

Percorso dal concreto all'astratto

Un primo esempio di percorso didattico
collaudato **nella scuola secondaria** su
un tema importante.

LA LEGGE ESPONENZIALE

Legge esponenziale

Indicazioni nazionali per il primo grado
(scuola media)

Obiettivi di apprendimento al termine della classe terza

Relazioni e funzioni

Usare il piano cartesiano per rappresentare relazioni e funzioni empiriche o ricavate da tabelle, e per conoscere in particolare le funzioni del tipo

$$y = ax, y = a/x, y = ax^2, y = 2^n$$

e i loro grafici. Collegare le prime due al concetto di proporzionalità.

Legge esponenziale

Nella scuola secondaria di primo grado
(‘scuola media’)

Conoscere la funzione $y = 2^n$

Come cominciare?

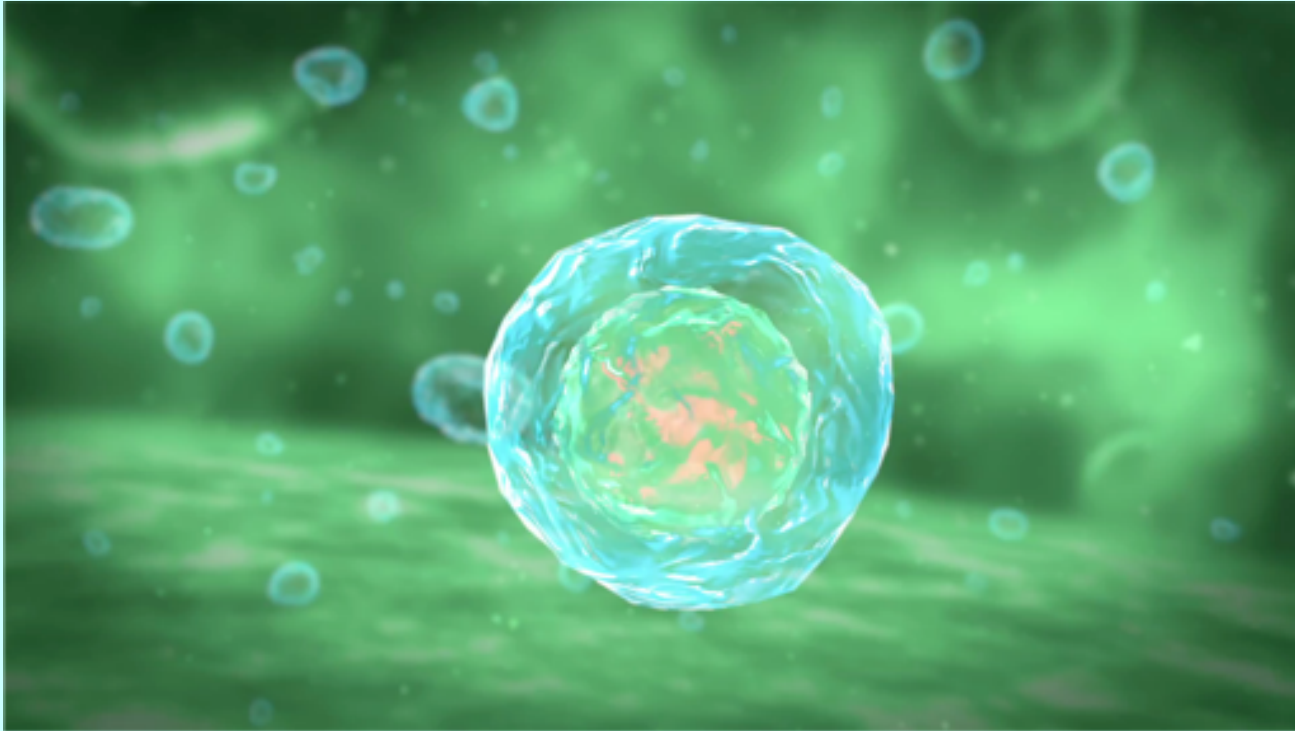
Come sono le tue mani?

Quando entri a casa dopo la scuola



E quando mangi, tocchi gli occhi, ...

La riproduzione dei batteri



Per riprodursi un batterio si scinde ripetutamente in due, come mostra il video.

Dal video all'attività

Il video porta ad un atteggiamento passivo.



Subito dopo è importante proporre un'attività, anche sostenuta da una scheda di lavoro, come la seguente.



Scheda di lavoro per I grado di secondaria

Attività 1: dalla realtà alla legge esponenziale

1. Completa la seguente tabella

Riproduzione per scissione

Numero di scissioni s	Numero di batteri B
0	
1	
2	
3	
4	
10	

Legge che lega B ad s :

Grafico della legge

2. Nella legge che lega B ad s quali dei seguenti numeri **non** puoi sostituire ad s ?
 Motiva la risposta.

5 $\frac{2}{3}$ -2 4,5 30 -2,5

3. Elenca 4 numeri che **non** puoi ottenere al posto di B con la legge che lega B ad s .

Sostegno moderato dell'insegnante

Numero di scissioni s	Numero di batteri B
0	
1	
2	
3	
4	
10	

Numero di scissioni s	Numero di batteri B
0	1
1	2
2	$4 = 2^2$
3	$8 = 2^3$
10	2^{10}

$$B = 2^s$$

Pazienza nel seguire l'attività: studenti arrivano a trovare 2^{10} e quindi 'costruiscono' la legge.

Il grafico della legge

Numero di scissioni s	Numero di batteri B
0	1
1	2
2	$4 = 2^2$
3	$8 = 2^3$
10	2^{10}

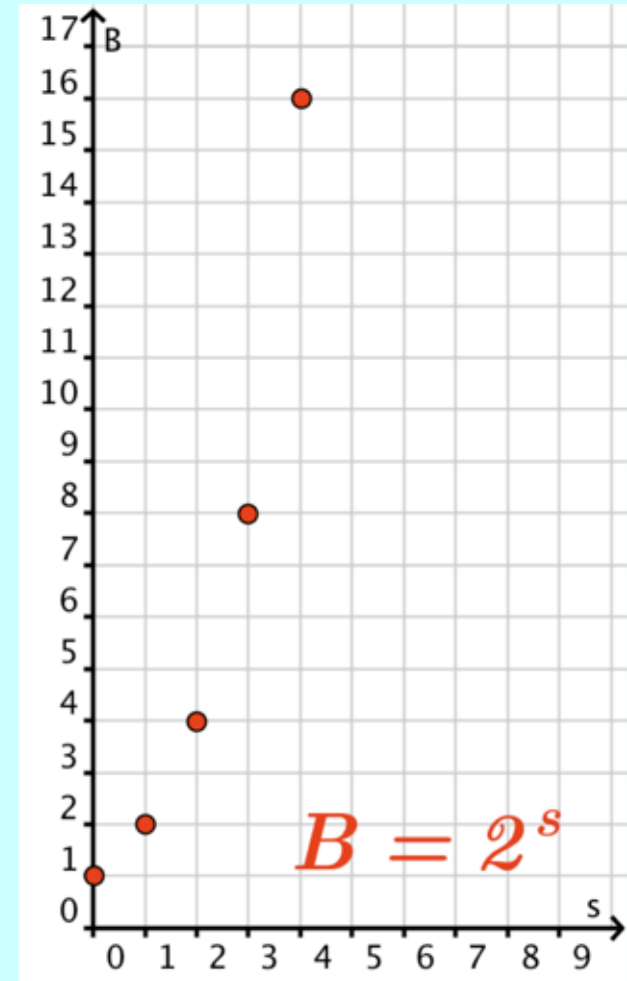


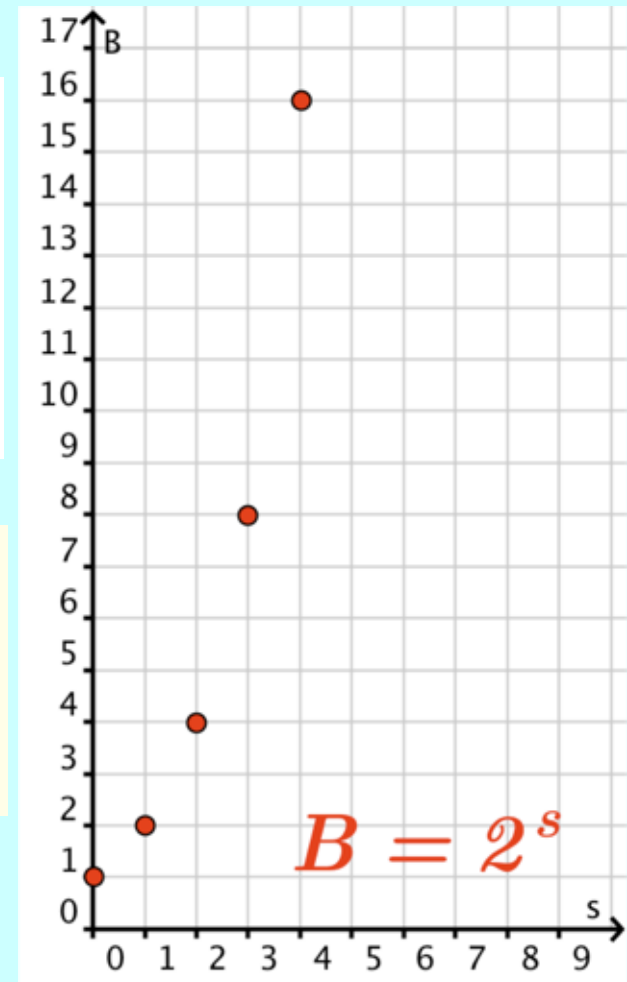
Grafico discreto

Non posso pensare a -2 scissioni o a 4,5 batteri. Posso sostituire alla lettera s solo numeri naturali e ottengo al posto di B solo numeri naturali (0 escluso).

Riflessione didattica

A qualunque età gli studenti tracciano una curva che congiunge i punti.

Quale discussione in classe?



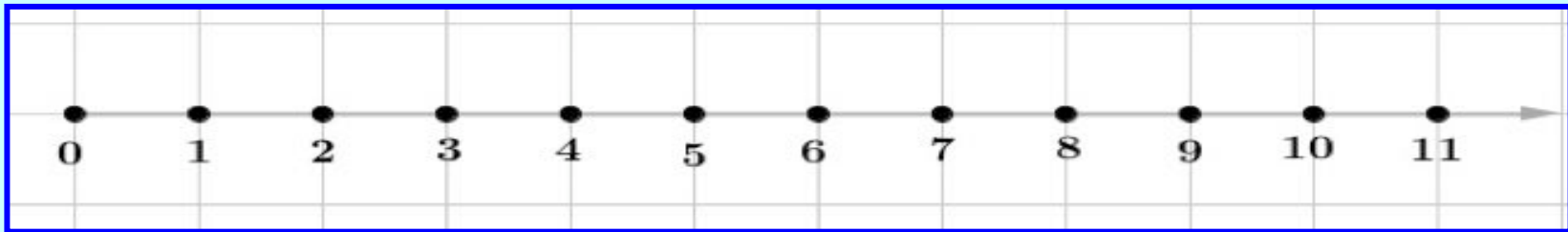
Discreto

Linguaggio comune

- Un ospite discreto
- Una discreta preparazione

Linguaggio matematico

L'insieme \mathbb{N} dei numeri naturali è discreto



I punti sono isolati, separati fra loro, come perline di una collana: non c'è un numero naturale fra 0 e 1 o fra 1 e 2...



Dal I al II grado di scuola secondaria

Qui si ferma un percorso sulla legge esponenziale per la 'scuola media'.

Ma il percorso riprende al secondo grado.

Obiettivi di apprendimento per il secondo biennio

Relazioni e funzioni

[Lo studente] studierà le funzioni elementari dell'analisi e, in particolare, le funzioni polinomiali, razionali, circolari, **esponenziale e logaritmo**. Apprenderà a costruire semplici **modelli di crescita o decrescita esponenziale**, nonché di andamenti periodici, **anche in rapporto con lo studio delle altre discipline; tutto ciò sia in un contesto discreto sia continuo.**

Fenomeni reali per cominciare



Treccani.it

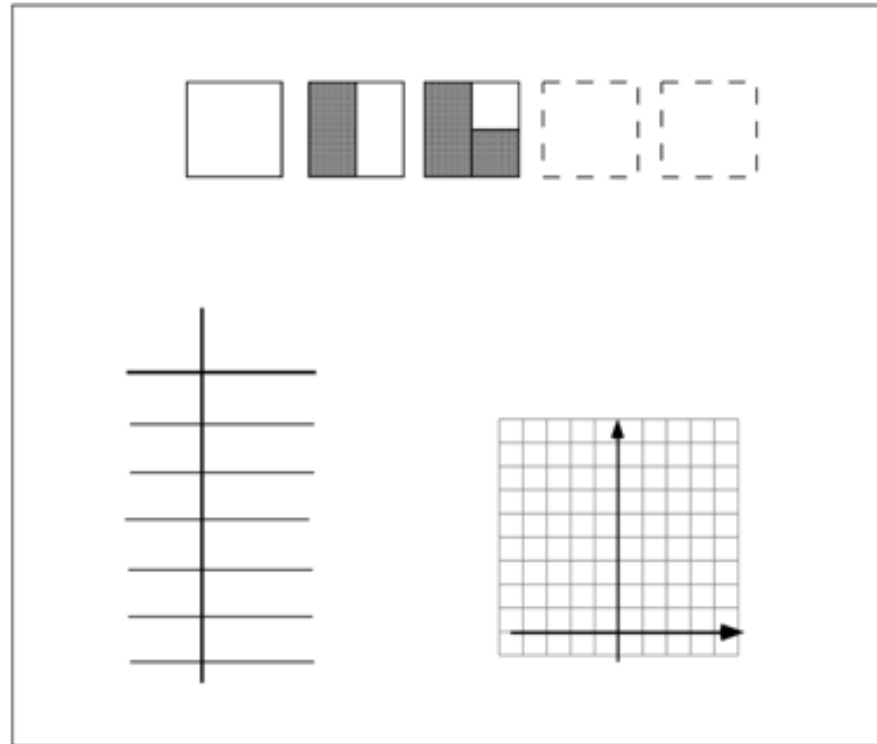
Dal video all'attività

**Ancora un'attività sostenuta
dalla seguente scheda di lavoro**

Scheda di lavoro per II grado di secondaria

Attività 2: dalla realtà alla legge esponenziale

1. Completa la seguente tabella



2. Nella legge che lega M a t puoi sostituire -1 al posto di t ?

Si, ottengo ____ e vuol dire che _____

No perché _____

3. Nella legge che lega M a t puoi ottenere -2 al posto di M ?

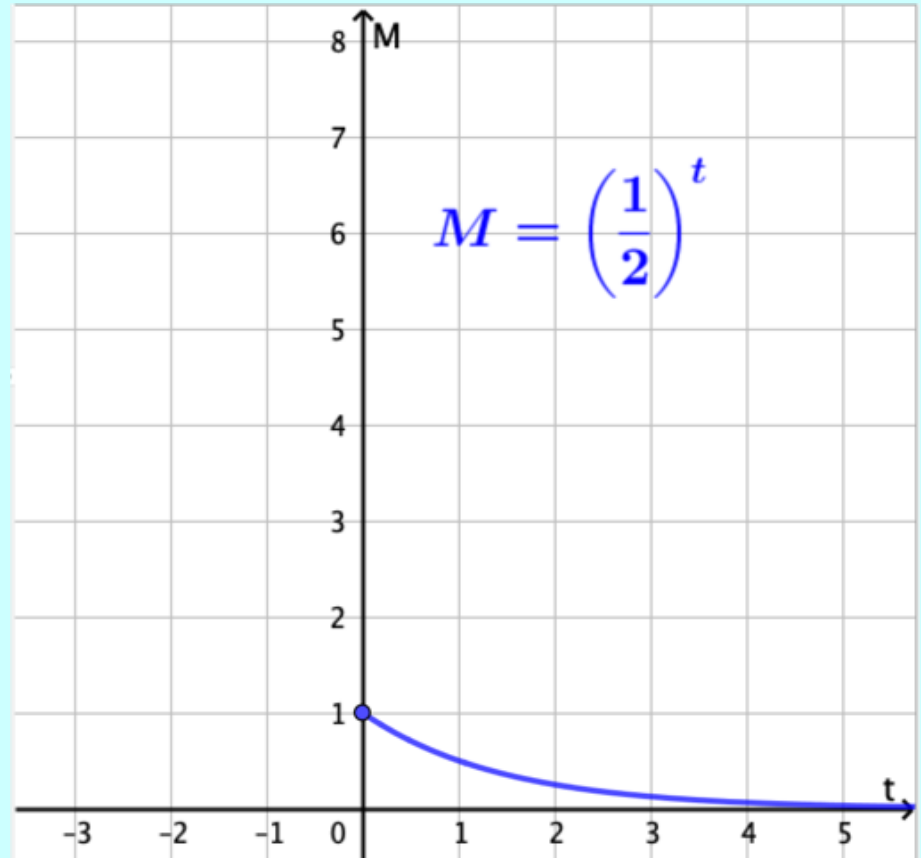
Si, ottengo ____ e vuol dire che _____

No perché _____

Grafico che appare continuo

Tempo t	Massa di C_{14} M
0	1
1	$\frac{1}{2}$
2	$\frac{1}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^2$
3	$\frac{1}{8} = \left(\frac{1}{2}\right)^3$
10	$\left(\frac{1}{2}\right)^{10}$

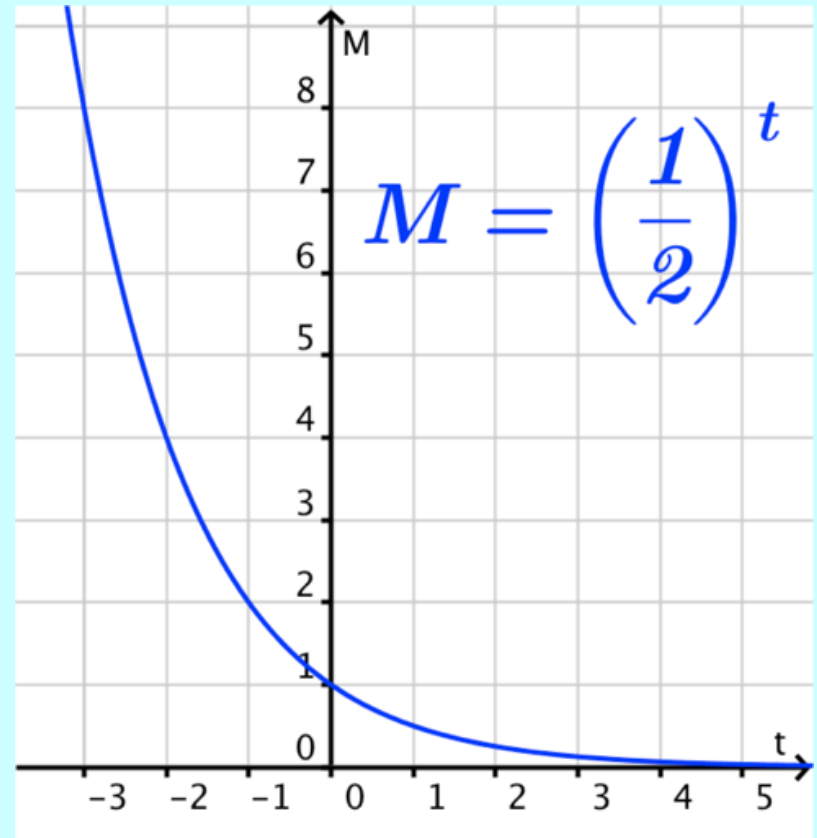
$$M = \left(\frac{1}{2}\right)^t$$



Esponenti negativi

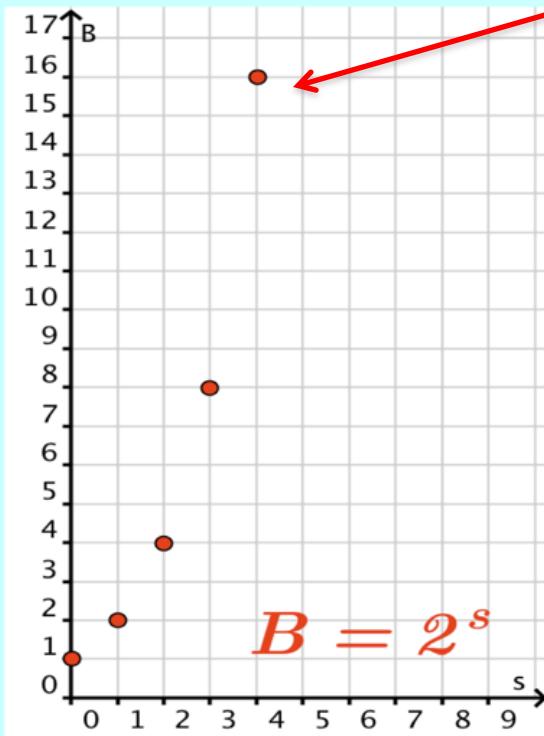
Tempo t	Massa di C_{14} M
-3	$\left(\frac{1}{2}\right)^{-3} = 2^3 = 8$
-2	$\left(\frac{1}{2}\right)^{-2} = 2^2 = 4$
-1	$\left(\frac{1}{2}\right)^{-1} = 2$
0	1
1	$\frac{1}{2}$
2	$\frac{1}{4}$
3	$\frac{1}{8}$

$$M = \left(\frac{1}{2}\right)^t$$

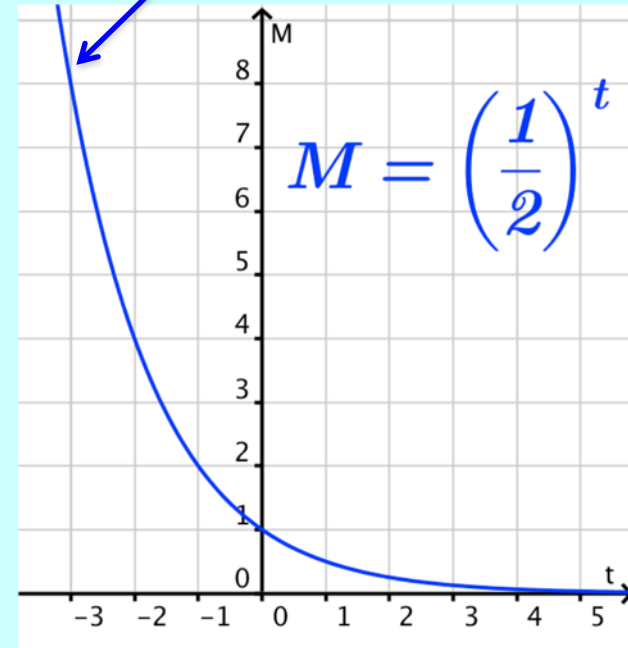


Posso pensare al passato come 'tempo negativo', ma NON posso avere una massa negativa di C_{14} .

Discreto o continuo?



Dominio: insieme \mathbf{N} dei numeri naturali
Codominio: insieme \mathbf{N} dei numeri naturali



Dominio: insieme \mathbf{R} dei numeri reali
Codominio: insieme \mathbf{R} dei numeri reali

Il confronto fra grafico discreto e continuo ripropone una domanda che ha radici molto antiche.

Discreto o continuo?

Nel prossimo documento di questa presentazione trovate una lezione sul tema 'discreto/continuo', accompagnata da riflessioni didattiche