



Controllo pandemico e costi indiretti: distanziamento sociale ottimale, tracing e saturazione ospedaliera

GIULIO PISANESCHI, MATTEO TARANI, MARCO LAURINO, ALBERTO LANDI, PIERO MANFREDI
UNIVERSITÀ DI PISA

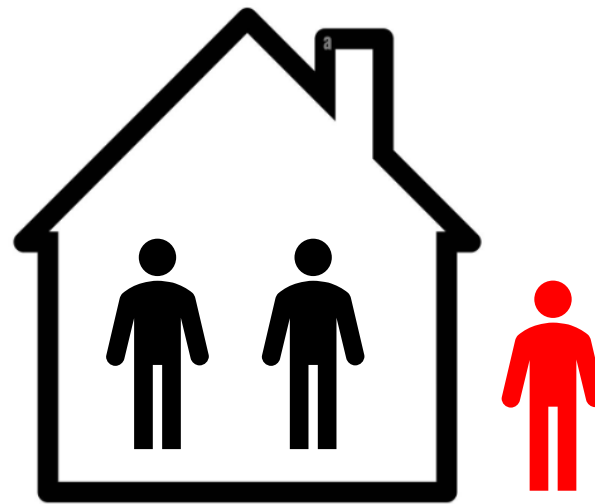
Il lavoro



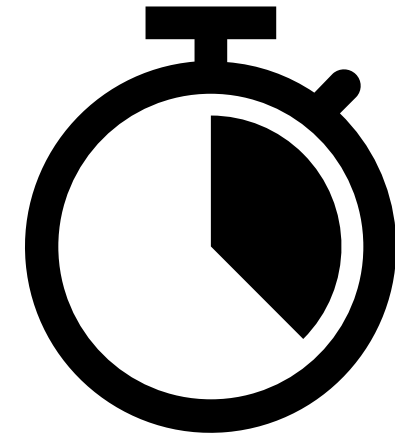
- ☐ Approccio: “Preparedness”
- ☐ Controllo ottimale di uno scoppio epidemico mediante distanziamento sociale (vaccini non disponibili)
- ☐ In presenza di **risorse sanitarie finite** (posti ospedalieri/ICU)
- ☐ Analisi di sensitività rispetto alle dimensioni critiche della policy



Priorità ai costi indiretti



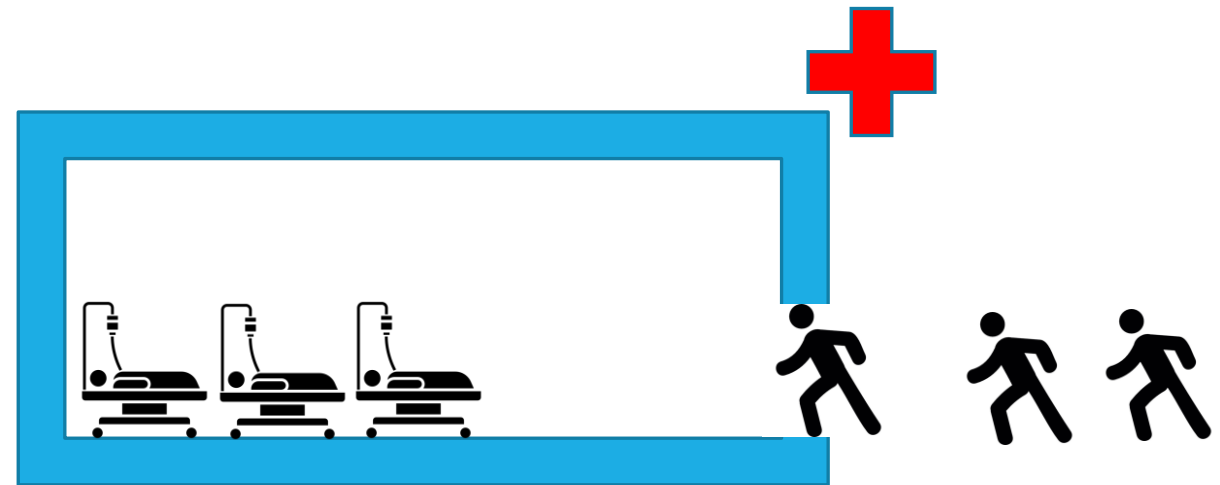
**Aderenza della
popolazione alle misure**



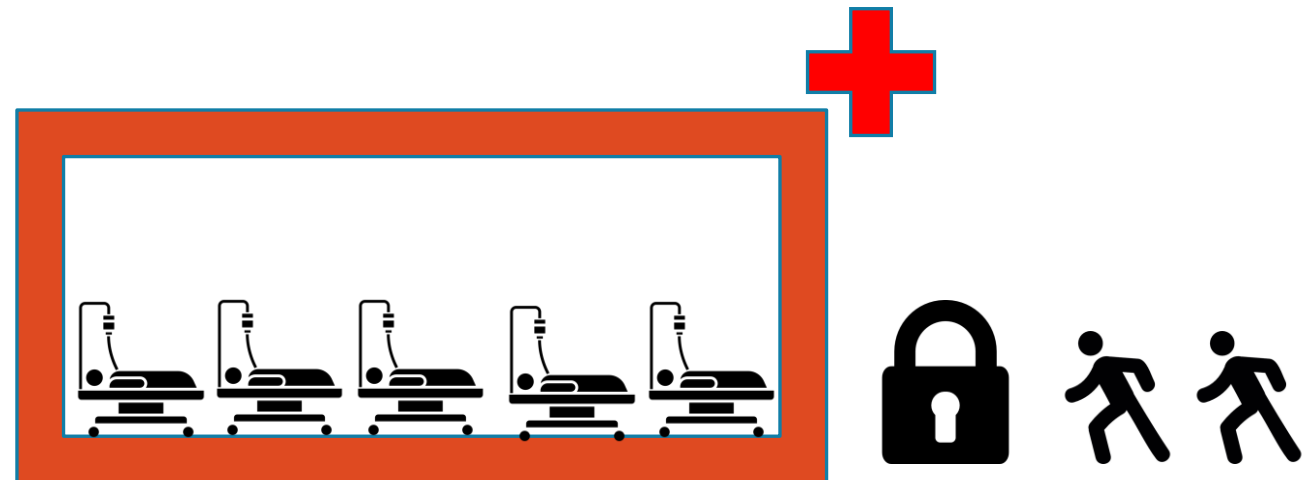
**Tempestività
dell'intervento**

Risorse sanitarie finite

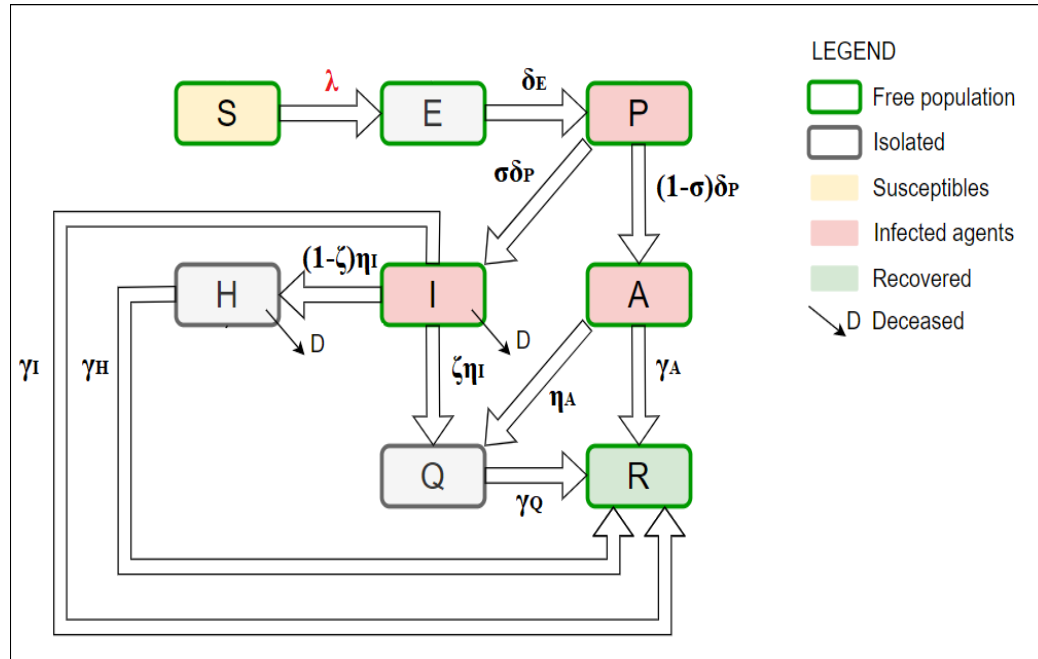
Risorse sanitarie date (p.e., posti letto ospedalieri/ICU etc) non sono espandibili nelle scale temporali di un'epidemia «veloce».



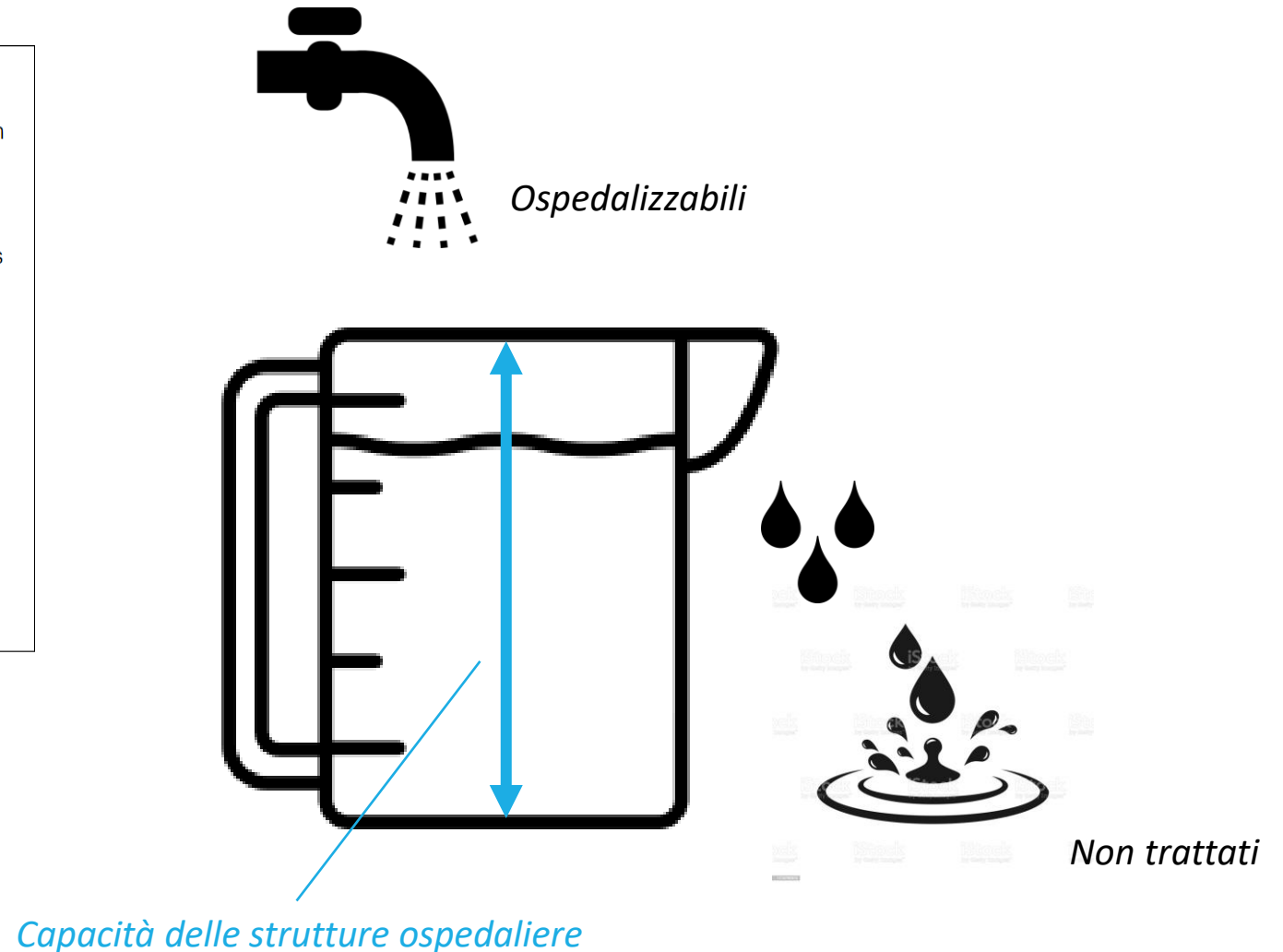
La saturazione delle risorse impedisce il trattamento idoneo dei casi gravi non ammessi (p.e., Lombardia 2020, prima ondata COVID-19).



Modello

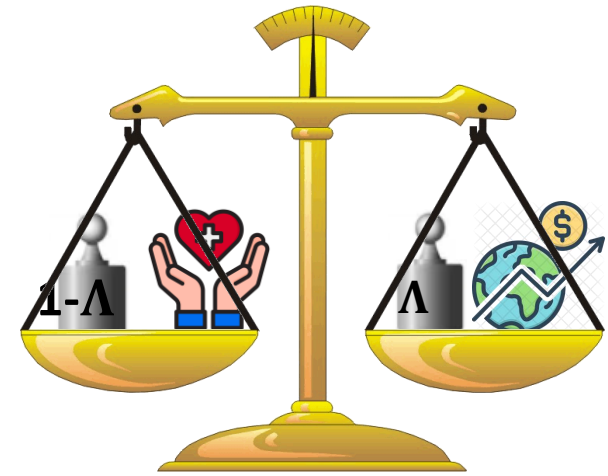


***Gatto, M., et al. (2020). Spread and dynamics of the COVID-19 epidemic in Italy: Effects of emergency containment measures. Proceedings of the National Academy of Sciences, 117(19), 10484-10491.**



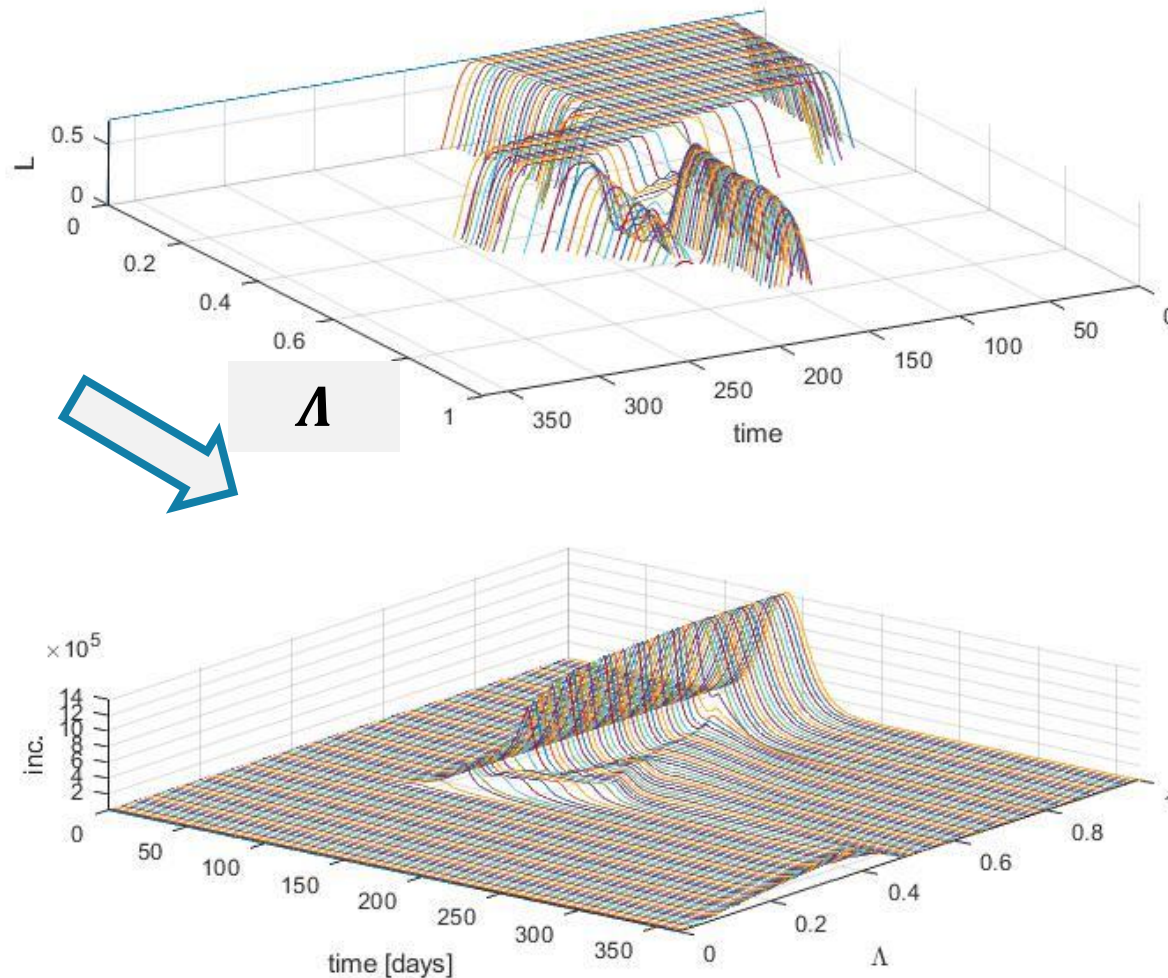
Analisi

- ❖ Politiche ottime al variare della priorità attribuita ai **costi indiretti** ($0 \leq \Lambda \leq 1$)
- ❖ Politiche ottime al variare della **priorità attribuita ai costi indiretti** (Λ) e della **aderenza** della popolazione alle misure di controllo ($0 \leq \theta \leq 1$)
- ❖ Analisi dei costi diretti rispetto alle due dimensioni del controllo



Sensitività alle priorità di costo: aderenza «data» ($\theta = 0.7$)

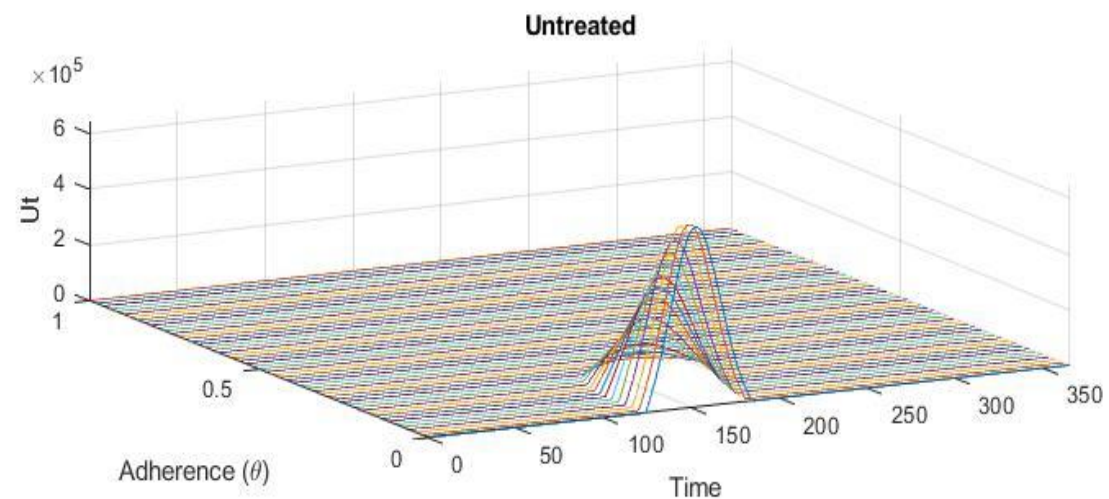
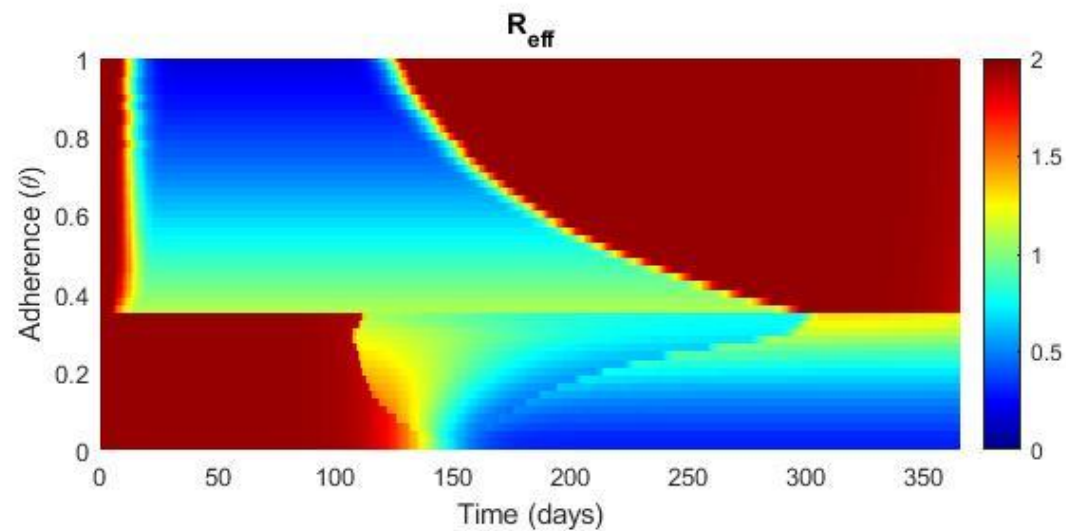
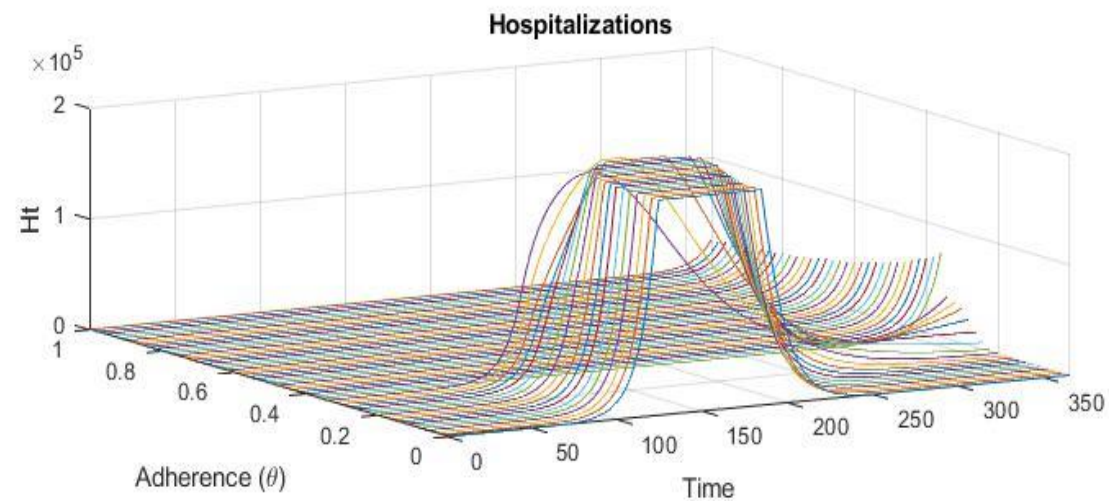
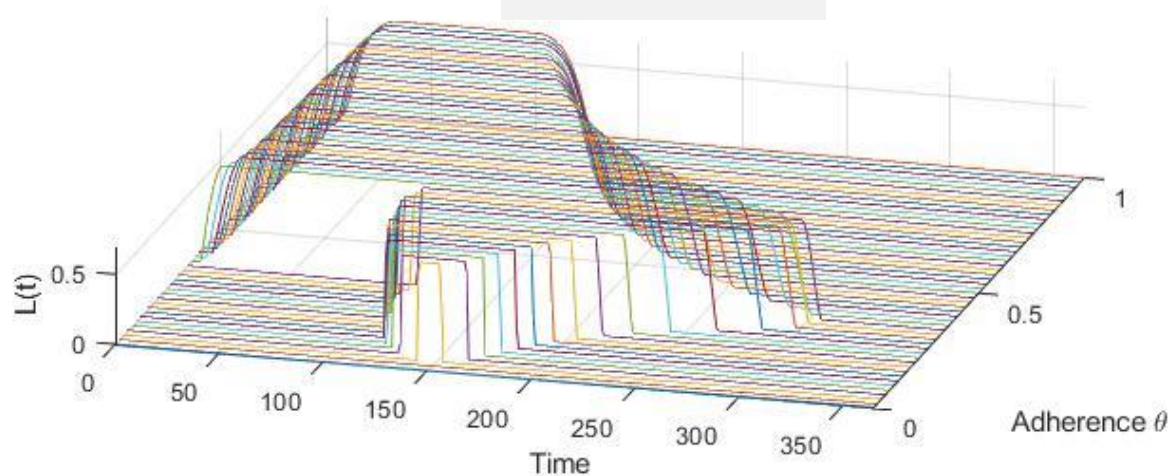
Priorità ai costi indiretti



- ❖ «Bassa»: lockdown precoce intensivo & elevato livello di controllo (no epidemie/ epidemie minori);
- ❖ «Media» : lockdown ritardato e multi-wave & rapida («razor blade») perdita di efficacia (epidemie maggiori). Al brusco crollo dell'incidenza dovuto alle misure segue una breve fase di crescita dei casi, smorzata rapidamente a causa della ridotta platea di suscettibili.
- ❖ «Alta»: «do nothing».

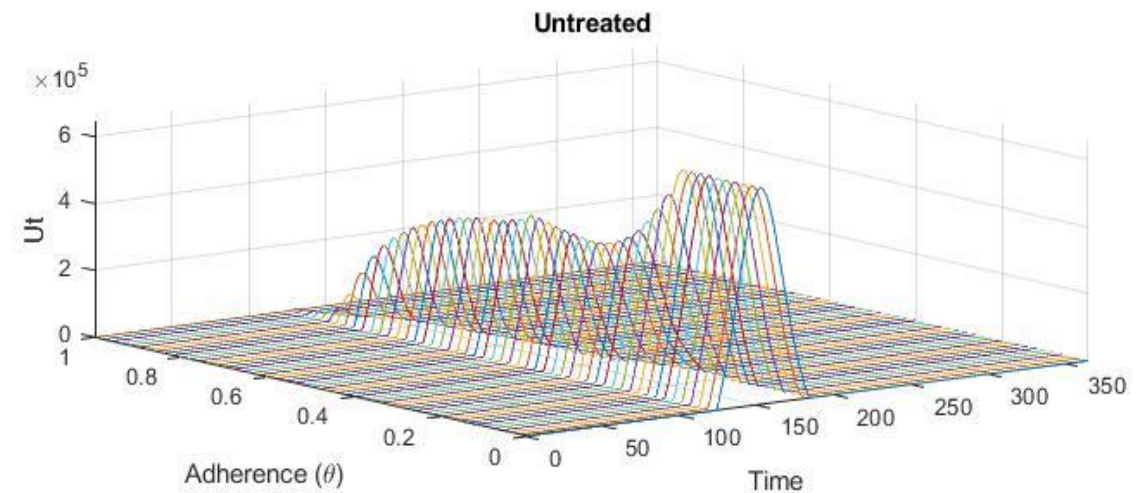
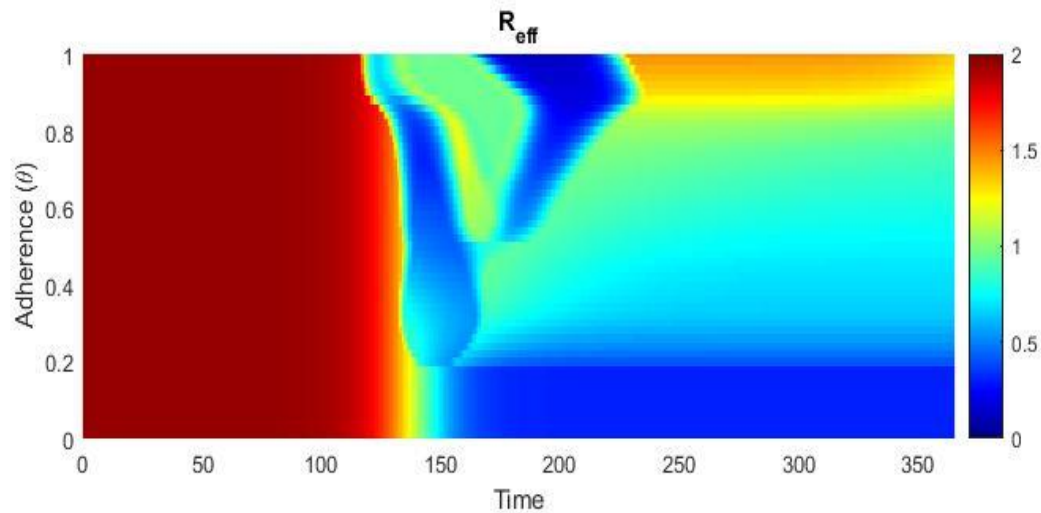
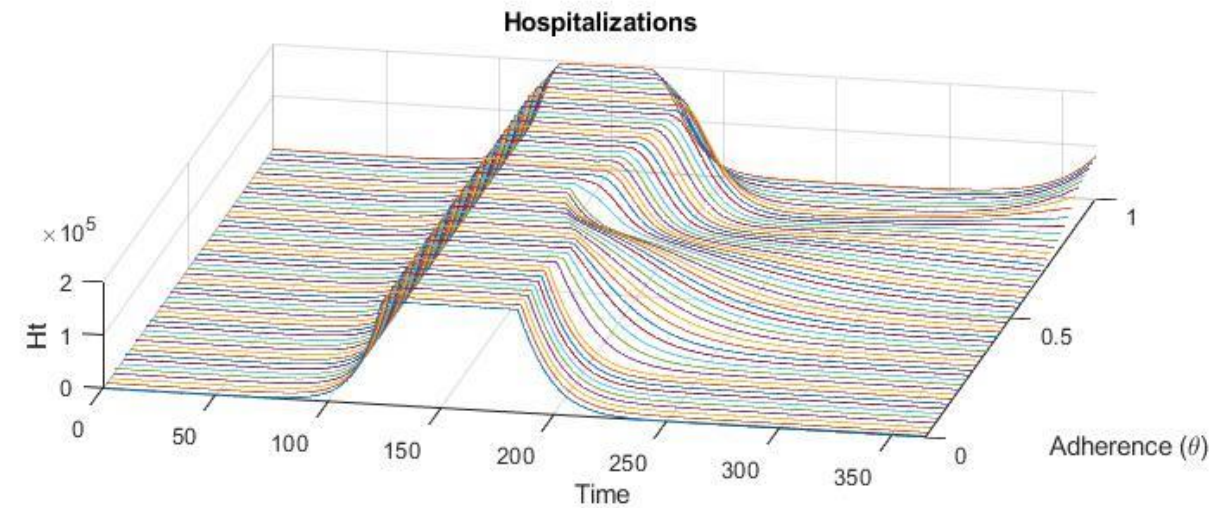
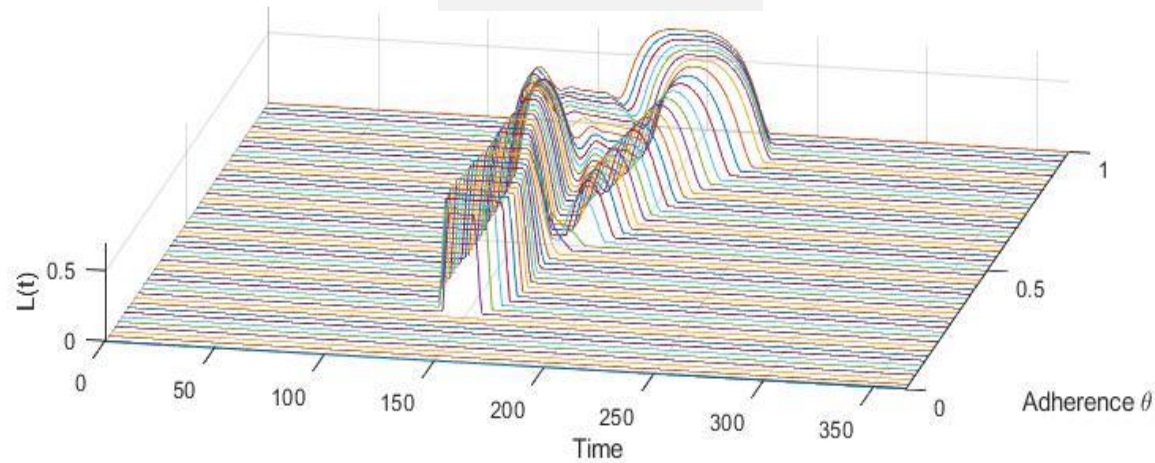
Aderenza & priorità «bassa»

$$\Lambda = 0.18$$



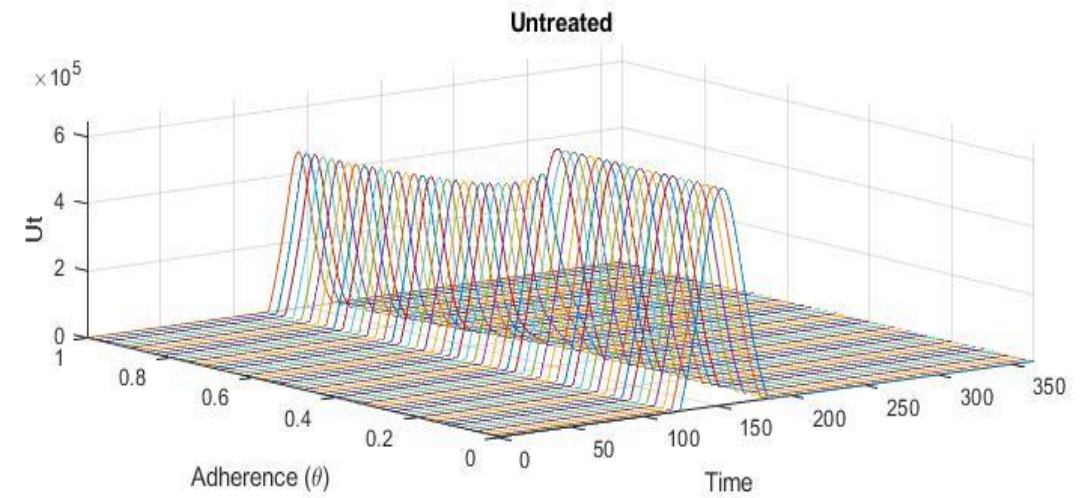
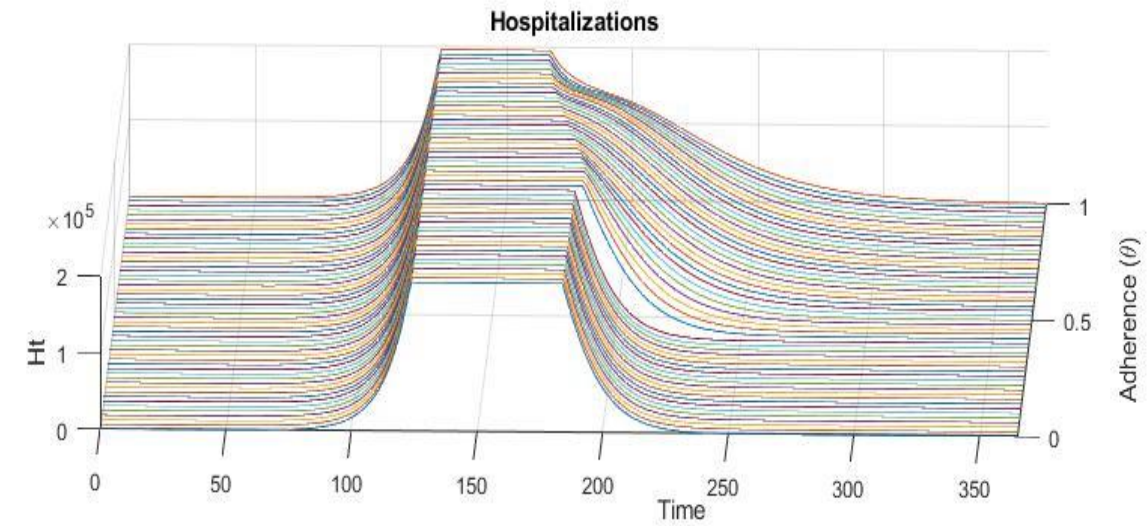
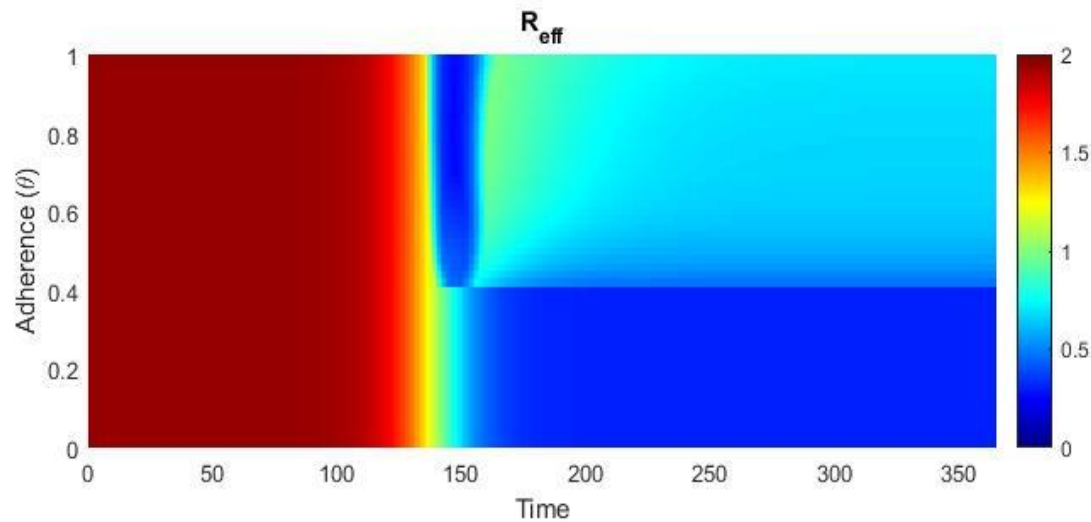
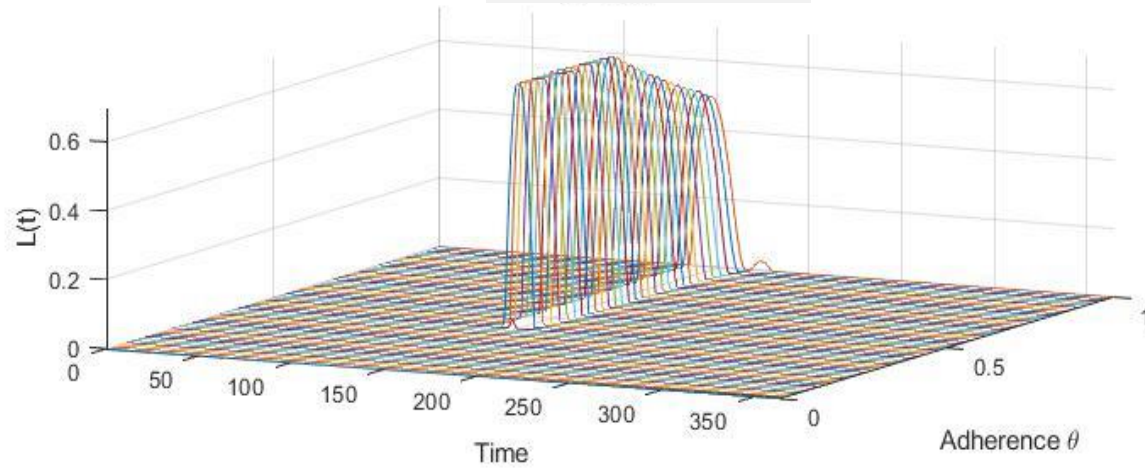
Aderenza & priorità «media»

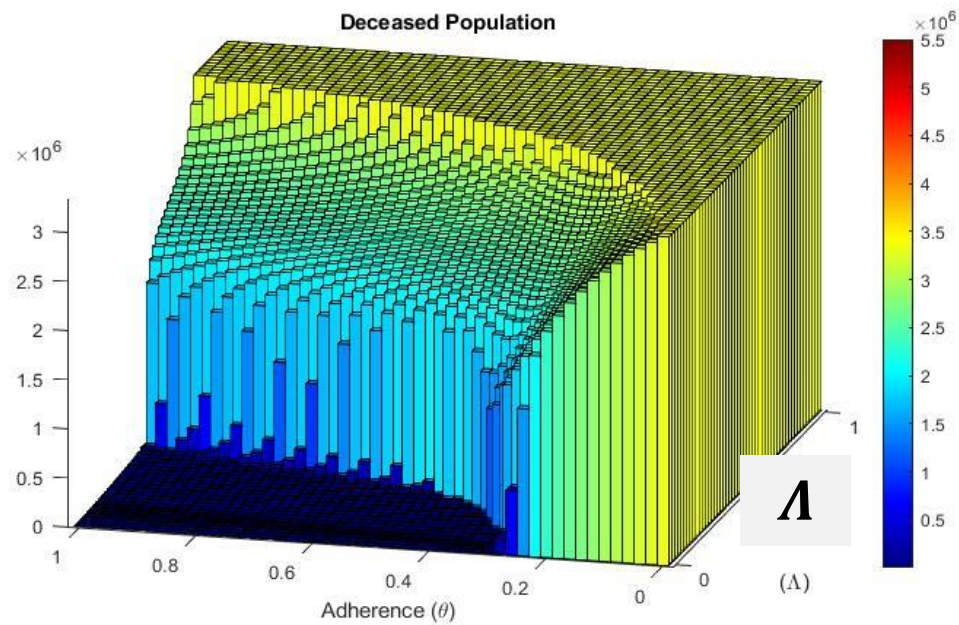
$$\Lambda = 0.52$$



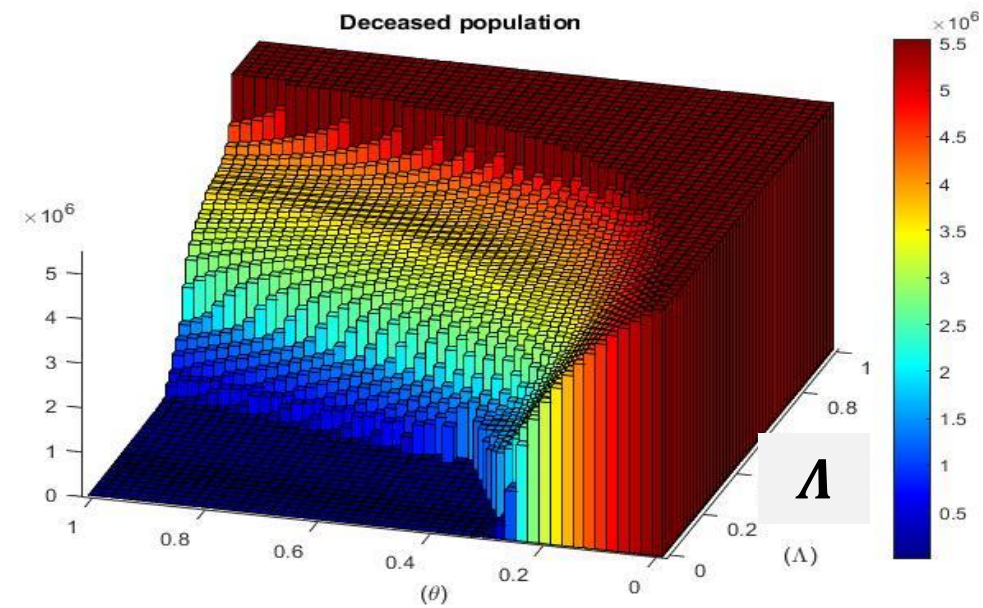
Aderenza & priorità «elevata»

$$\Lambda = 0.70$$





Deceduti a fine orizzonte nel modello originale



Deceduti a fine orizzonte nel modello con saturazione

Conclusioni

- ❖ Anche quando la priorità attribuita ai costi sanitari è alta, la scarsa aderenza della popolazione alle misure vanifica ogni intervento di mitigazione.
- ❖ L'aumento della priorità attribuita ai costi indiretti fa emergere, per valori medi del peso, andamenti «multi wave» della variabile di controllo.
- ❖ Anche nel modello con saturazione, la combinazione di parametri che garantisce il miglior contenimento dei costi totali è la seguente: **alta**, ma non assoluta, **priorità ai costi diretti** ed **elevata aderenza** della popolazione alle misure imposte.