

ONDE E RISONANZA



Tutti gli edifici si comportano nella stessa maniera durante un terremoto?

Oggetti di diverse dimensioni e rigidità tendono a vibrare a frequenze diverse, ma cosa vuol dire? Scopriamolo con un piccolo esperimento.

Procura il seguente materiale:

- Cartoncini colorati (max 35 x 50 cm)
- Cartone rigido (30 x 20 cm)
- Forbici
- Nastro adesivo
- Righello o metro
- Pennarello o matita



Taglia cinque strisce di cartoncino di diversi colori delle seguenti dimensioni espresse in cm:

- 2,5 x 50
- 2,5 x 42
- 2,5 x 36
- 2,5 x 28
- 2,5 x 20

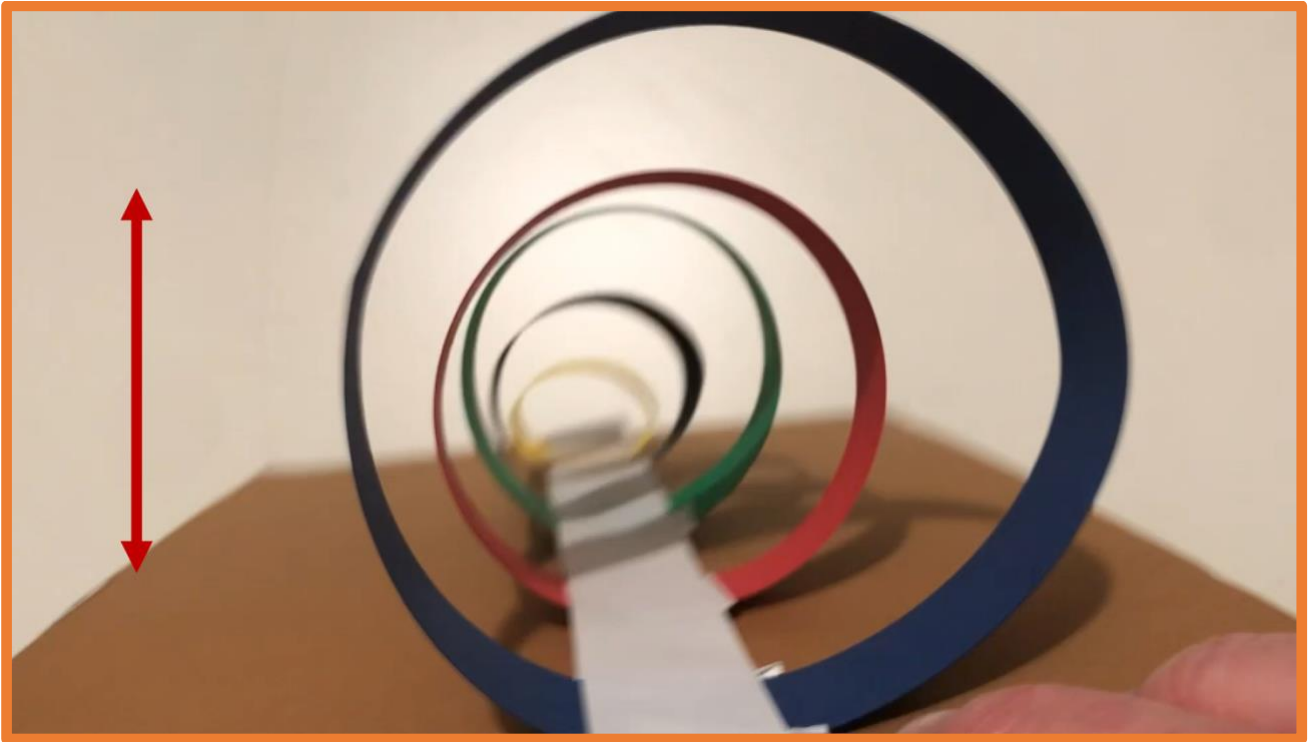


Utilizzando le strisce di cartoncino forma degli anelli, fissando le due estremità di ciascuna striscia con il nastro adesivo.

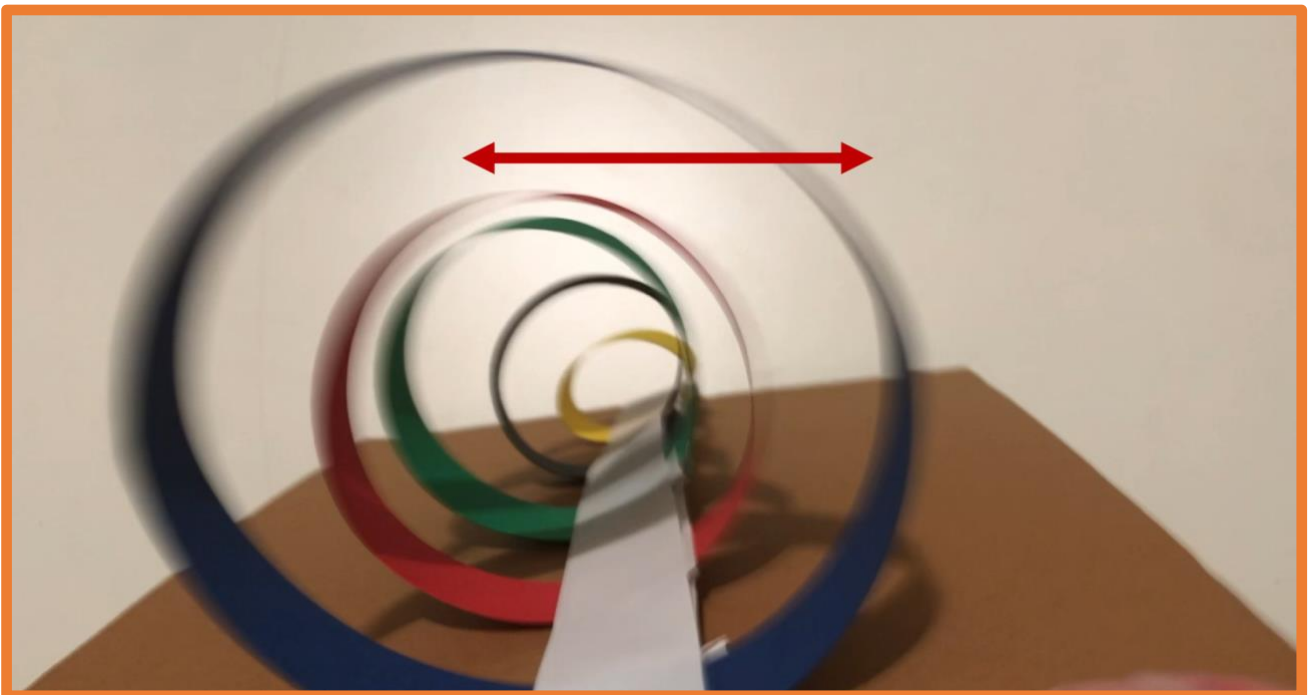
Disponi gli anelli di cartoncino in ordine dal più grande al più piccolo sul cartone rigido e fissali con il nastro adesivo come mostrato nell'immagine qui sotto.



Scuoti il foglio di cartone rigido in su e in giù, iniziando a frequenze molto basse e aumentando lentamente la frequenza del movimento.

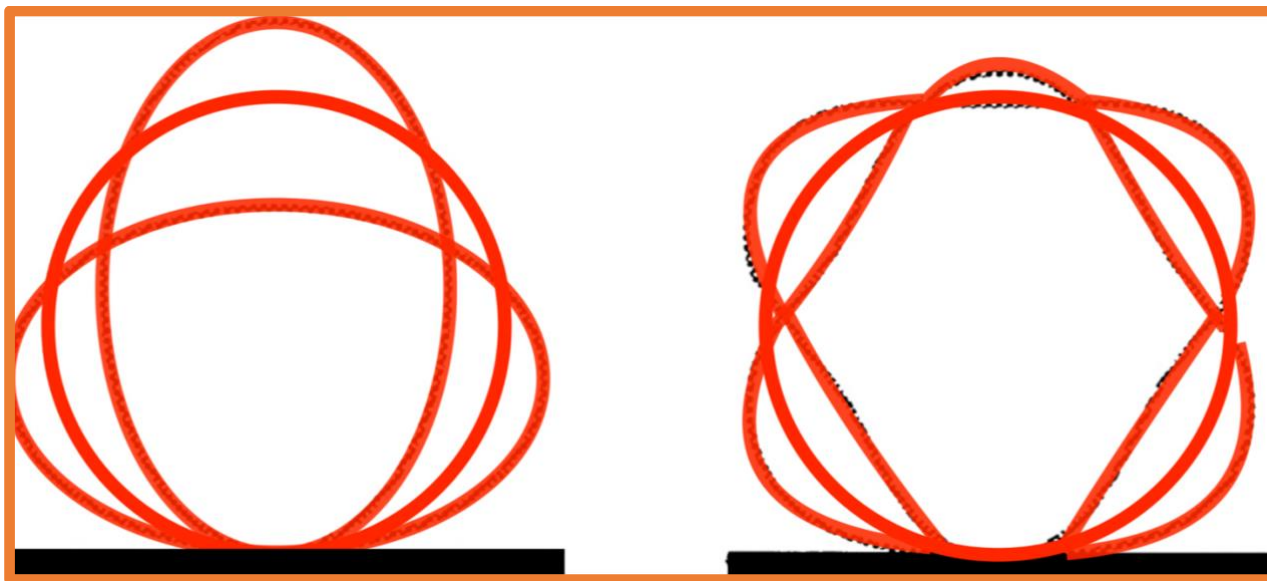


Ripeti scuotendo il cartone rigido a destra e sinistra, partendo da frequenze basse e aumentando sempre più la frequenza.



Cosa si osserva?

Si osserva che tutti gli anelli iniziano a vibrare. L'anello più grande inizia per primo, seguito dal secondo e così via fino all'anello più piccolo. L'anello più piccolo inizia a vibrare solo quando scuotiamo il foglio di cartone con frequenza più alta. Ogni anello vibra a più di una frequenza, ma la forma di ogni anello sarà diversa per ciascuna frequenza.



Perché succede così?

Le frequenze alle quali ogni anello vibra più facilmente sono le sue **frequenze di risonanza** e **dipendono da diversi fattori**, tra la **massa** (cioè la quantità di materia di cui l'anello è fatto) e la sua **rigidità**. Gli oggetti più rigidi hanno frequenze di risonanza più elevate, mentre quelli più massicci hanno frequenze di risonanza inferiori. L'anello più grande ha la massa maggiore e la minore rigidità, quindi ha la frequenza di risonanza più bassa. In altre parole, l'anello più grande impiega più tempo degli anelli più piccoli per rispondere a una forza di accelerazione. Durante i **terremoti**, due edifici di dimensioni diverse possono rispondere in modo molto diverso alle vibrazioni della terra, a seconda di quanto le frequenze di risonanza di ciascun edificio corrispondono alle frequenze del terremoto. Naturalmente, la rigidità di un edificio, determinata dal modo in cui è stato costruito e dai materiali utilizzati, è importante quanto le dimensioni di un edificio.