

INFORMATICA PER LA COMUNICAZIONE



Reti e grafi

Propagazione su una rete

- Le reti sono strumenti per lo studio della **propagazione di**
 - ▣ Un'infezione si trasmette tra due individui che entrano in contatto
 - ▣ Il passaparola avviene tra persone che sono in relazione
- Quali **fattori** di una rete influenzano la propagazione?



Propagazione su una rete

- La **propagazione** tra elementi di una rete può avvenire in diverse reti:
 - ▣ **Biologiche**: infezioni
 - ▣ **Tecnologiche**: trasmissioni di malware (virus)
 - ▣ **Sociali**: diffusione innovazioni, contenuti, informazioni, notizie ...
- I processi di **propagazione** seguono **regole simili**



Propagazione su una rete

PHENOMENA	AGENT	NETWORK
Venereal Disease	Pathogens	Sexual Network
Rumor Spreading	Information, Memes	Communication Network
Diffusion of Innovations	Ideas, Knowledge	Communication Network
Computer Viruses	Malwares, Digital viruses	Internet
Mobile Phone Virus	Mobile Viruses	Social Network/Proximity Network
Bedbugs	Parasitic Insects	Hotel - Traveler Network
Malaria	Plasmodium	Mosquito - Human network



Modelli epidemiologici

- I modelli **epidemiologici** inizialmente considerati: stimavano la **probabilità di diffusione**
 - ▣ **Caratteristiche dell'elemento**
 - ▣ **Caratteristiche dell'epidemia**
 - ▣ **Non consideravano la topologia della rete**



Propagazione su una rete

- Nel caso di alcune infezioni (AIDS, SARS) la **struttura della rete** è fondamentale
- **Presenza di hub**: rapida diffusione da malati ad altri individui



Propagazione: invarianza di scala

- L'affermazione di un prodotto procede:
 - ▣ Come prima cosa sono adottati da esperti (**innovatori**)
 - ▣ Si propagano (se riescono) dagli innovatori agli **hub**
 - ▣ Da questi utenti, poi al resto della rete



Modello a soglia

- Il **modello a soglia** si basa sulla definizione di un valore (**soglia**) individuale
- **Soglia**: probabilità di **accettare un'innovazione**
- **Tasso di diffusione**: probabilità di propagazione sulla rete
- **Soglia critica**: valore che determina la propagazione



Propagazione e modelli di rete

Rete piccolo mondo

- **Soglia critica**
 - ▣ Al di sotto propagazione non si espande
 - ▣ Al di sopra si espande senza controllo

Rete a invarianza di scala

- Non esiste soglia critica
- Propagazione legata al raggiungimento degli hub



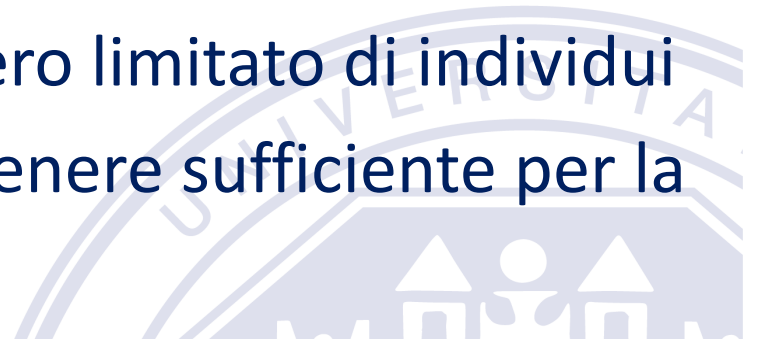
Reti e propagazione

- Per comprendere la diffusione delle epidemie: quali sono le relazioni tra le persone e come si spostano: rete di spostamento
- Rete a invarianza di scala con $\gamma = 1,8$
- In media il traffico tra due aeroporti è limitato, tra alcuni aeroporti è molto alto
- Alcuni luoghi (aeroporti, stazioni, centri commerciali) sono hub

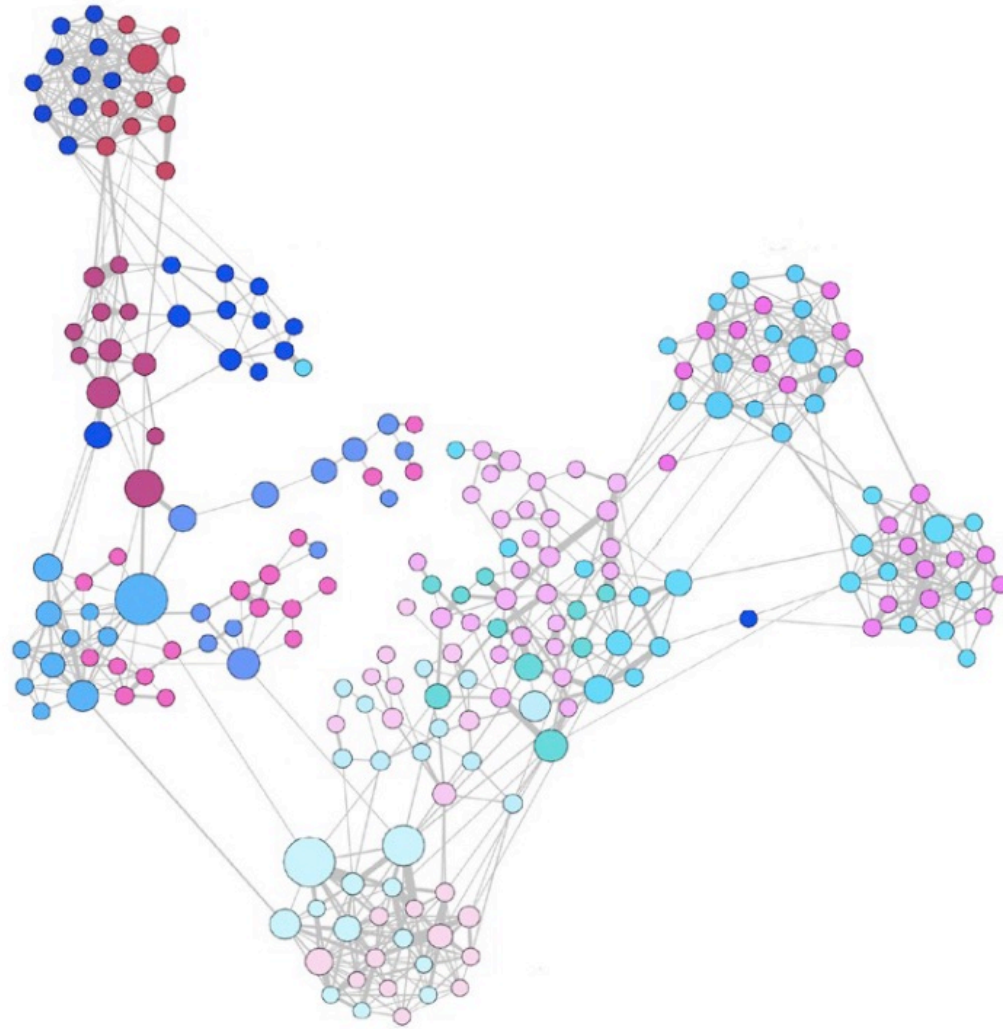


Reti e propagazione

- Come è strutturata l'interazione faccia a faccia tra persone?
- Esperimenti con tecnologie differenti (RFID, smartphone,...):
 - ▣ I contatti sono in genere brevi, ma alcuni sono duraturi
 - ▣ Interazioni in genere con numero limitato di individui
 - ▣ La vicinanza tra individui è in genere sufficiente per la trasmissione



Reti e propagazione



Modelli complessi

- I modelli di rete possono essere estesi per considerare alcuni aspetti:
 - ▣ Reti temporali: definito il tempo in cui la relazione si verifica
 - ▣ Modelli statistici per definire quando avvengono le interazioni
 - ▣ Tipo di interazione

