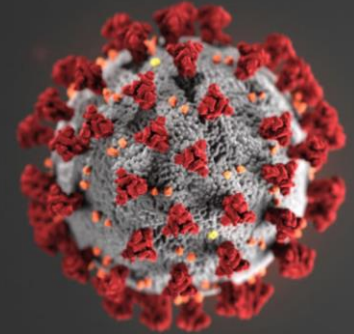


# La Matematica per mappare l'epidemia



Dopo tre mesi chiusi in casa a difenderci dall'epidemia di Covid-19, la percezione che avevamo della realtà sembra essere mutata parecchio e anche i luoghi che frequentavamo quotidianamente dopo qualche settimana ci sembrano ricordi alla pari di una vacanza fatta anni fa...





MA...

... qualcosa che ci ha tenuto  
attaccati alla realtà c'è!

**LA MATEMATICA**

La mappa all'interno della quale orientarci al di fuori del nostro salotto è fatta da due semplici elementi:

Asse delle  
Ordinate



Indica la nostra **VARIABILE DIPENDENTE**:

- con lo scorrere del tempo può aumentare o diminuire
- può rappresentare vari parametri (n. di contagiati giornalieri o totali, n. di decessi)

Asse delle  
Ascisse



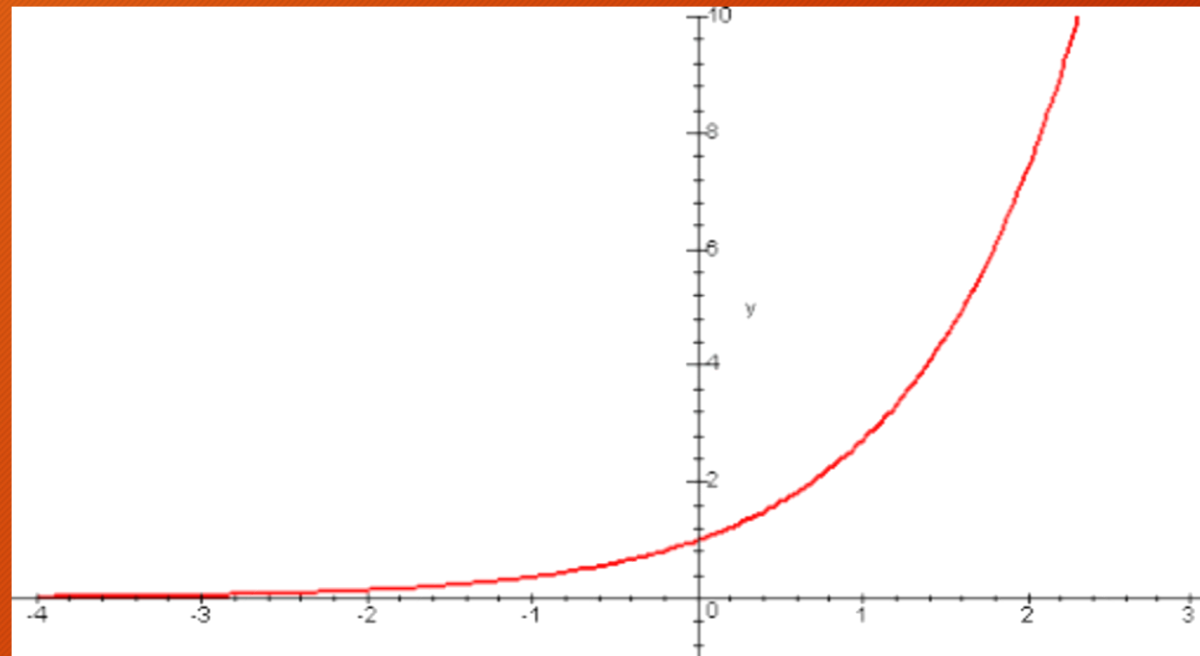
Nel nostro caso indica sempre la stessa grandezza:

- **IL TEMPO (t)**

# MA QUALE TIPO DI MAPPA STIAMO IMPIEGANDO?

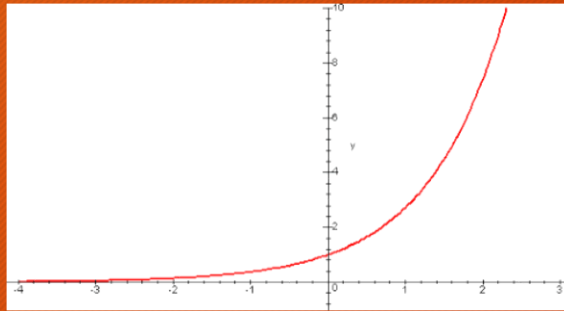
La mappa/grafico che ci ha guidato finora in questo buio periodo storico per descrivere l'andamento della diffusione iniziale del virus è la

## FUNZIONE ESPONENZIALE





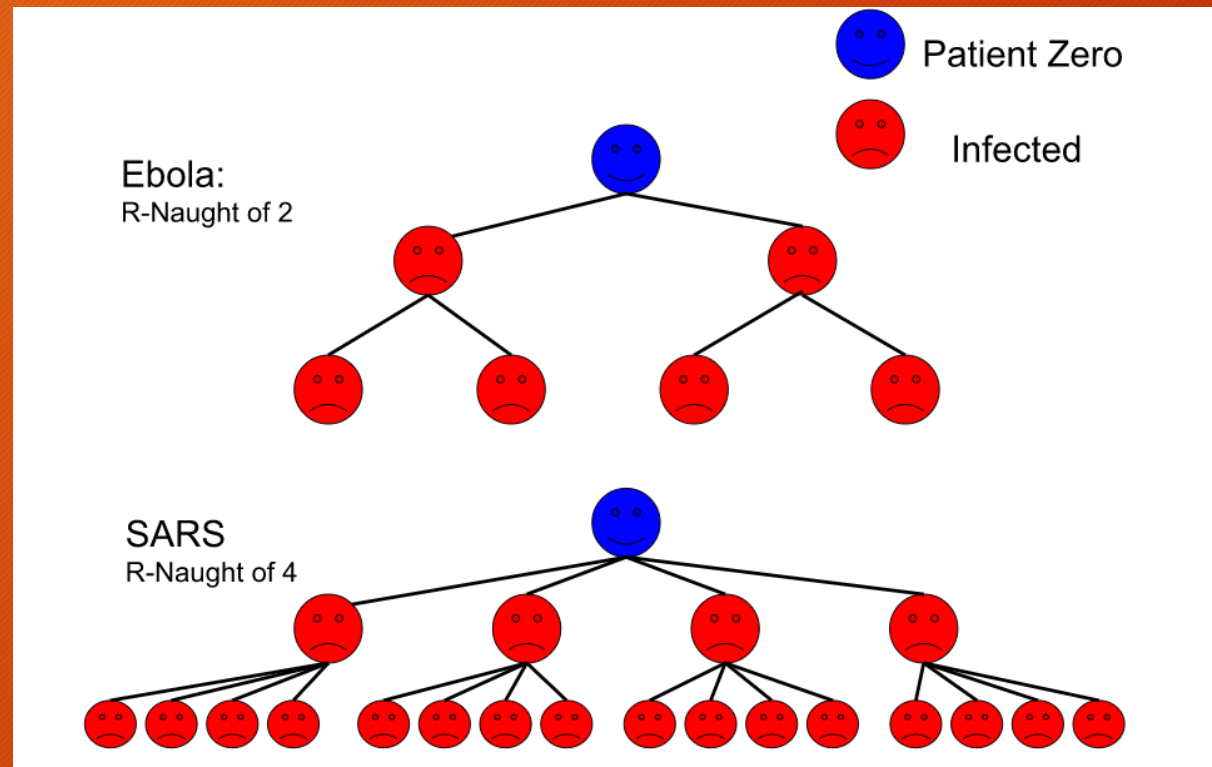
La funzione ESPONENZIALE per definizione è una funzione data da una potenza in cui la base è costante e l'esponente è variabile.



In generale si tratta di una funzione con espressione analitica:

$$f(x) = a^x$$

Nel nostro caso significa che, se la base  $a$  è uguale per esempio a 2, ogni individuo infetto trasmetterà il virus ad altri 2 soggetti e questi, a loro volta, ad altri 4 e così via secondo un andamento crescente di tipo esponenziale.



*Simulazione della trasmissibilità di una epidemia con  $R_0=2$  (Ebola) e con  $R_0=4$  (SARS)*



$$f(x) = a^x$$

Nel nostro caso, però, la base (a) non è costante e costituisce il nostro nemico principale



Nella battaglia al Covid-19 la «**a**» della nostra funzione si chiama  
Fattore **R<sub>0</sub>**



FATTORE  $R_0$

=

Numero di  
riproduzione di base



Indica la potenziale trasmissibilità  
di una malattia infettiva



Numero di individui che  
in media un infetto può  
contagiare

# IL FATTORE $R_0$

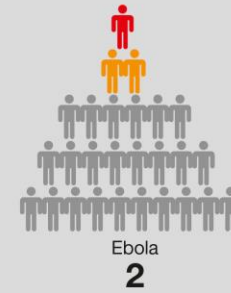
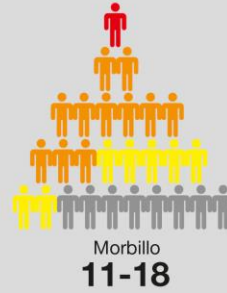
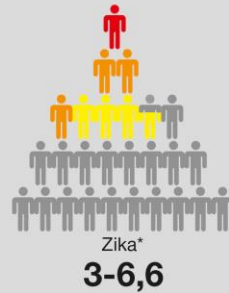
cambia al variare della malattia

## Quanto è contagiosa la malattia?

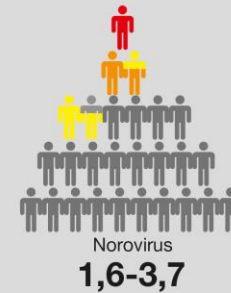
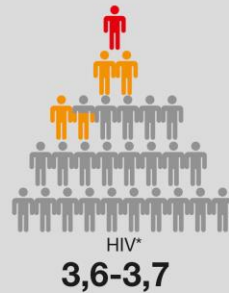
Gli scienziati usano  $R_0$ , «erre con zero», per stimare quante altre persone saranno probabilmente contagiate da un paziente infetto



(questa stima è preliminare e probabilmente cambierà)



\*Una stima preliminare basata sullo scoppio dell'epidemia in Colombia nel 2015



\*Una stima basata su un'epidemia nell'Isola di Réunion nel 2006

Focus

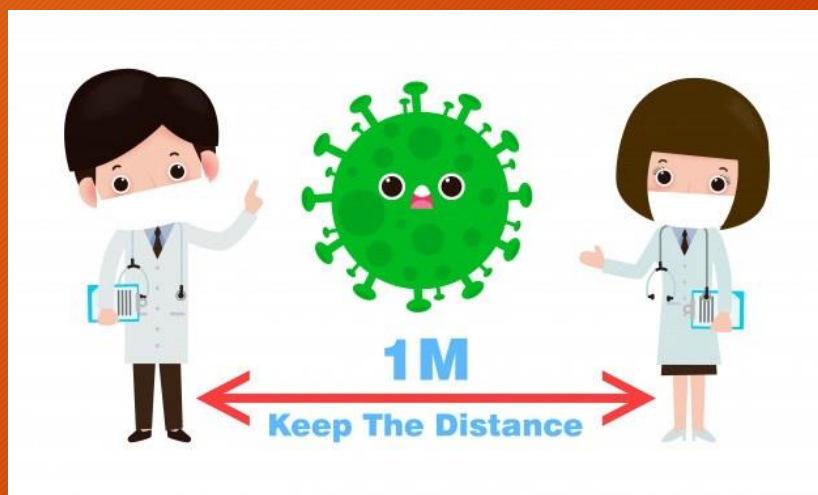
FONTE: Travel Medicine, PLOS One, JAMA Pediatrics, MDPI, NCBI, New England Journal of Medicine, The Spread and Control of Norovirus Among Hospital in a Region

Focus



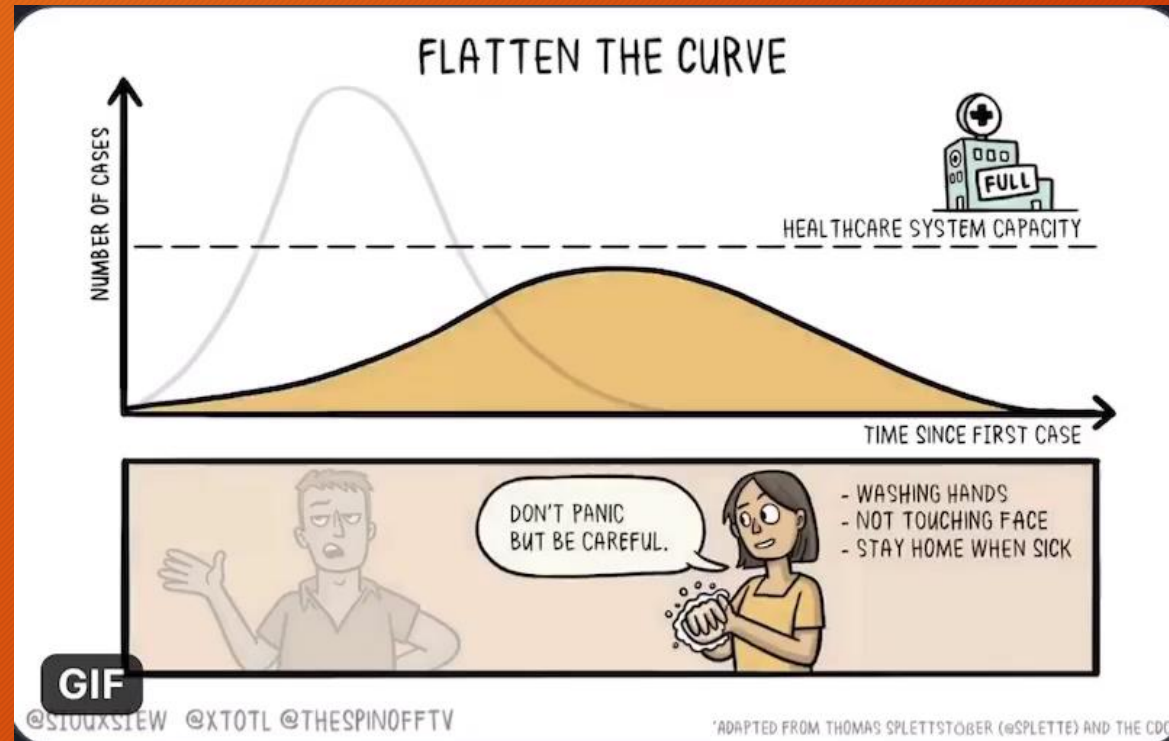
# $R_0$ è un valore che va tenuto basso!

Per 'schiacciarlo' la soluzione più efficace è ridurre il più possibile i contatti con gli altri evitando gli assembramenti, restando a casa o usando i dispositivi di protezione individuale (mascherine, guanti, ecc.)



L'osservanza di queste precauzioni consente di controllare l'epidemia allungando i tempi di propagazione del virus, evitando la crescita esponenziale dei contagi e rendendo in questo modo più gestibile l'emergenza sanitaria determinata dalla malattia

A parità di contagi totali, la loro distribuzione in un maggiore arco di tempo rende possibile curare poco alla volta ogni infetto e consentirgli così un miglior trattamento.





In questa fase stiamo gradualmente tornando alla normalità e la responsabilità di ognuno di noi assume un peso ancora maggiore nel determinare il successo o la sconfitta in quella che è stata ed è ancora una vera e propria guerra contro un nemico invisibile.

**#ANDRÀ TUTTO BENE**