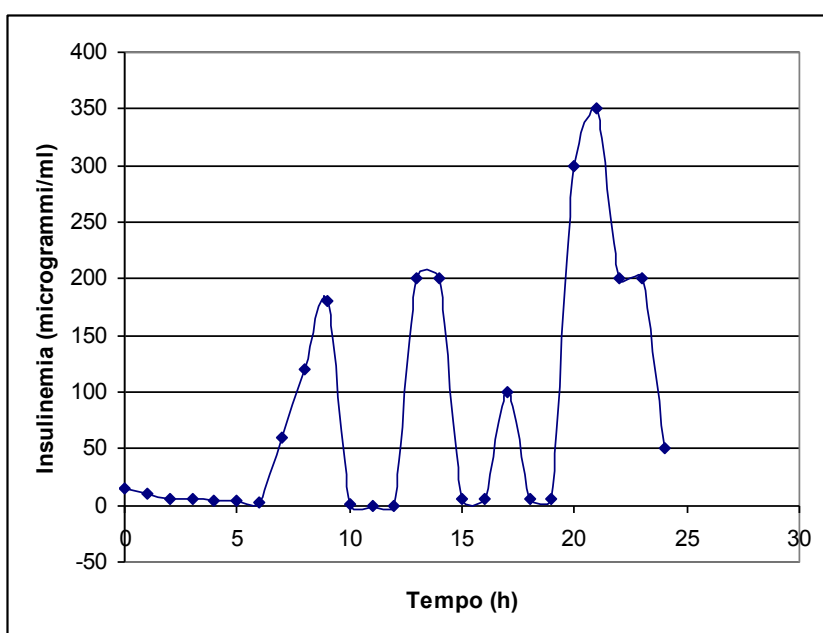
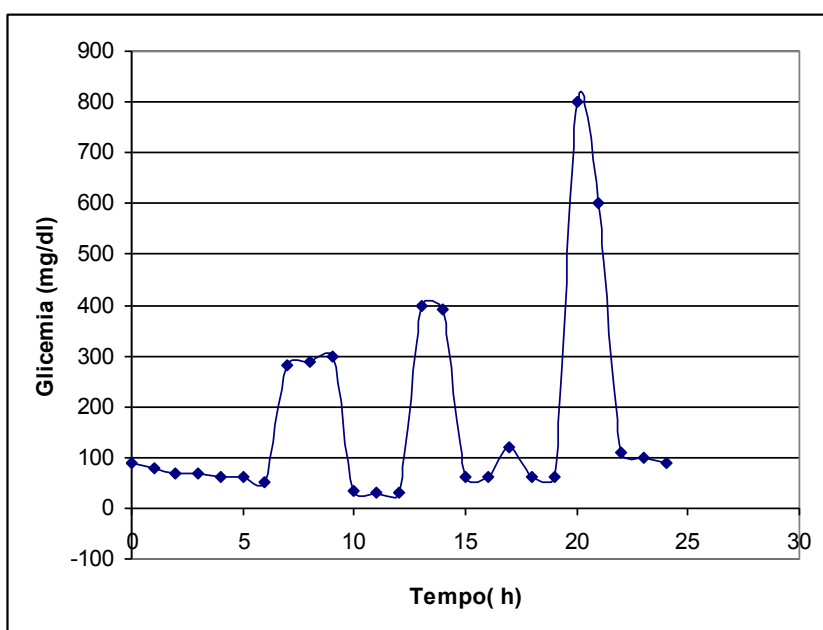


| Nome | Cognome | Matricola | Data |
|------|---------|-----------|----------------|
| | | | 25 luglio 2014 |

ESAME di BIOINGEGNERIA CHIMICA

Esercizio 1 (6 punti)

- Descrivere l'algoritmo di controllo di Fisher per il pancreas artificiale ed implementare uno schema elettronico che ne permetta la realizzazione.
- Calcolare inoltre i parametri del modello supponendo che il valore di glicemia desiderato sia pari a 100 mg/dl e che le curve di glicemia del paziente e di insulinemia date dal dispositivo impiantato siano le seguenti e spiegando le eventuali incongruenze del modello in base ai parametri ricavati.



Esercizio 2 (9 punti)

Sapendo che la composizione del liquido da dialisi è pari a

| Composto | Concentrazione (mmol/l) |
|----------|-------------------------|
| Sodio | 138 |
| Potassio | 2 |
| Calcio | 1.5 |
| Glucosio | 11 |
| Magnesio | 0.75 |

E che in un paziente uremico vengono immessi nel sangue al giorno le seguenti sostanze:

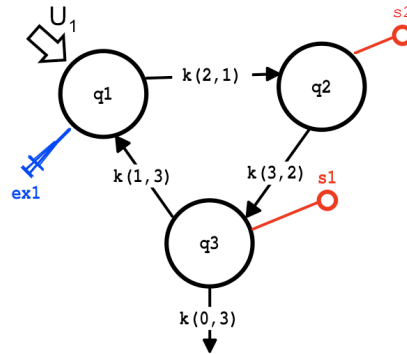
| Composto | Concentrazione (mg/l) |
|--|-----------------------|
| Urea ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$) | 1200 |
| Acido Urico ($\text{C}_4\text{H}_9\text{N}_3\text{O}_2$) | 200 |
| Sodio | 40 |
| Cloro | 40 |
| Potassio | 50 |

Ed inoltre sapendo che il volume del dializzante è pari a 2000 ml e che il ciclo di dialisi dura 4 ore.

- 1) determinare le concentrazioni delle sostanze presenti nel sangue dell'uremico dopo tale ciclo. $A=1 \text{ m}^2$ e $K=0.01 \text{ cm/min}$.
- 2) determinare quale di queste sostanze viene trasferita dal dializzante al sangue.
- 3) determinare il valore di Q_D tale che dopo 4 ore si sia raggiunto l'equilibrio tra le sostanze;

Esercizio 3 (6 punti)

Scrivere le equazioni che determinano la cinetica del tracciante e del tracciato nel modello compartimentale di figura, dove $ex1$ rappresenta l'input esterno al sistema, ed $s1$ e $s2$ costituiscono il prelievo dai compartimenti accessibili e sono espressi come concentrazione.



Ricavare le funzioni di trasferimento del sistema, e determinarne l'identificabilità *a priori* attraverso il metodo ritenuto più opportuno.

Esercizio 4 (9 punti)

Date le seguenti curve sforzo deformazione (ottenute dopo prove di trazione in due direzioni ortogonali) di sei diversi tipi di mesh per contenimento erniale, determinare il grado di anisotropia ed il coefficiente di sicurezza ipotizzando che lo sforzo massimo presente all'interno della parete addominale sia 25 MPa.

