



DI  
C  
Ma  
PI

Dipartimento  
di Ingegneria Chimica,  
dei Materiali e della  
Produzione Industriale  
Università degli Studi  
di Napoli Federico II

# Dinamica Non Lineare dei Processi Chimici AA 22/23

## II Prova Intracorso 19/12/2022 – Quiz

Candidata/o:

Matricola:

Ogni risposta corretta vale 1.5 punti

Ogni risposta errata vale -0.5 punti

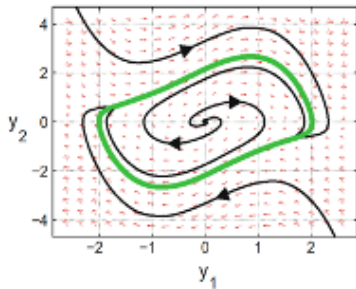
Ogni risposta non data vale 0

Risp. corrette	___ * 1.5	+
Risp. errate	___ * (-0.5)	+
Risp. non date	___ * 0	=
Totale	___/12	

Riportare le risposte nella tabella seguente:

Domanda	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta	C	A	A	D	D	C	C	D

1. In figura è riportato il ritratto di fase di un sistema dinamico bidimensionale non lineare. Nell'intorno del punto di equilibrio interno al ciclo limite in grassetto, il sistema è topologicamente equivalente al sistema lineare

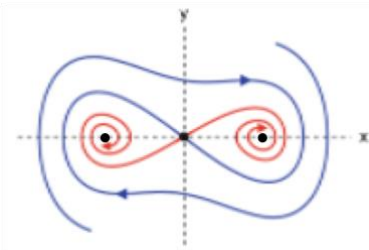


- a)  $\begin{cases} \dot{x} = y \\ \dot{y} = -x \end{cases}$
- b)  $\begin{cases} \dot{x} = -3x + y \\ \dot{y} = -x - 3y \end{cases}$
- c)  $\begin{cases} \dot{x} = x \\ \dot{y} = 2y \end{cases}$
- d) Nessuno dei precedenti.

2. Il sistema dinamico non lineare  $\dot{x} = x^3 - x^2 + 0.125$ , nell'intorno della soluzione stazionaria  $x^* = 1/2$ , è localmente topologicamente equivalente al sistema lineare

- a)  $\dot{y} = -y$
- b)  $\dot{y} = 0$
- c)  $\dot{y} = y$
- d) Nessuna delle precedenti.

3. Il sistema dinamico bidimensionale autonomo  $\dot{x} = f(x)$ ,  $x \in \mathbb{R}^2$ , possiede, per certi valori dei parametri, il ritratto di fase riportato di seguito. Quale delle seguenti affermazioni è corretta?



- a) La situazione raffigurata è strutturalmente stabile.
- b) Il sistema è in condizioni di biforcazione omoclina.
- c) Nel ritratto di fase compare un'orbita eteroclina.
- d) Il sistema è in condizioni di biforcazione sella-nodo su ciclo.

4. Si consideri la mappa tridimensionale  $y_{k+1} = F(y_k, \mu)$ , con  $\mu$  parametro reale. Quale tra le seguenti biforcazioni non può avvenire al variare di  $\mu$ ?

- a) sella-nodo.
- b) transcritica.
- c) Neimark-Sacker.
- d) possono avvenire tutte le precedenti.



DI  
C  
Ma  
PI

Dipartimento  
di Ingegneria Chimica,  
dei Materiali e della  
Produzione Industriale  
Università degli Studi  
di Napoli Federico II

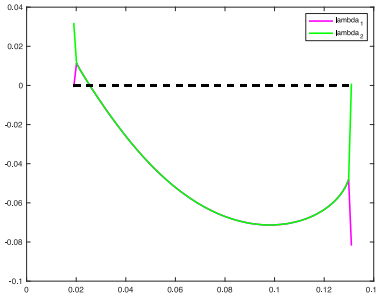
## Dinamica Non Lineare dei Processi Chimici AA 22/23

### II Prova Intracorso 19/12/2022 – Quiz

Candidato/o:

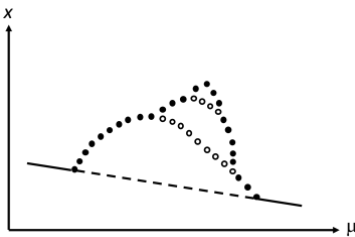
Matricola:

5. Si consideri un sistema continuo autonomo bidimensionale. La figura rappresenta l'andamento, al variare di un parametro, della parte reale degli autovalori dello Jacobiano del sistema linearizzato in corrispondenza di un punto di equilibrio. Si individuano



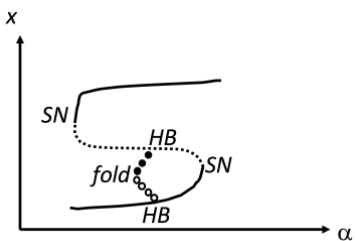
- a) 2 biforcazioni sella-nodo.
- b) 2 biforcazioni di Hopf.
- c) 1 biforcazione sella-nodo e 2 biforcazioni di Hopf.
- d) 2 biforcazioni sella-nodo e 1 biforcazione di Hopf.

6. Si consideri il sistema dinamico continuo  $\dot{x} = f(x, \mu)$ ,  $x \in \mathbb{R}^3$ ,  $\mu \in \mathbb{R}$ , il cui diagramma delle soluzioni di regime è riportato di seguito. Quale delle seguenti affermazioni è corretta?



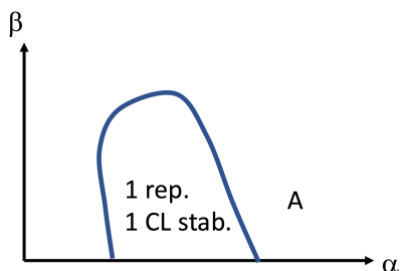
- a) il sistema mostra 2 biforcazioni di Hopf e 2 biforcazioni flip.
- b) il sistema mostra 2 biforcazioni di Hopf e 2 biforcazioni fold.
- c) il sistema mostra 2 biforcazioni di Hopf e 4 biforcazioni flip.
- d) il sistema mostra 2 biforcazioni di Hopf e 2 biforcazioni a forcune di cicli limite.

7. Si consideri il sistema dinamico bidimensionale autonomo  $\dot{x} = f(x, \mu)$ ,  $x \in \mathbb{R}^2$ ,  $\mu \in \mathbb{R}$ , il cui diagramma delle soluzioni di regime, con indicazione delle biforcazioni, è riportato di seguito. Quanti errori contiene il diagramma?



- a) Nessuno.
- b) 1.
- c) 2.
- d) 3.

8. Si consideri il seguente diagramma delle biforcazioni di un sistema continuo autonomo bidimensionale, in cui la curva rappresenta punti di biforcazione di Hopf supercritica. Quale tra le seguenti può essere la topologia della regione A?



- a) 2 pozzi, 1 sella.
- b) 1 attrattore, 1 ciclo limite instabile, 1 ciclo limite stabile.
- c) 1 repulsore, 1 ciclo limite stabile.
- d) 1 attrattore.