



Foglio di Lavoro

Crescita esponenziale 2: lezione sulla vita reale dalla pandemia da COVID-19

Attività 1 – L'invenzione degli scacchi

“Un chicco di riso, che rappresentava il primo quadrato della scacchiera. Due chicchi per il secondo quadrato. Quattro chicchi per il successivo. Quindi per l'ottavo, 16, 32 raddoppiando per ogni successivo quadrato sino al 64esimo e ultimo quadrato.”

Compito: Trovare quanti grani di riso si troveranno sul 64-esimo quadrato della scacchiera:

Quadrato	1	2	3	4	5	6	7	64	x
Numero dei chicchi di riso	1								
Chicchi di riso come Potenza di 2									

Informazioni fornite agli studenti per la discussione:

- Assumiamo che 1000 chicchi di riso pesino 30g
- Il raccolto globale di riso negli ultimi anni è stato di circa 500 milioni di tonnellate.

Attività 2 – Malattie infettive

Parte 1: Diffusione del COVID-19 senza misure protettive

Informazioni per lo studente:

Per seguire l'andamento della diffusione della pandemia, abbiamo bisogno di conoscere quante persone, in media, si sono infettate a partire da un infetto se non si è presa nessuna precauzione. Questo numero detto "numero di riproduzione di base", detto R_0 , è circa quattro per il COVID-19. Se si presentano delle varianti che rendono il virus più contagioso, il valore di R_0 aumenta di conseguenza. Per la polio, R_0 è sei; per il vaiolo, è circa tra 12 e 18.

Oltre a R_0 , gioca il suo ruolo il tempo D , durante il quale una persona infetta è ancora infettiva, gioca il suo ruolo. Per il COVID-19 è di circa 5 giorni.



Compito: Per il COVID-19, in media, una persona infettata, infetta quattro persone durante il periodo di cinque giorni. Completate la tabella e trovate una formula per calcolare il numero di nuovi infetti al tempo x .

Tempo in giorni	0	5	10	20	30	40	x
Numero di nuove persone infettate	1						

Disegnare un grafico utilizzando il foglio elettronico di vostra scelta o utilizzare il foglio Excel in dotazione (Exponential Growth.xlsx) per ricavare quanto tempo ci vuole affinché 4 ($\rightarrow 16 \rightarrow 64$) nuove persone infettate diventino 8 ($\rightarrow 32 \rightarrow 128$) nuove persone infettate - questo è il tempo di raddoppio.

Il vostro tempo di raddoppio misurato è: _____

Il vostro tempo di raddoppio calcolato è: _____

Parte 2: Contenimento della pandemia da COVID-19

Informazione per gli studenti::

Misure di contenimento come il distanziamento fisico e l'uso delle mascherine chirurgiche possono rallentare il diffondersi del contagio. Questo si può esprimere tramite il numero di riproduzione effettivo, R .

Le misure di contenimento riducono il valore di R . Se la mobilità, e così la probabilità di contrarre l'infezione, si riduce dell' $X\%$, allora il numero di riproduzione effettivo sarà definito come $R=(1-X/100) \times R_0$. Questo significa che se la mobilità si riduce del 80%, R si riduce al 20% di R_0 . L'utilizzo delle mascherine chirurgiche diminuisce la diffusione dell'aerosol, riduce altresì la probabilità di contrarre l'infezione di un fattore $Y\%$ e modifica il valore di R . Insieme, queste due misure risultano in $R=(1-X/100) \times (1-Y/100) \times R_0$.

Compito: Utilizzare la applet Geogebra per saperne di più su come contenere la diffusione del COVID-19. Con l'aiuto del cursore si possono modificare gli effetti del distanziamento fisico e dell'uso delle mascherine chirurgiche. Potete anche modificare il momento nel quale ognuna o tutte e due le misure sono implementate. Si può recuperare la app in questo sito:

<https://www.geogebra.org/m/qavutkx5>.

Discutete sulle seguenti domande:

1. Come incide la modifica dell'istante in cui si adottano le misure di contenimento, sull'andamento del grafico?
2. Come incidono le seguenti contenimenti sul tempo di duplicazione se applicate sin dall'inizio?
 - Solo il distanziamento fisico con il 50% di efficacia
 - Distanziamento fisico oltre all'uso delle mascherine chirurgiche con una efficacia del 50%

Tempo di raddoppio solo con il distanziamento fisico: _____

Tempo di raddoppio con il distanziamento fisico e le mascherine: _____



Parte 3: propagazione del COVID-19 in uno scenario più realistico - immunità di gregge

Informazioni per gli studenti:

La percentuale delle persone che sono immuni (sia per vaccinazione o per recupero dalla malattia) sul totale della popolazione, p_1 , modifica il valore di R . Prendere in considerazione questo effetto è più complicato perchè questo gruppo cresce nel tempo. All'inizio della pandemia, p_1 è zero, mentre alla fine, quando tutti sono immuni, il valore è 100. Il modo in cui p_1 è utilizzato per calcolare R è lo stesso di quello per il distanziamento fisico le mascherine chirurgiche: $R = (1 - p_1/100) \times R_0$

Ricavare il valore minimo di p_1 richiesto per contenere la diffusione della pandemia del virus, cioè, ridurre il valore R a uno.

Confrontare la percentuale della popolazione che necessita l'immunizzazione per raggiungere l'immunità di gregge per le seguenti malattie:

COVID-19 ($R_0 = 4$):

Morbillo ($R_0 = 15$):

Poliomelite ($R_0 = 6$):