



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

Scuola di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali  
Corso di Laurea in Fisica e Astrofisica  
Anno Accademico 2019/2020 - Riassunto Tesi di Laurea

## L'INFLUENZA DELLA PERCEZIONE DEL RISCHIO NELLE DINAMICHE EPIDEMICHE: UN APPROCCIO CON LA MODELLIZZAZIONE AD AGENTI

Laureando: Giulia Leone (giulia.leone@stud.unifi.it)  
Relatore: prof. Franco Bagnoli (franco.bagnoli@unifi.it)

All'interno di questo lavoro di tesi ci siamo concentrati sull'influenza che la percezione del rischio ha nella diffusione di una malattia infettiva: ci aspettiamo, infatti, che l'introduzione di un qualche tipo di livello di allerta possa influenzarne la trasmissione. Ci siamo quindi appoggiati al lavoro sviluppato da Bagnoli *et al.* in "*Epidemic spreading and risk perception in multiplex networks: A self-organized percolation method*"; in particolare, abbiamo fatto nostro il presupposto secondo cui la probabilità netta di contrarre la malattia venga modificata dall'introduzione di due fattori, la frazione di contatti infetti e l'insieme di misure precauzionali adottate (rappresentato dal parametro  $J$ ). Il modello epidemico preso in esame è il SIS, un tipo di modello compartimentale in cui non è prevista l'acquisizione di alcun tipo di immunità dopo la guarigione; i contatti interpersonali vengono poi interpretati come archi di una rete i cui nodi sono i soggetti stessi. A questo proposito, se ne esaminano due tipi: il primo in cui i link sono disposti in modo totalmente aleatorio - rete *poissoniana* -, il secondo in cui, invece, ci sono alcuni nodi molto più connessi (chiamati *hub*) rispetto ad altri - rete *scale-free* -.

Abbiamo, quindi, adattato questa rappresentazione al contesto della modellizzazione ad agenti, che risulta particolarmente utile perché consente di simulare il processo di diffusione epidemica altrimenti non replicabile in laboratorio; questa scelta è legata anche al fatto che i rapporti fra le varie entità avvengono localmente, cioè tra quelli che possono essere considerati *vicini*. Con l'ausilio di NetLogo, che è sia un linguaggio di modellazione che un ambiente di sviluppo, abbiamo condotto una serie di esperimenti in cui, a partire dalle medesime condizioni iniziali (come, ad esempio, il tasso di infettività della malattia), abbiamo tenuto traccia della frazione di individui che riescono ad evitare il contagio al variare del parametro  $J$ .

Si è trovato che, nel caso di una rete *poissoniana*, è sufficiente aumentare anche di poco il livello di misure di sicurezza per ottenere un miglioramento nel numero di coloro che sono rimasti sani; un altro elemento che è emerso dai nostri dati è che sembra esistere un valore di soglia per  $J$  oltre il quale la situazione non muta in modo apprezzabile, per cui potrebbe essere interessante ampliare l'intervallo sul quale si fa variare il parametro e verificare se la tendenza individuata sia effettivamente presente. Per quanto concerne una rete *scale-free*, invece, la presenza di *hub* ha reso necessaria l'introduzione di provvedimenti molto più stringenti - cioè di valori più alti di  $J$  - perché si riuscisse ad ottenere lo stesso risultato. Quanto appena detto apre uno spiraglio su quelli che potrebbero essere ulteriori sviluppi futuri: si potrebbe, infatti, ripetere l'esperimento andando a differenziare il tipo di misure di precauzione da adottare a seconda del numero di contatti di un determinato individuo, così da riuscire ad ostacolare e rallentare in modo più efficace la propagazione del virus.