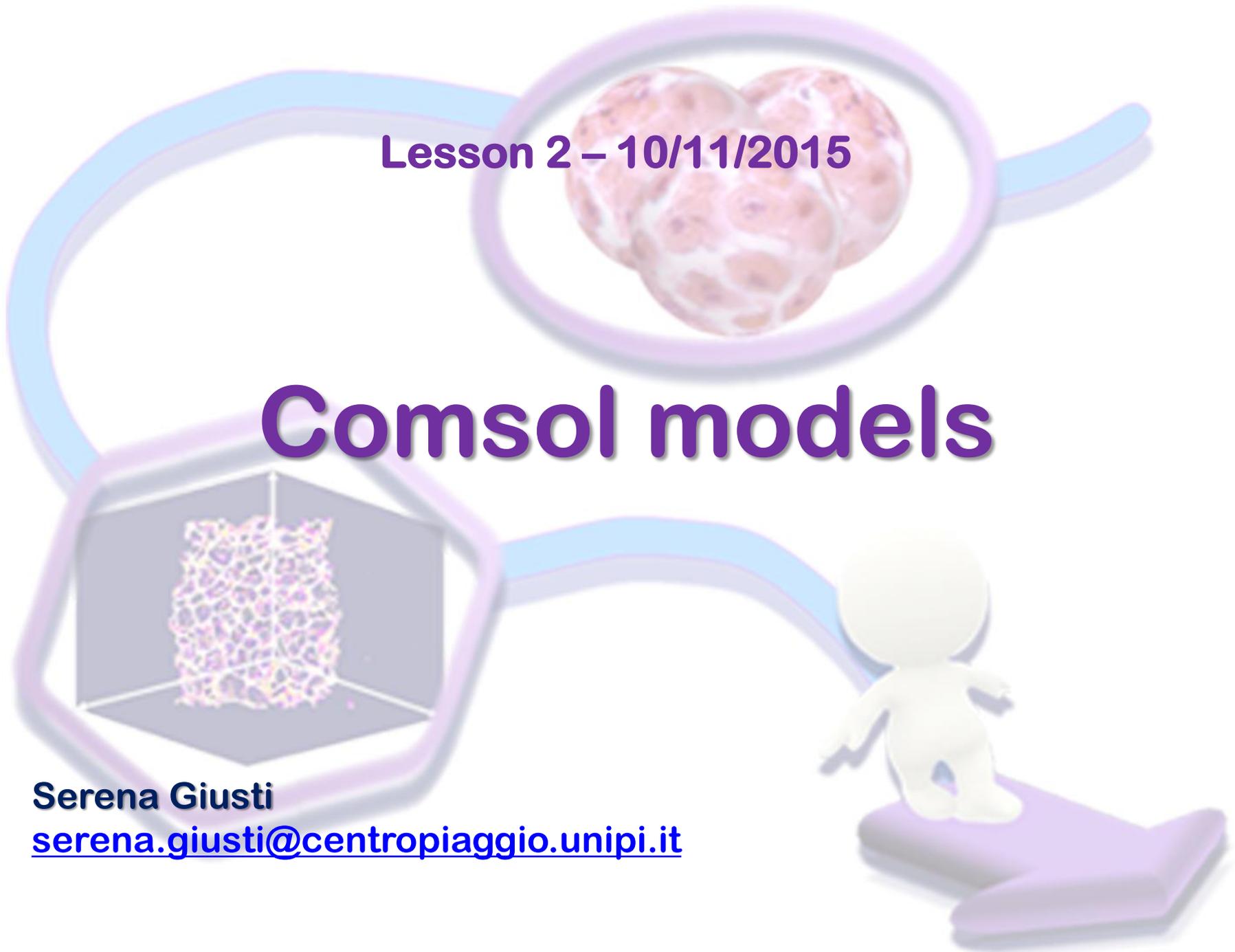


Lesson 2 – 10/11/2015

Comsol models

Serena Giusti

serena.giusti@centropiaggio.unipi.it





Consumo e diffusione di O_2 – Modello 1

Obiettivo:

Implementare un modello Comsol di una struttura cellulare sferica del diametro di 500 μm coltivata all'interno di una piastra multiwell da 24 pozzetti. Valutare la differenza tra un consumo di ordine zero e di Michaelis-Menten

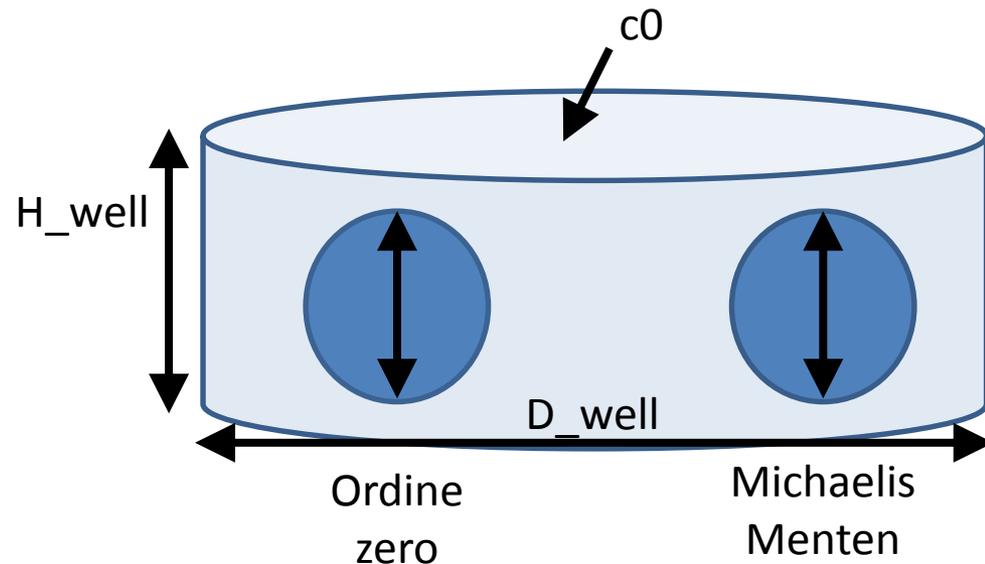
Physics:

Convection-Diffusion

Dati modello:

Singolo pozzetto $\rightarrow D = 15.8 \text{ mm}$
Volume terreno $\rightarrow 500 \mu\text{L}$ ($h = ??$)

D_{O_2} \rightarrow $3E-9 \text{ m}^2/\text{s}$
 C_0 \rightarrow 0.2 mM
 Rho \rightarrow $10E6 \text{ cells/mL}$
 V_{max} \rightarrow $5E-16 \text{ mol/s}$
 K_m \rightarrow $8E-3 \text{ mol/m}^3$





Consumo e diffusione di O_2 – Modello 1

Obiettivo:

Implementare un modello Comsol di una struttura cellulare sferica del diametro di $500 \mu\text{m}$ coltivata all'interno di una piastra multiwell da 24 pozzetti. Valutare la differenza tra un consumo di ordine zero e di Michaelis-Menten

Funzione a gradino sul consumo:

Heaviside function $\text{flc1hs}(x, \text{scale})$

->

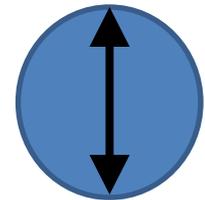
$\text{flc1hs}(c - c_{\text{cr}}, c_{\text{cr}}/2)$

c_{cr} è la concentrazione di ossigeno per cui si ha morte cellulare



Post-processing:

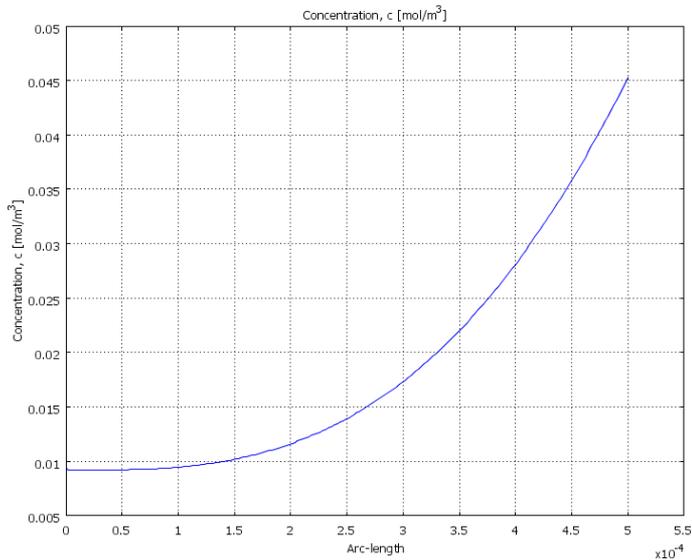
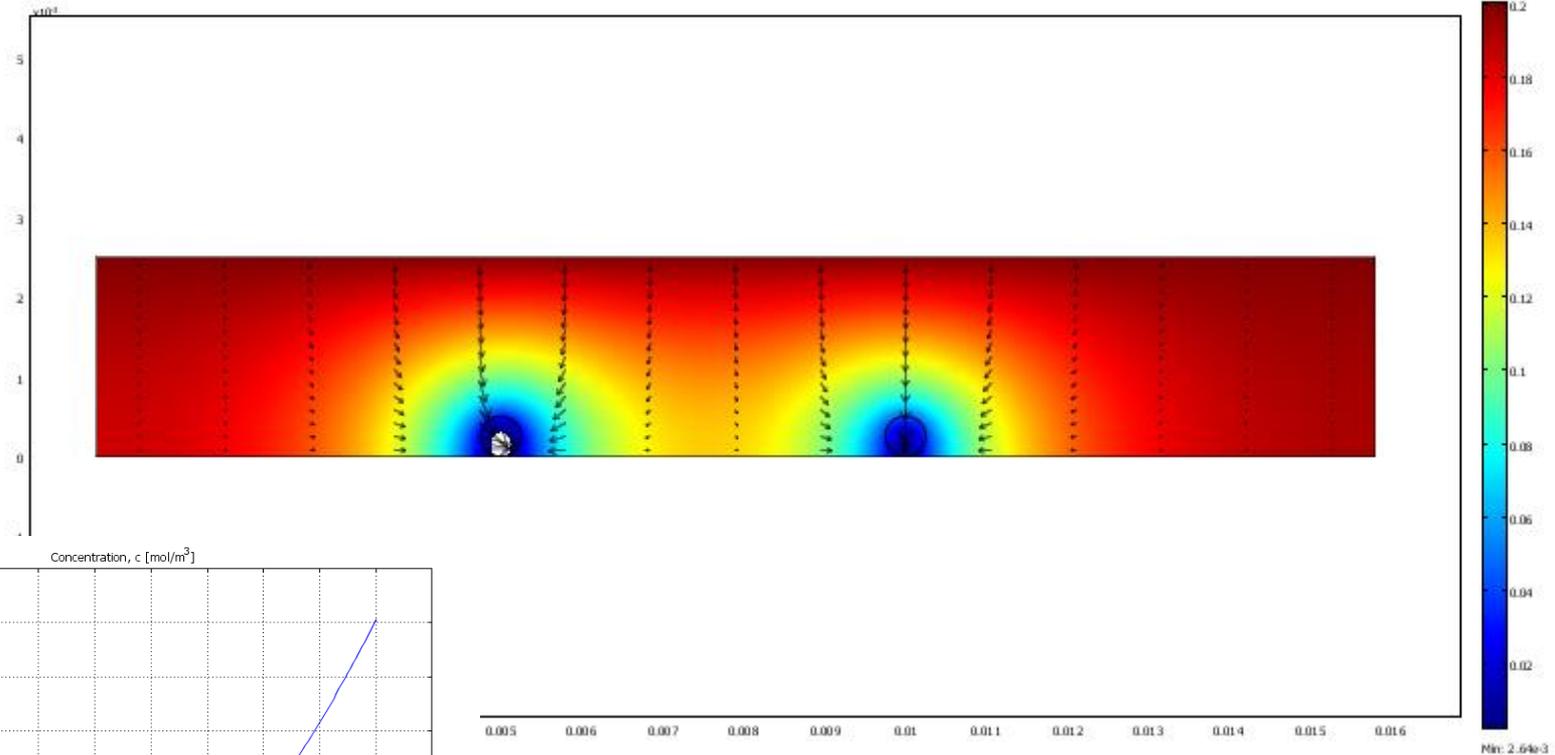
Plottare la concentrazione di ossigeno lungo il diametro degli scaffolds





Consumo e diffusione di O_2 – Modello 1

Surface: Concentration, c [mol/m³] Arrow: Diffusive flux, c



**Profilo di concentrazione
nella seconda sfera
(consumo MM)**



Convezione e diffusione di O_2 – Modello 1

Obiettivo:

Implementare un modello Comsol di una struttura cellulare sferica del diametro di 500 μm perfuso all'interno di un canale di altezza 5 mm e lunghezza 10 mm, con consumo di ossigeno secondo la cinetica di MM

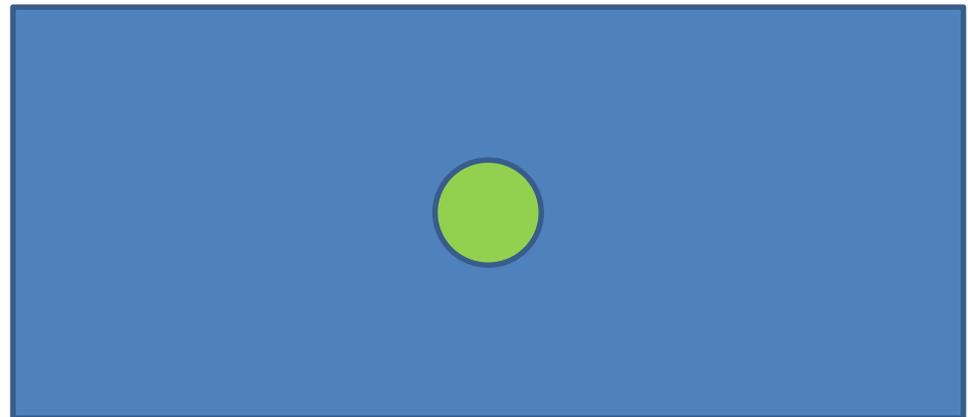
Physics:

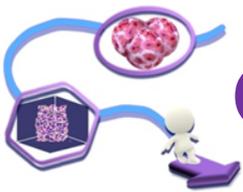
Convection-Diffusion

Navier-stokes

Dati modello:

D_{medium}	->	$3\text{E-}9 \text{ m}^2/\text{s}$
D_{gel}	->	$1\text{E-}9 \text{ m}^2/\text{s}$
C_0	->	0.2 mM
Rho	->	$10\text{E}6 \text{ cells/mL}$
V_{max}	->	$5\text{E-}16 \text{ mol/s}$
K_m	->	$8\text{E-}3 \text{ mol/m}^3$
V_{in}	->	$1\text{E-}4 \text{ m/s}$ (funzione parabola: $s*(1-s)$)





Convezione e diffusione di O_2 – Modello 1

