

Camerino – 4 marzo 2022

DI DECORI, SCALE E SPIRALI: MATEMATICA IN CONTESTI INFORMALI

Cristina Sabena, Raffaele Casi, Chiara Pizzarelli

ATTIVITÀ 1

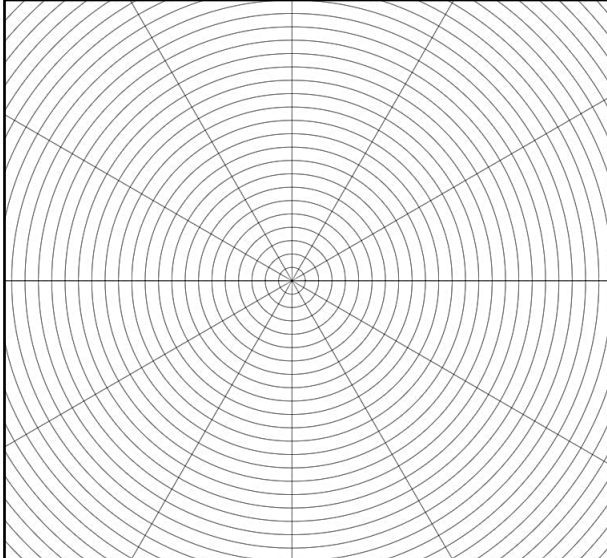
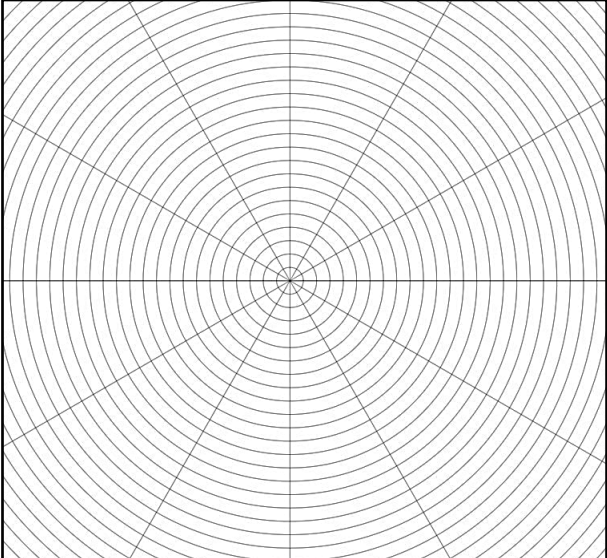
La spirale è una curva aperta piana ottenuta dalla composizione del moto rettilineo di un punto P su una semiretta r avente come origine un punto O (detto *polo*), con la rotazione della semiretta stessa nel piano attorno ad O . A seconda di come variano tali moti, si hanno diverse tipologie di spirali.

Nell'immagine a fianco trovi le definizioni di *raggio vettore*, *passo* e *spira*, che potranno essere utili per studiare le spirali.

Qui di seguito trovi le definizioni di spirale di Archimede e di spirale logaritmica.

Sulla base di tali definizioni, prova a disegnare le due spirali.




<p>Il punto che disegna la SPIRALE DI ARCHIMEDE si allontana dal polo a velocità costante, mentre il raggio vettore ruota a velocità costante. Per questo motivo, i punti che si trovano nelle intersezioni della griglia polare distano dal <i>polo</i> un numero di “quadretti” che segue una progressione aritmetica (ad es. 0, 1, 2, 3, 4, 5, ...).</p>	<p>Il punto che disegna la SPIRALE LOGARITMICA si allontana dal polo con un moto uniformemente accelerato, mentre il raggio vettore ruota a velocità costante. Per questo motivo, i punti che si trovano nelle intersezioni della griglia polare distano dal <i>polo</i> un numero di “quadretti” che segue una progressione geometrica (ad es. 0, 1, 2, 4, 8, 16, ...).</p>
<p>Disegna la spirale seguendo la definizione data.</p> 	<p>Disegna la spirale seguendo la definizione data.</p> 

Sullo stesso foglio, con colori diversi prova a tracciare altre spirali di Archimede e logaritmica utilizzando diverse progressioni aritmetiche e geometriche. Che cosa osservi?

ATTIVITÀ 2

Apri GeoGebra e prova a seguire i passi delle procedure per la costruzione cinematica delle spirali.

Procedura:

SPIRALE DI ARCHIMEDE	
<ol style="list-style-type: none"> Costruisci uno <i>slider</i> t (lo trovi nella barra degli strumenti). Indica il nome t, seleziona <i>numero</i>, l'intervallo di variazione (da 0 a 300) e l'incremento 0.0001. Costruisci uno <i>slider</i> a. Indica il nome a, seleziona <i>numero</i>, l'intervallo di variazione (da -5 a 5) e l'incremento 0.01. Costruisci uno <i>slider</i> b. Indica il nome b, seleziona <i>numero</i>, l'intervallo di variazione (da -5 a 5) e l'incremento 0.01. Definisci nella vista <i>Algebra</i> il punto $P = (t, 0)$, che si muoverà lungo l'asse positivo delle ascisse al variare del tempo t. Ruota il punto P di un <i>Angolo di data misura</i>: seleziona il punto P, poi l'origine O e indica come angolo di rotazione: $a \cdot \text{Distanza}(O, P) + b$ Rinomina il punto ruotato come P'. Aziona lo <i>slider</i> del tempo, cliccando sul simbolo <i>Play</i>. Muovi gli <i>slider</i> a e b con il mouse per vedere come si modifica la spirale. 	

SPIRALE LOGARITMICA

Ripercorri la stessa procedura su un nuovo foglio di GeoGebra, ma al punto 5 indica come angolo di rotazione:

$$a \cdot \ln(\text{Distanza}(O, P)) + b$$

Osserva le due spirali e prova a rispondere alle seguenti domande:

- Prova a muoverti con lo zoom. Perché ad un certo punto la spirale termina in un punto? Come puoi farla proseguire? Può andare avanti all'infinito?
- Se modifichi lo slider a come cambiano le spirali?
- Se modifichi lo slider b come cambiano le spirali?

ATTIVITÀ 3

Apri il file GeoGebra *Spirali_natura*, (link <https://www.geogebra.org/m/hdxzd8q5>) seleziona un'immagine a tua scelta, prova a ipotizzare quale tipo di spirale modella, clicca su quella spirale e modifica gli slider in modo da adattare la curva all'immagine scelta.

Fai delle ipotesi e poi una ricerca sulle ragioni biologiche/fisiche per cui quell'animale o fenomeno fisico evolve seguendo quel determinato tipo di spirale.