

Scuola e Covid-19: un modello ad agenti a supporto dei protocolli di screening



MATTEO SERENO & MARCO BECCUTI

matteo.sereno@unito.it

DIPARTIMENTO DI INFORMATICA
UNIVERSITÀ DI TORINO

OBIETTIVI DELLO STUDIO

Strategie di screening per mitigare la diffusione del Covid-19 nelle scuole

Modello ad agenti per studiare politiche di screening e il loro impatto

Supporto politiche decisionali

ASSUNZIONI E DESCRIZIONE DEL SISTEMA MODELLATO

Classi da 20 studenti

Numero di classi: da 1 a 12

Tre tipologie di agenti: studenti, professori, altri (preside, bidelli)

Assunzione: professori e altro personale di supporto immunizzati

Mobilità: gli studenti possono andare alla lavagna, in bagno, si spostano nei corridoi,
mobilità dei professori

Luoghi modellati: classe (dettagliatamente), luoghi di passaggio (corridoi, ingresso), palestra,
ufficio del preside, bagno

Utilizzo di dispositivi di protezione (mascherine)

Modellazione della ventilazione: ricambio di aria pari a 3 l/s per persona

MODELLAZIONE DEL CONTAGIO

Aereosol: accumulo della concentrazione dei *quanta* nei luoghi principali e dei quanta inalati per ciascun agente. Queste due quantità dipendono da diversi aspetti come il tipo di attività svolta o la dimensione della stanza in cui un individuo soggiorna e la probabilità di quanta inalati ([Airborne.cam](https://airborne.cam/)).

Droplet (per prossimità): accumulo del tempo di contatto tra un agente suscettibile e un agente infetto. Area di contatto assunta $2.1 \times 2.1 \text{ m}^2$

La probabilità di infezione è pari a $P * durata_contatto_in_minuti / area$ (con $P=0.024$)

S. Gkantonas et al "airborne.cam: a risk calculator of SARS-CoV-2 aerosol transmission under well-mixed ventilation conditions", <https://airborne.cam/airbornedotcam.pdf>, 2021

N. Hoertel et al "A stochastic agent-based model of the SARS-CoV-2 epidemic in France", Nature Medicine, 2020

COME VIENE EFFETTUATO LO SCREENING?

L'adesione alla campagna di screening è volontaria (prove con diversa percentuale di adesione)

Screening a rotazione: per ogni classe gli studenti che hanno aderito alla campagna di screening vengono suddivisi in quattro gruppi

Ogni settimana (il primo giorno della settimana) vengono effettuati dei test a tutti gli studenti di un gruppo se uno studente risulta positivo al test l'intera classe viene messa in quarantena

SCENARI MODELLATI

Ingresso di un infetto il primo giorno della simulazione

Ogni volta che viene individuato uno studente infetto la classe viene messa in quarantena (per 14 giorni)

L'infezione dura 7 giorni in media

3 giorni di incubazione

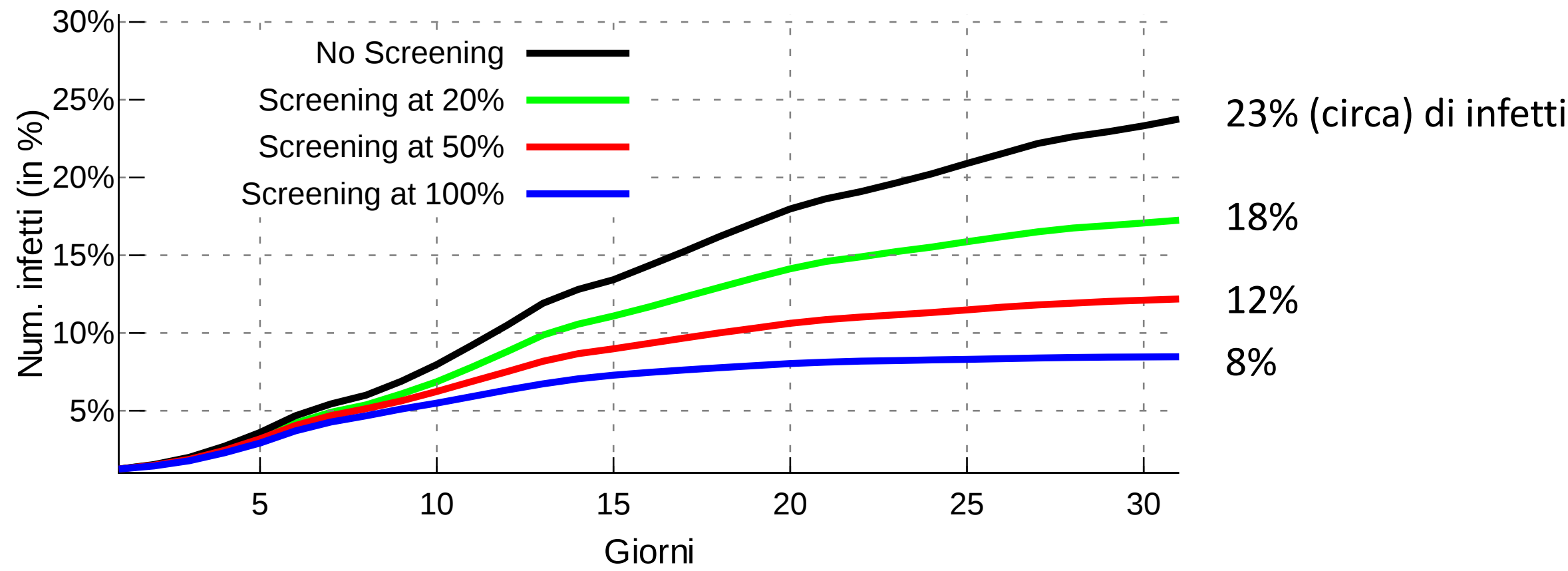
Presenza di processi di screening esterni

un infetto può essere individuato da test fatti esternamente (probabilità piccola)

Confronto: screening vs no-screening (rispetto al numero di infetti generati) con diverse percentuali di adesione

ALCUNI RISULTATI

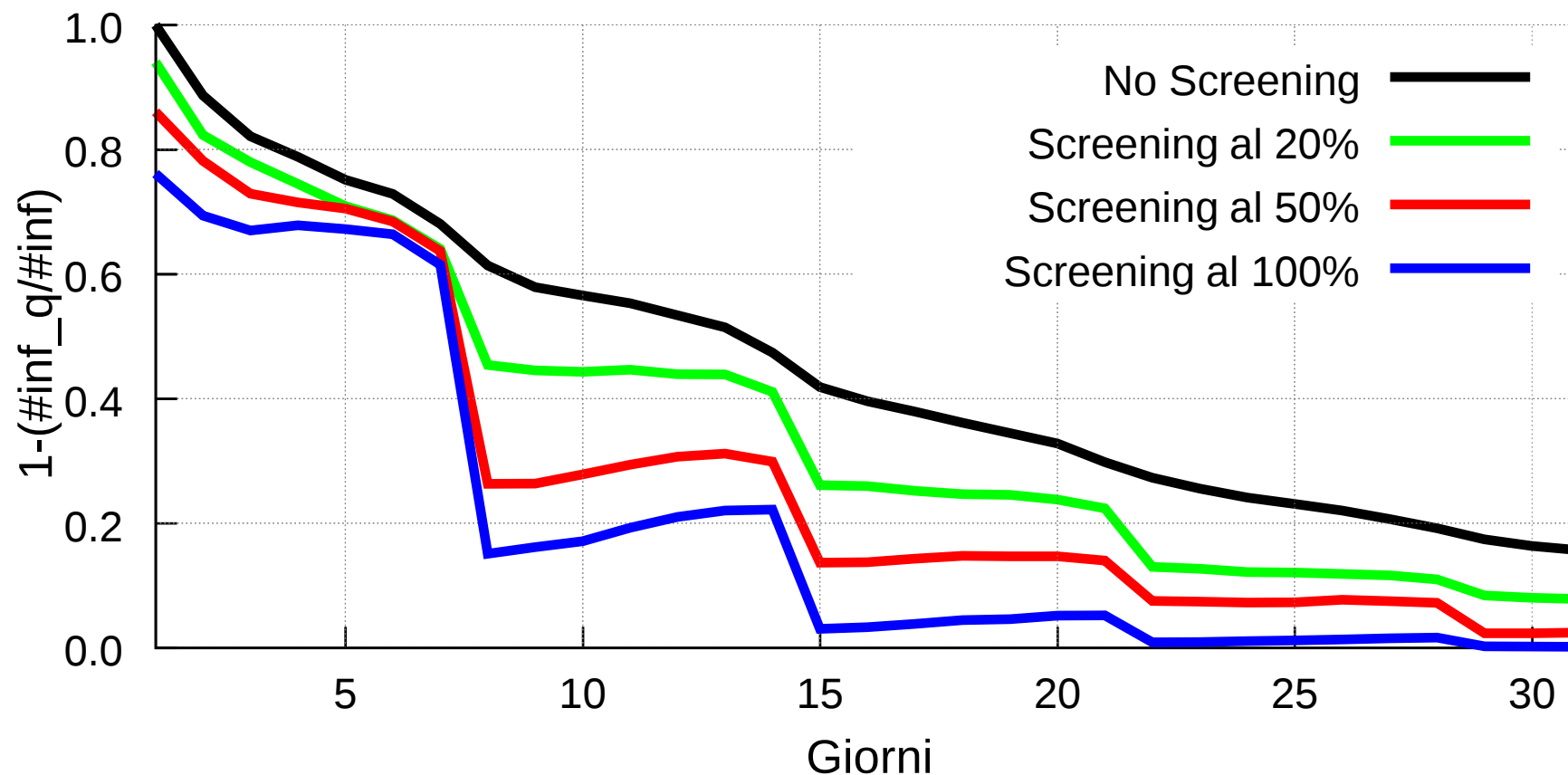
Percentuale di infetti



ALCUNI RISULTATI

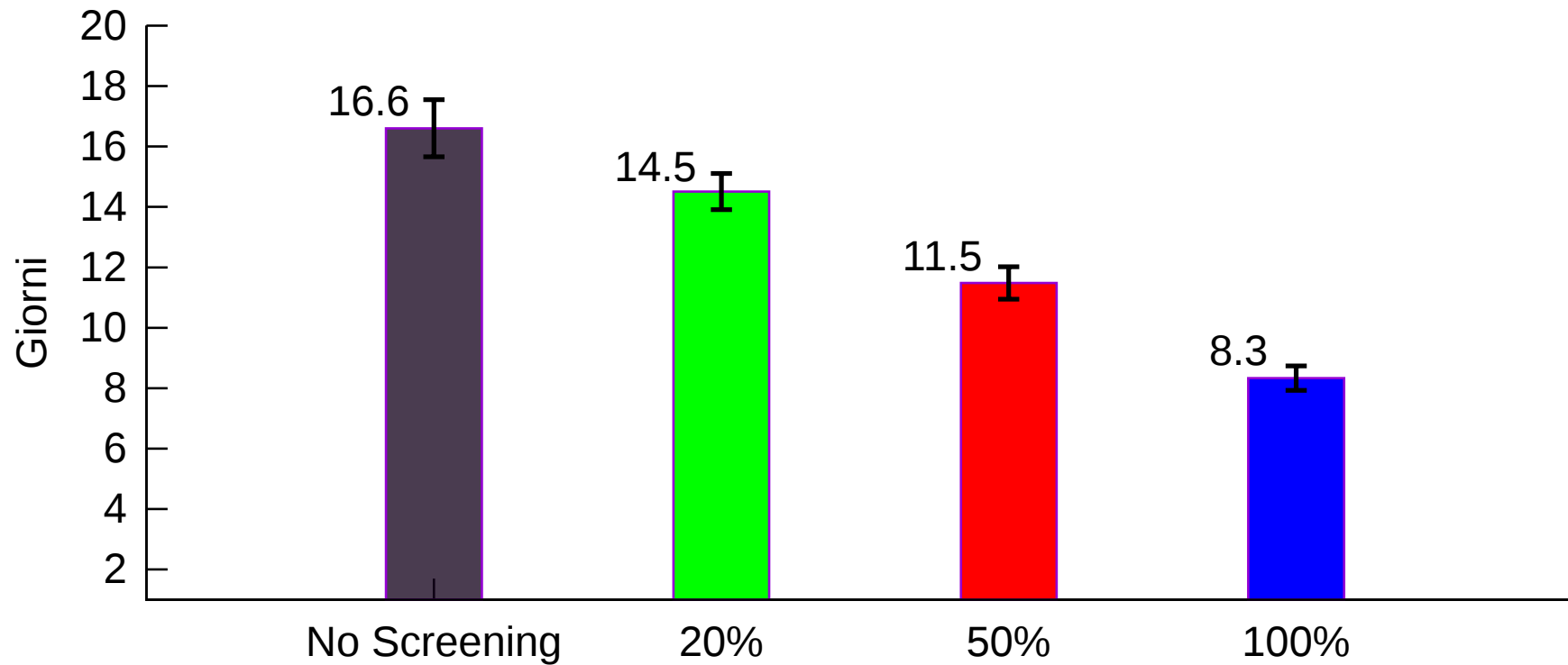
Impatto delle politiche

$$1 - \frac{\text{numero infetti in quarantena}}{\text{numero di infetti}}$$



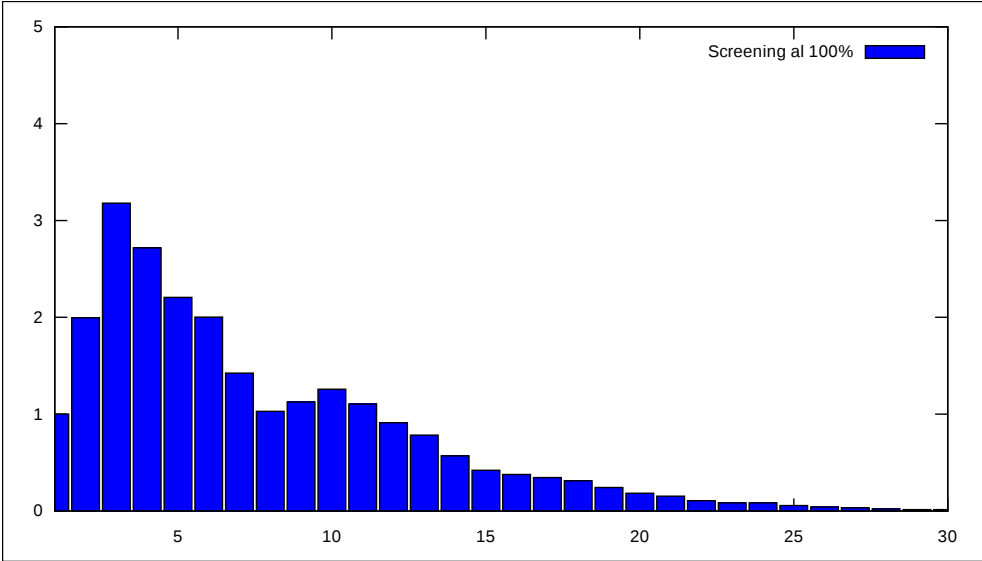
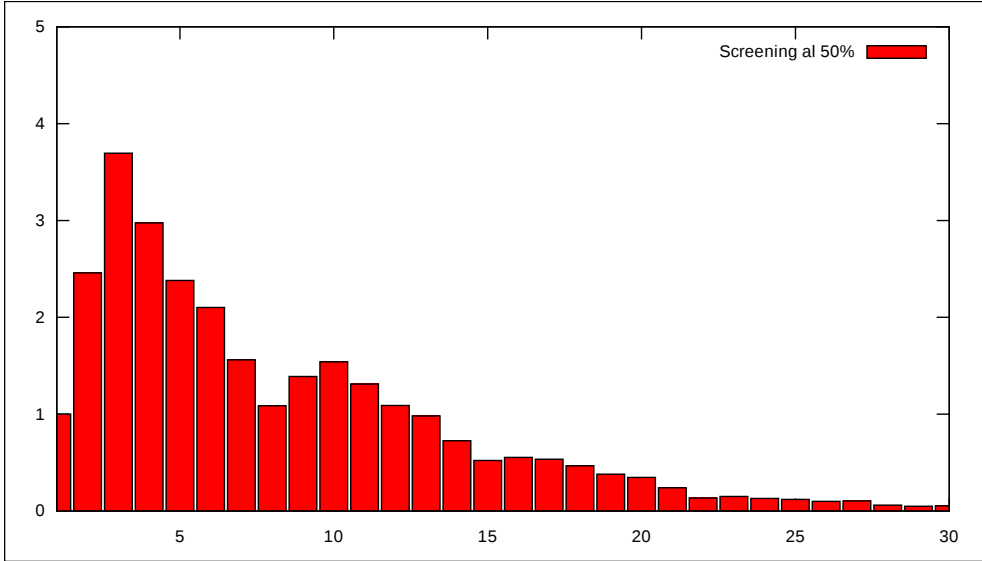
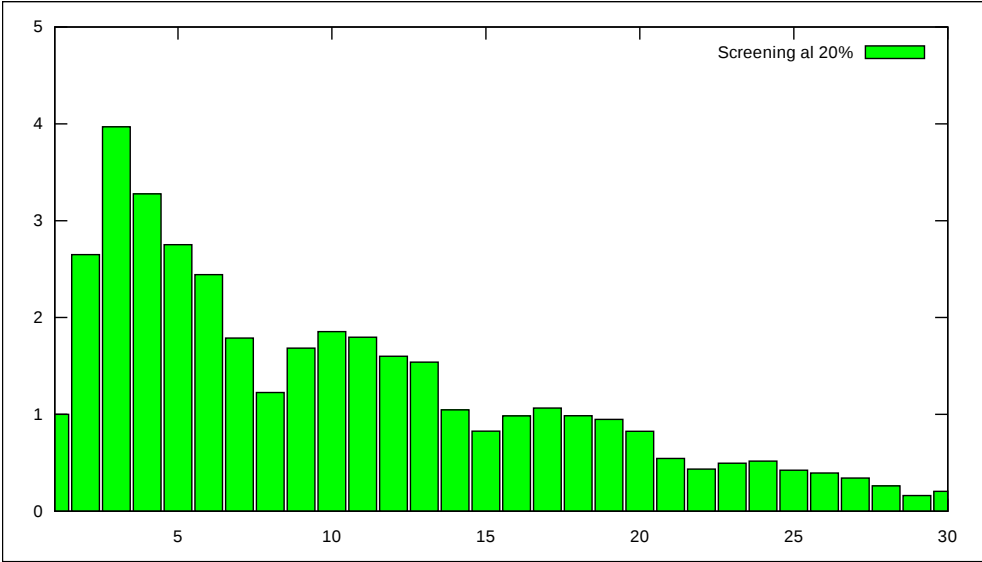
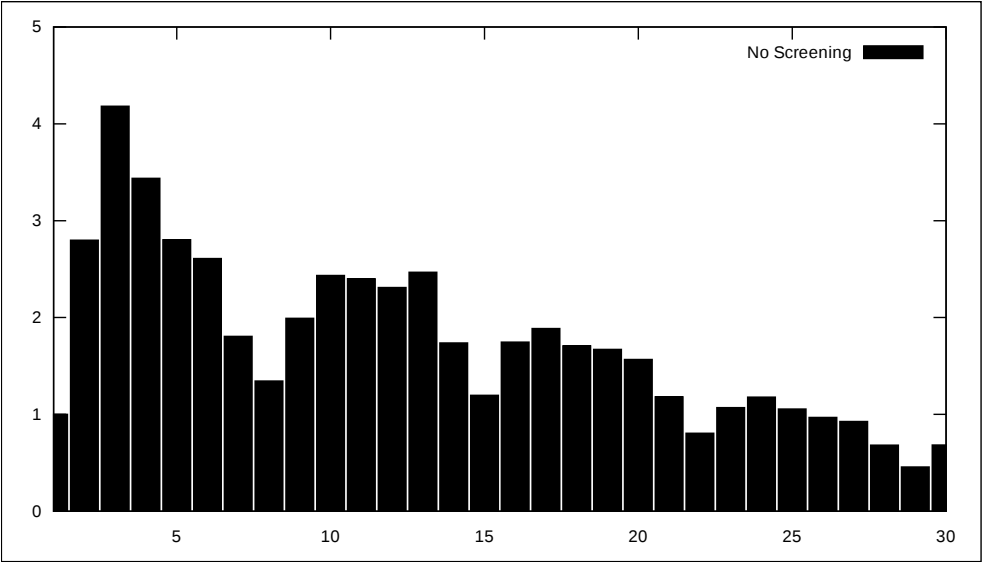
ALCUNI RISULTATI

Numero medio di giorni per individuare un infetto



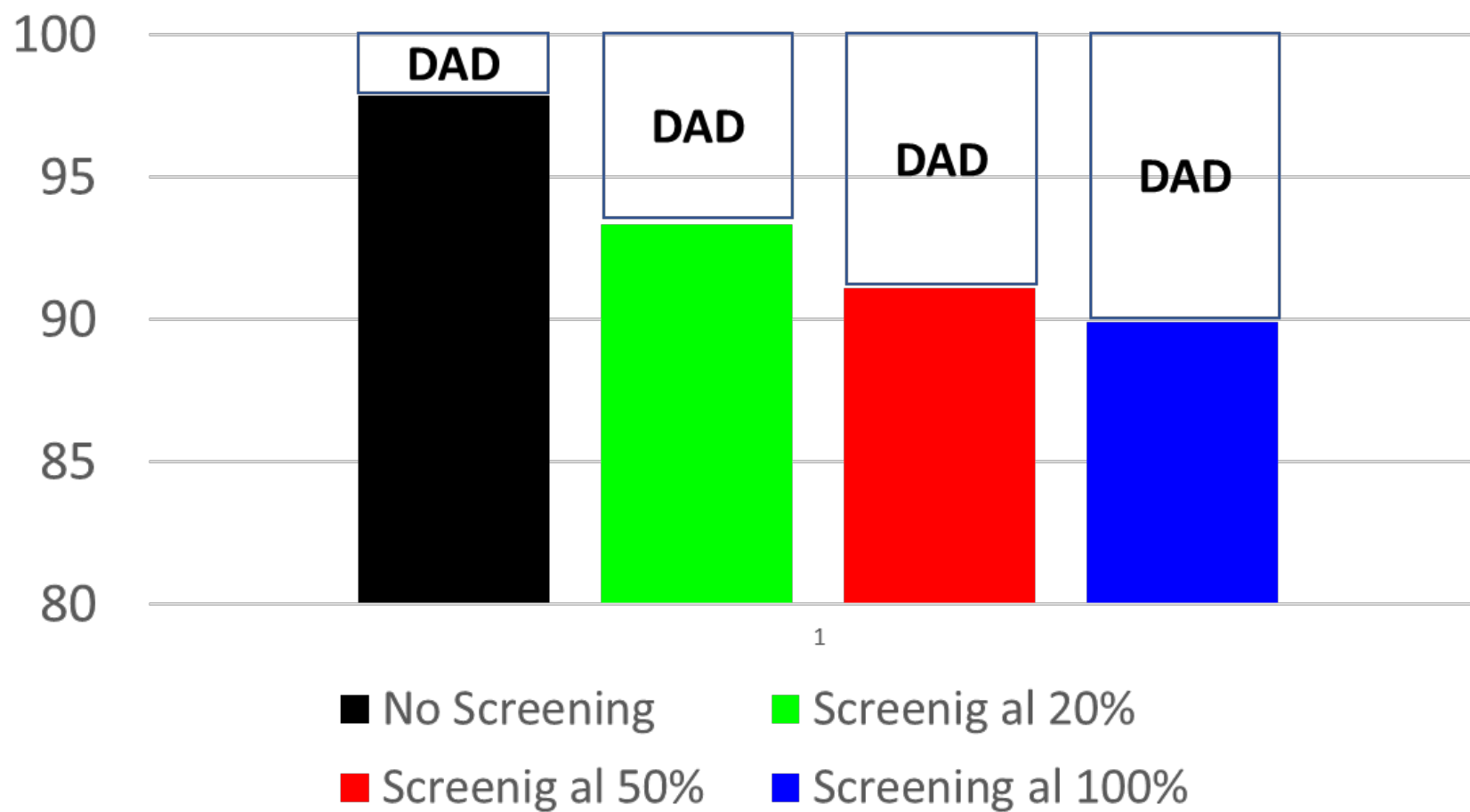
ALCUNI RISULTATI

Nuovi Infetti



DIDATTICA

a Distanza o in Presenza



ALTRE DOMANDE

Analisi di impatto/sostenibilità dell'apertura della scuola

Domande:

- Data una certa diffusione dell'epidemia quale è l'effetto dell'apertura della scuola? Amplifica la diffusione? E di quanto? Quali sono le strategie di screening che possono mitigare l'effetto di “amplificazione” della scuola al variare della diffusione dell'epidemia?
- Cosa succede al variare della trasmissibilità del virus (es. varianti più o meno contagiose)? Esistono delle strategie di screening adatte

IL GRUPPO DI RICERCA

Daniele Baccega
Marco Beccuti
Paolo Castagno
Simone Pernice
Matteo Sereno

Collaborazioni con

Lorenzo Richiardi
Milena Maule
Giovenale Moirano

Pietro Terna





**GRAZIE
DELL'ATTENZIONE**

