



# POLITECNICO MILANO 1863

## COMPLESSITA' NEI SISTEMI E NELLE RETI

Prof. C. Piccardi

Appello del 18/7/2019

COGNOME: \_\_\_\_\_ NOME: \_\_\_\_\_

Matr. o Cod. Pers.: \_\_\_\_\_ Corso di laurea (INF, MTM, ...): \_\_\_\_\_

### AVVERTENZA

Lo studente è tenuto a prendere visione delle **modalità d'esame dettagliate** alla pagina web del corso, all'indirizzo <http://home.deib.polimi.it/piccardi/csr.html>

FIRMA: \_\_\_\_\_ Visto del docente: \_\_\_\_\_

4	4	4	4	5	5
---	---	---	---	---	---

Voto totale

26
----

### ATTENZIONE !

- Non è consentito consultare libri, appunti, smartphone, ecc.

- Le soluzioni devono essere riportate solo sui fogli allegati.

- Oltre alla pertinenza e completezza della risposta, sono valutati anche ordine, chiarezza e rigore formale.

1) Rete bipartita, definizione e proiezioni.

---

2) Rete Watts-Strogatz, procedura di costruzione e proprietà.

---

3) Probabilità di persistenza di una sottorete, definizione e interpretazione.

---

4) Modello di Kuramoto, definizione e parametro d'ordine.

---

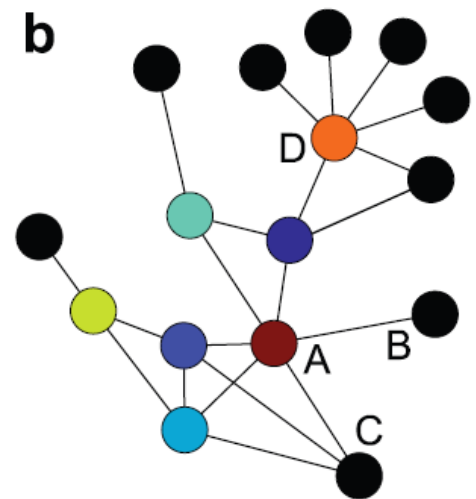
6) Si consideri la rete non diretta, non pesata, rappresentata in figura.

a) Partizionare la rete in due sottoreti tagliando i due archi sopra il nodo A: calcolare la probabilità di persistenza delle due sottoreti.

b) Partizionare la rete in due sottoreti, composte rispettivamente dai nodi di grado 1 e dai nodi di grado maggiore di 1: calcolare la probabilità di persistenza delle due sottoreti.

c) Solo per l'insieme dei quattro nodi indicati con A,B,C,D: Determinare la matrice  $S = [s_{ij}]$  di similarità tra i nodi, utilizzando come similarità il numero di common neighbours.

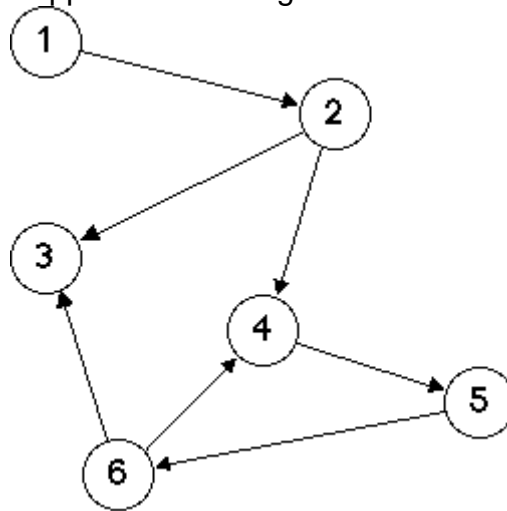
d) Solo per l'insieme dei quattro nodi indicati con A,B,C,D: Determinare la matrice  $S = [s_{ij}]$  di similarità tra i nodi, utilizzando come similarità il resource allocation index.



---

***[i calcoli devono essere sinteticamente giustificati!]***

6) Si consideri la rete diretta rappresentata in figura.



- Determinare (se esistono) le componenti SCC, IN, OUT, specificando quali nodi vi appartengono.
- Scrivere la matrice di transizione di un random walker, aggiungendo eventualmente autoanelli quando strettamente necessario.

---

***[i calcoli devono essere sinteticamente giustificati!]***