

**SECONDA PROVA PARZIALE**  
**di**  
**ANALISI NUMERICA a.a. 2003/04**  
**Ingegneria Meccanica 14/06/2004 ore 9.30**

Si consideri il seguente modello di interazione di popolazioni (ad esempio

$$\text{conigli-volpi) : } \begin{cases} \frac{dr}{dt} = 2 \left(1 - \frac{r}{R}\right) r - \alpha r f & r(0) = r_0 \\ \frac{df}{dt} = -f + \alpha r f & f(0) = f_0 \end{cases}$$

dove  $r(t)$  e  $f(t)$  indicano rispettivamente il numero di conigli e di volpi al tempo  $t$ . Si assume  $\alpha = 0.01$ ,  $R = 400$ ,  $t \in [0, 50]$ .

1 - Dalla natura del problema si desume che le due popolazioni non possono crescere indefinitamente. Stabilire quindi, motivando la risposta, se il sistema ammette soluzione unica e si determinino i punti critici o di stazionarietà.

2 - Si considerino i due casi di condizioni iniziali:

$$r(0) = 300, f(0) = 150; \quad r(0) = 15, f(0) = 22. \quad \text{Si costruisca un file}$$

**MATLAB: Cognome\_studente\_matricola.m** che, una volta avviato:

- faccia visualizzare una schermata con i dati personali ed una breve presentazione del problema;
- permetta di dare in input gli estremi dell'intervallo di integrazione ed il numero di sottointervalli della partizione  $n = 200$ ;
- calcoli la soluzione approssimata utilizzando il metodo di Heun;
- faccia visualizzare una tabella riassuntiva che riporti:

**Intestazione: Tempo soluzione1 soluzione2;**

**ed ogni 10, i valori relativi, utilizzando i seguenti formati di stampa:**

**3 cifre decimali e formato virgola fissa per i valori dei nodi;**

**10 cifre decimali e formato virgola fissa per le soluzioni 1 e 2;**

3 - Mediante subplot con 2 finestre grafiche (una per ogni caso di valori iniziali), si riporti in ogni figura l'andamento delle due popolazioni in funzione del tempo; con un altro subplot e due finestre grafiche si riporti l'andamento nel piano delle fasi ed i rispettivi punti di stazionarietà. Si commentino i risultati.