



## Matematica del contagio: parte 2

Come matematizzare i contagi?

Iniziamo ad analizzare la struttura dei nostri calcoli:

Giorno	Calcolo contagiati	Contagiati	Commento
1	1	1	
2	$1 + 1 \cdot 3$	4	
3	$4 + 4 \cdot 3$	16	
4	$16 + 16 \cdot 3$	64	
5	$64 + 64 \cdot 3$	256	Al termine del 5° giorno, il primo contagiato si rende conto di essere ammalato e per questo decide di restare a casa. Quindi lui non contagherà più nessuno.
6	$256 + (256 - 1) \cdot 3$	1'021	
7	$1'021 + (1'021 - 4) \cdot 3$	4'072	
8	$4'072 + (4'072 - 16) \cdot 3$	16'240	
9	$16'240 + (16'240 - 64) \cdot 3$	64'768	
10	$64'768 + (64'768 - 256) \cdot 3$	258'304	Al termine del 10 giorno, il primo contagiato è guarito e non più contagioso. Quindi da domani non va più contato tra i contagiati.
11	$258'304 + (258'304 - 1'021) \cdot 3 - 1$	1'030'152	

Possiamo trovare il numero dei contagiati al giorno n, con una funzione ricorsiva:

$$c(n) = c(n-1) + (c(n-1) - c(n-5)) \cdot 3 - c(n-10)$$

con  $c(1)=1$  e  $c(a)=0$  se  $a < 1$ .

Ora chiamiamo **k**, il **parametro di contagio**, cioè il numero di persone che ognuno infetta ogni giorno. Per ora abbiamo lavorato con **k=3**. Come sarebbe la crescita del contagio ponendo **k=2**?

Completa la tabella e poi riporta i dati nel grafico a lato

Day	k=3	k=2
1	1	
2	4	
3	16	
4	64	
5	256	
6	1'021	
7	4'072	
8	16'240	
9	64'768	
10	258'304	



Cosa possiamo dire dal confronto tra questi due dati?

.....

Quanti giorni servono con k=2 per arrivare al numero di contagi del 10° giorno della variante con k=3?

.....

Come si può ridurre k nella pratica?

.....

.....

La funzione che abbiamo trovato è un modello matematico semplificato, che non tiene conto di tutto ciò che andrebbe considerato.

Ad esempio, se quando ci sono pochi contagi per un infettato è facile trovare altre persone da contagiare, quando molte persone saranno contagiate sarà più difficile trovare dei "sani" da contagiare. Per tenere conto di questo, dovremmo far diminuire il parametro k in funzione di quanti contagiati già ci sono.

Tenere conto di tutto è sempre difficile, spesso impossibile, ma in molti contesti i modelli semplificati ci aiutano.

Ad esempio nelle previsioni del tempo; è impossibile tenere conto di ogni fattore che influenza il tempo nei prossimi giorni, ma tenendo conto di alcuni elementi che si reputano centrali si può comunque fare una previsione corretta con una buona probabilità.

**Matematizzare Funzione**

**Modello matematico**