica, enzimi.....

Test di permeazione *in-vitro/ex-vivo*



Profili di permeazione

Flusso, permeabilità, tempo di latenza, coefficiente di diffusione

- Membrane sintetiche
- Membrane biomimetiche: PermeaPad
- Membrane biologiche: pelle/mucose da maiale, capretto, coniglio



...oltre agli API...

- Probiotici
- Sostanze di origine naturale



COLLABORAZIONI

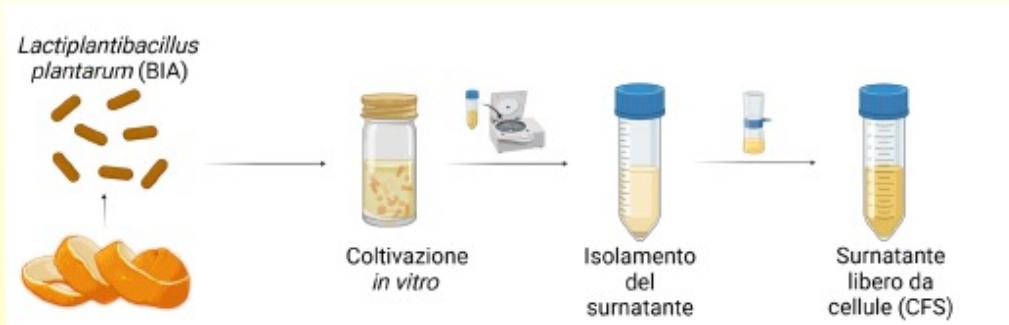
- Studi di microbiologia
- Studi *in vitro* su colture cellulari
- Studi *in vivo* su animali



PROGETTO DI RICERCA

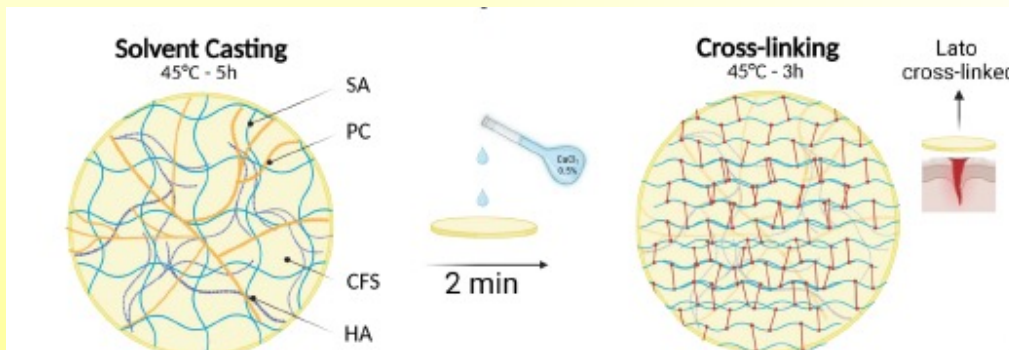
Applicazione di postbiotici per il trattamento delle ferite

- ✓ Sviluppo di un film biodegradabile in grado di favorire la rimarginazione delle ferite grazie alle caratteristiche antibatteriche e antiinfiammatorie del surnatante derivato da *Lactiplantibacillus plantarum*, a sua volta isolato dalla buccia interna delle arance, ed alle proprietà chimico-fisiche e biologiche di polisaccaridi naturali: sodio alginato, acido ialuronico e pectina.



CARATTERIZZAZIONE

- ✓ Assorbimento di fluidi
- ✓ Espansione
- ✓ Trasmissione di vapore
- ✓ Analisi termo-gravimetrica
- ✓ Proprietà meccaniche
- ✓ Attività antiossidante
- ✓ Attività antimicrobica



PROGETTO DI RICERCA

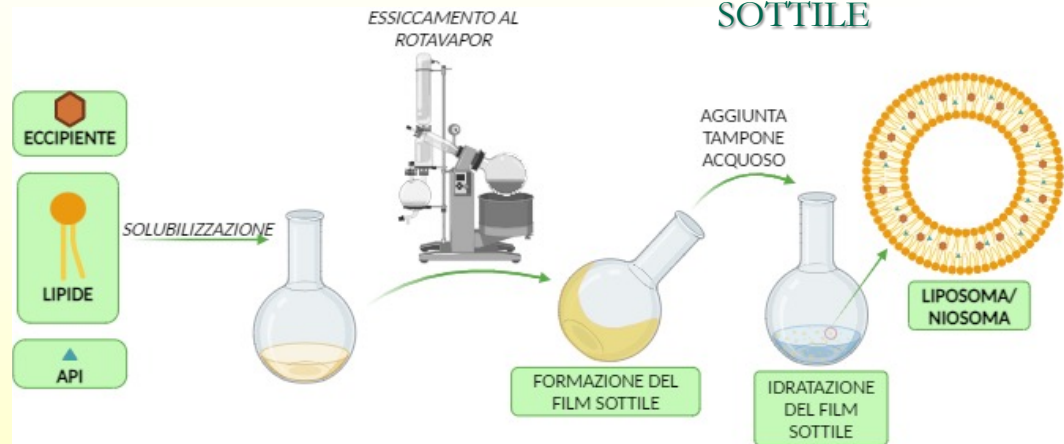
Sviluppo di nanosistemi lipidici e/o polimerici per il trattamento di infezioni mucosali e cutanee

API:

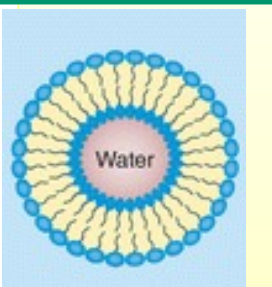
- Antibiotici
- Antifungini
- Principi attivi naturali
- Principi attivi di nuova sintesi

METODICHE UTILIZZATE:

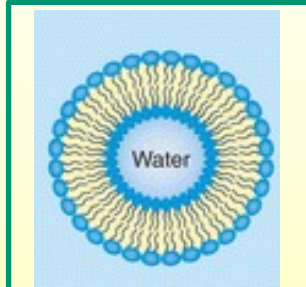
IDRATAZIONE DEL FILM SOTTILE



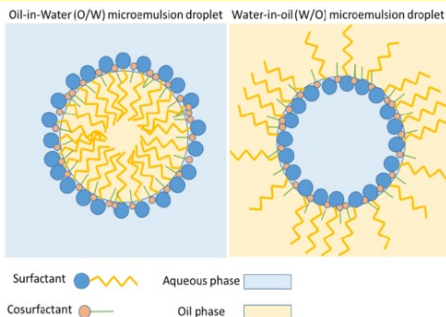
ETHANOL INJECTION



Niosoma



Liposoma



Microemulsioni

PROGETTO DI RICERCA

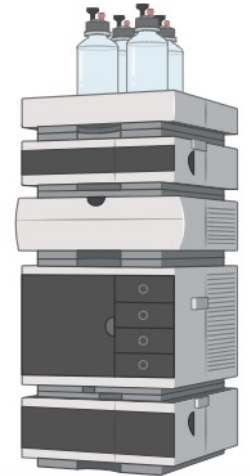
Sviluppo di nanosistemi lipidici e/o polimerici per il trattamento di infezioni mucosali e cutanee

CARATTERIZZAZIONE:

- ✓ Dynamic Light Scattering: dimensioni delle nanoparticelle
- ✓ Potenziale Zeta: carica superficiale delle nanoparticelle
- ✓ Efficienza di incapsulamento: quantità di farmaco all'interno delle nanoparticelle
- ✓ Studi di rilascio del farmaco in vitro
- ✓ Studi di permeazione del farmaco attraverso mucosa pelle
- ✓ Valutazione di altre proprietà fondamentali come mucoadesione, viscosità...



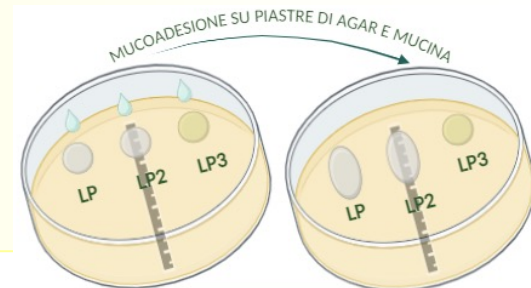
DLS - Zeta Potential



HPLC PER QUANTIFICARE IL FARMACO



CELLA DI FRANZ



QUANTO ADERISCE LA FORMULAZIONE ALLA MUCOSA? RIMANE ADESA SE AGGIUNGO LIQUIDO O SCIVOLA?

PROGETTO DI RICERCA

Incapsulazione di fito-estratti naturali per uso dermocosmetico e farmaceutico



Rosa canina
Rosa canina L.



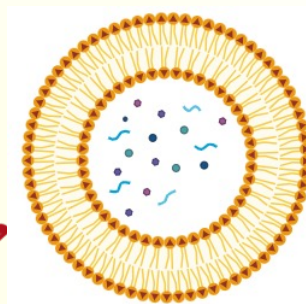
Prugnolo
Prunus spinosa L.



Liquirizia
Glycyrrhiza glabra L.



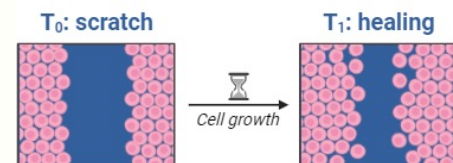
Estrazione



Incapsulazione



Formulazione
dermocosmetica



Formulazione per il
trattamento delle ferite
cutanee

Propedeuticità per l'inizio della tesi

- Aver sostenuto l'esame di **SISTEMI FARMACEUTICI A RILASCIO MODIFICATO**

Un posto disponibile

FEBBRAIO 2027 - LUGLIO 2027 (contattare Prof.ssa Barbara Luppi)

Bando Erasmus + Studio 26/27 (gennaio 2026) - Scambi bilaterali

TROMSÖ - Referente Prof.ssa Barbara Luppi

Department of Pharmacy, Faculty of Health Sciences, The Arctic University of Norway (UiT), Tromsø, Norway (**Prof. Natasa Skalko Basnet**)

FEBBRAIO 2027 - LUGLIO 2027

LISBONA - Referente Prof.ssa Teresa Cerchiara

Research Institute for Medicines (iMed.Ulisboa), Faculty of Pharmacy, Universidade de Lisboa, Portugal (**Prof. Joana Marto**)

SETTEMBRE 2026 – FEBBRAIO 2027

GRAZIE PER LA CORTESE ATTENZIONE!!!!

