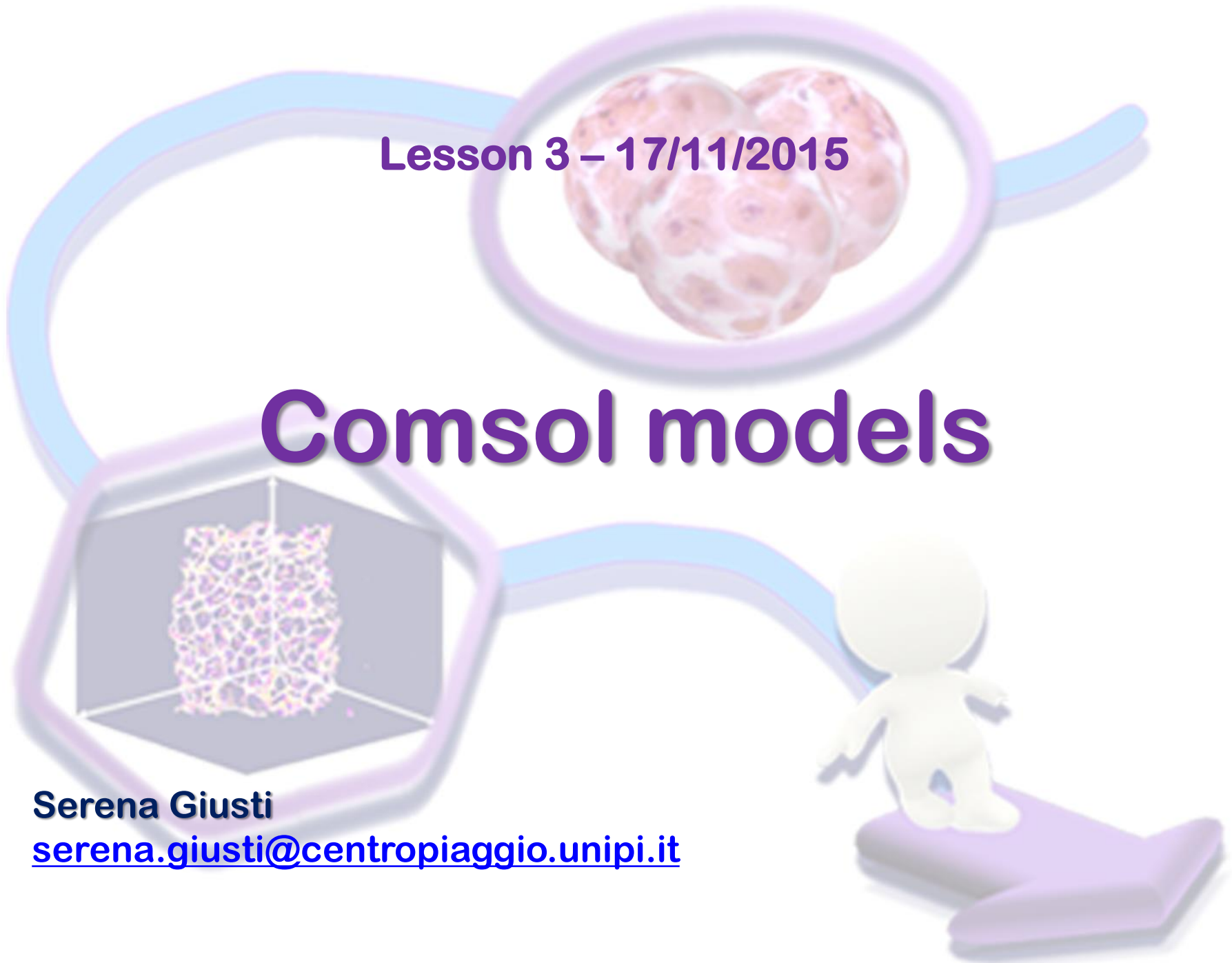


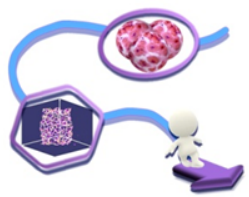
Lesson 3 – 17/11/2015

Comsol models

Serena Giusti

serena.giusti@centropiaggio.unipi.it





Consumo e diffusione di O₂

Obiettivo:

Implementare un modello Comsol di due costrutti cellulari sferici del raggio di 2 mm, uno in gel e uno poroso (porosità 90%, permeabilità 1E-9 m²), perfusi all'interno di un canale di diametro 15 mm e lunghezza 10 mm, con consumo di ossigeno secondo la cinetica di Michaelis-Menten

Physics:

Convection-Diffusion

Brinkman Equation

Dati modello:

d_channel = 15 mm

h_channel = 10 mm

V_in → 1E-4 m/s

D_O₂ → 3E-9 m²/s

D_gel → 1E-9 m²/s

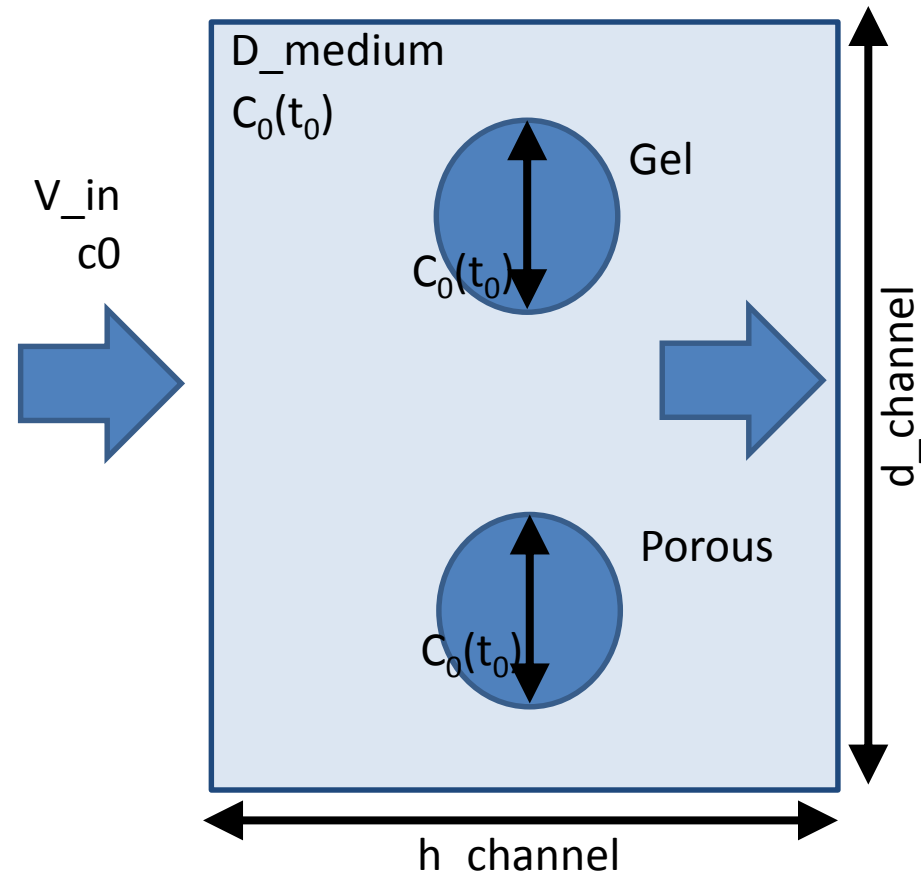
C₀ → 0.2 mM

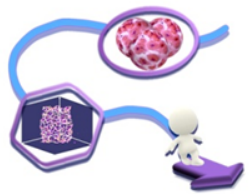
C_cr → 2.64 μM

Rho → 8E6 cells/mL

Vmax → 7E-17 mol/s

Km → 2.3E-3 mol/m³





Consumo e diffusione di O₂

Obiettivo:

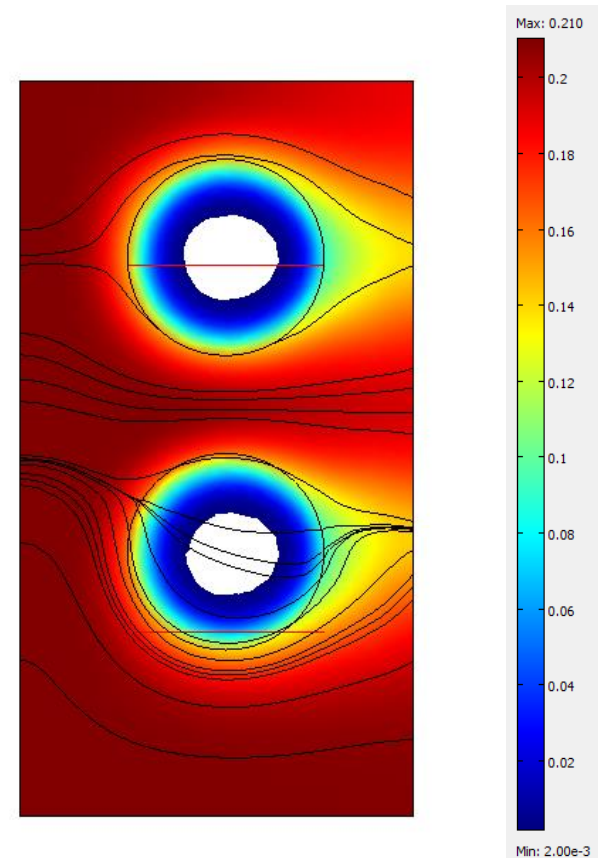
Implementare un modello Comsol di due costrutti cellulari sferici del raggio di 2 mm, uno in gel e uno poroso (porosità 90%, permeabilità 1E-9 m²), perfusi all'interno di un canale di diametro 15 mm e lunghezza 10 mm, con consumo di ossigeno secondo la cinetica di Michaelis-Menten

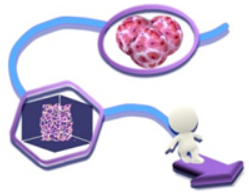
Post-processing:

Plottare la concentrazione di ossigeno lungo il diametro degli scaffolds
Calcolare la percentuale di cellule vitali in ognuno dei due scaffolds

Obiettivo 2:

Implementare un modello tempo-dipendente, partendo dal modello stazionario

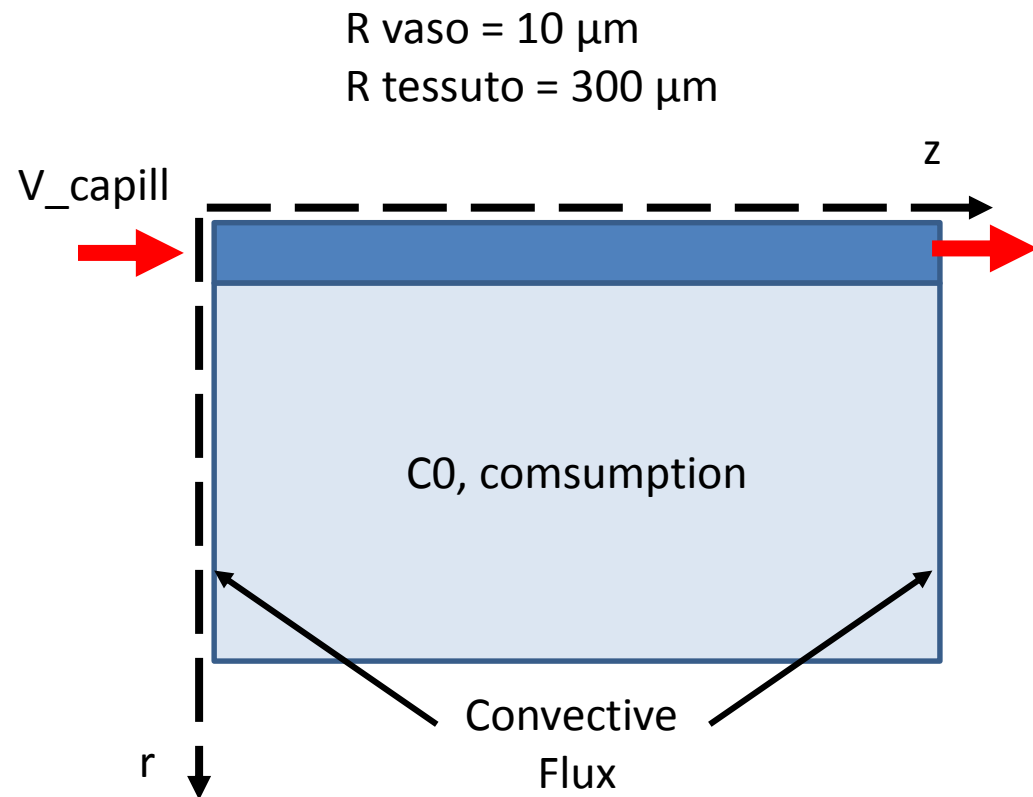
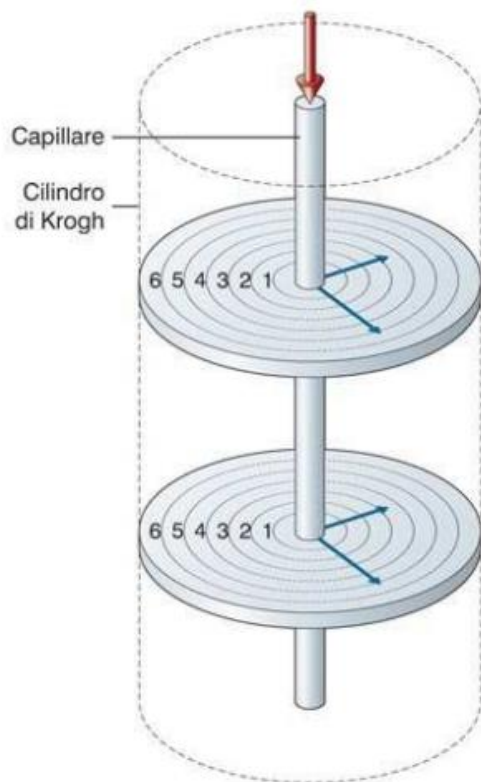


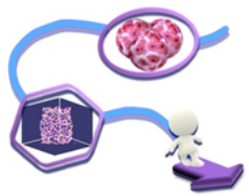


Modello del cilindro di Krogh

Obiettivo:

Implementare un modello 2D Comsol del cilindro di Krogh, assumendo che l'ossigeno legato all'emoglobina venga rilasciato immediatamente nel sistema vascolare.





Modello del cilindro di Krogh

Obiettivo:

Implementare un modello 2D Comsol del cilindro di Krogh, assumendo che l'ossigeno legato all'emoglobina venga rilasciato immediatamente nel sistema vascolare.

Physics:

Convection-Diffusion

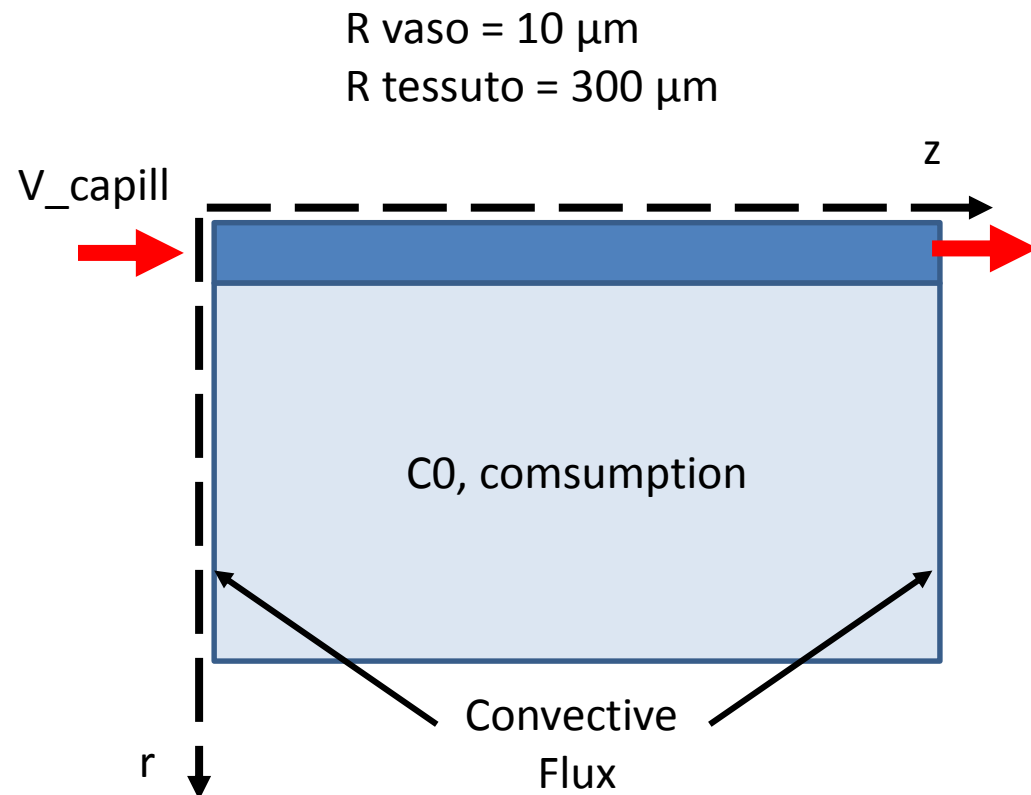
Navier-Stokes

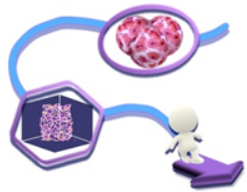
Dati modello:

D_O2	->	3E-9 m ² /s
C0	->	8 mM
# cells	->	tot human body
Volume	->	uomo standard
R	->	5E-17 mol/s

Fino a che distanza radiale ho una concentrazione adeguata di ossigeno?

$C_{cr} = 2 \mu\text{M}$





Modello del cilindro di Krogh

