

LA FORZA ELASTICA

Scopo dell'esperimento

Analizzare sperimentalmente la forza elastica (legge di Hooke), misurare la costante elastica di una molla usando la simulazione di fisica on-line "[Masse e molle: introduzione -> Laboratorio](https://phet.colorado.edu/it/)" presente nel sito dell'Università del Colorado (<https://phet.colorado.edu/it/>)



Masse e molle:
introduzione

Breve richiamo teorico

La legge di Hooke...

Materiali e strumenti (inserire portata e sensibilità degli strumenti)

- Molla con rigidità minore (terza tacca della scala di rigidità, vedi fig. 1)
- Molla con rigidità maggiore (settima tacca della scala di rigidità, vedi fig. 2)

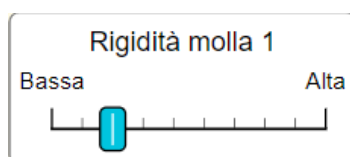


Fig. 1 Molla con bassa rigidità

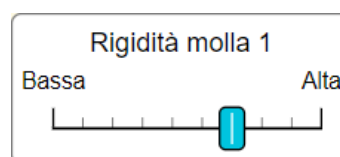


Fig. 2 Molla con alta rigidità

- Pesetti di massa 50 g, 100 g, 150 g, 200 g, 250 g, 300 g
- Riga millimetrata (portata 10 cm e sensibilità 1mm¹)
- Bilancia digitale (indicare portata e sensibilità..)

Procedimento sperimentale (inserire qualche immagine...)

Descrivere in modo sintetico il procedimento sperimentale...

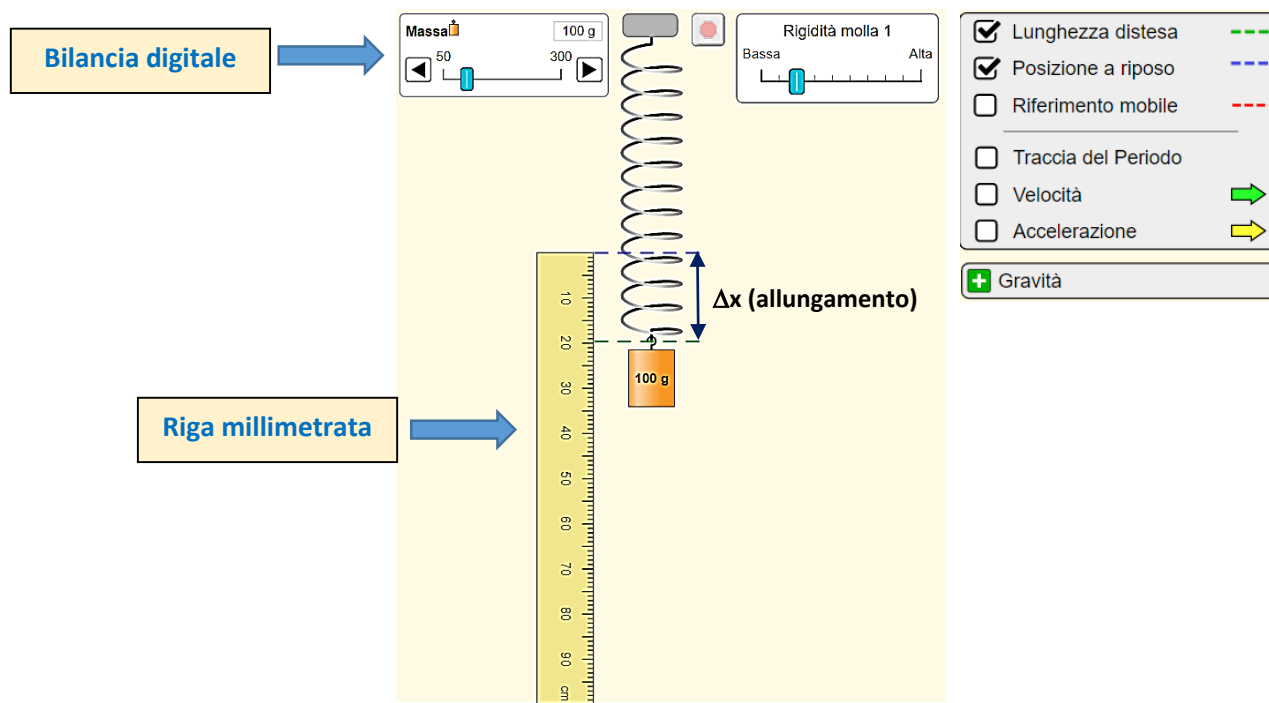


Fig. 3 Configurazione sperimentale

¹ In realtà nel righello in figura presente nella simulazione è indicata una portata di 100 cm e una sensibilità di 1 cm, ma in questo modo il valore della costante elastica ottenuta è simile a quello delle molle del nostro laboratorio scolastico..

Dato che l'immagine mostrata nella simulazione non si può ingrandire, per misurare meglio l'allungamento della molla, conviene fare uno screenshot e poi ingrandire l'immagine catturata.

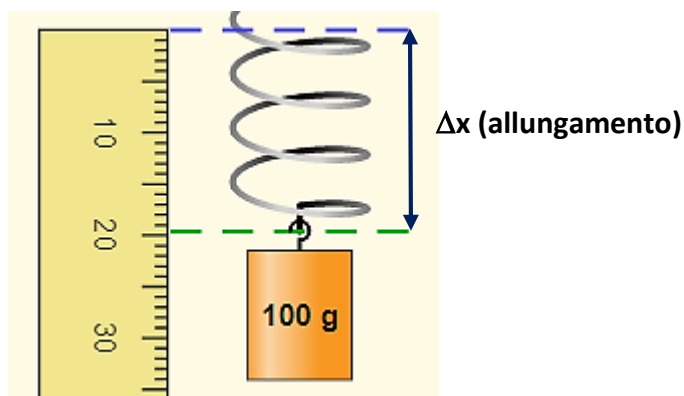


Fig. 4 Screenshot ingrandito per misurare l'allungamento

Raccolta dei dati sperimentali

Inserire le tabelle (una per ciascuna molla) che raccolgono i dati sperimentali, con le rispettive incertezze di misura. Ecco un esempio nel caso della molla con rigidità minima...

Molla 1 con rigidità bassa (prima tacca della scala di rigidità)			
Δx (cm)	m(g)	ea [Δx (cm)]*	ea [m (g)]**
1,6	50	0,2	1
3,3	100	0,2	1
4,9	150	0,2	1
6,5	200	0,2	1
8,2	250	0,2	1
9,8	300	0,2	1

(*) 0,2 cm perché....

(**) 1 g perché....

Analisi dei dati sperimentali

- Costruire mediante il foglio elettronico *Fogli Google* una tabella con i valori dell'allungamento Δx in metri (per inserire il carattere delta Δ -> tasto destro del mouse -> Emoji -> Simbolo Ω) e della forza elastica (F_{el}) in Newton (la forza elastica è uguale alla forza peso).
- Calcolare il rapporto tra la forza elastica (F_{el}) e l'allungamento (Δx) e determinare il valore medio della costante elastica (k_{medio}) con la sua incertezza (semidispersione).
- Costruire un grafico (del tipo a dispersione) della forza elastica in funzione dell'allungamento, verificando che i dati sperimentali si dispongono lungo retta passante per l'origine, in accordo con la legge di Hooke:

$$F_{el} = k\Delta x$$

- Per questo occorre fare un fit lineare dei dati sperimentali (menù *Modifica grafico* → *Serie* → *Linea di tendenza* → *Tipo Lineare* → *Utilizza equazione*) che traccia la retta di equazione $y = mx + q$ che meglio si adatta ai dati sperimentali, e fornisce il valore del coefficiente angolare m che è uguale alla costante elastica k_{fit} .

- Nell'esempio mostrato nella seguente figura 5 $k_{fit} = 29,9 \text{ N/m}$.

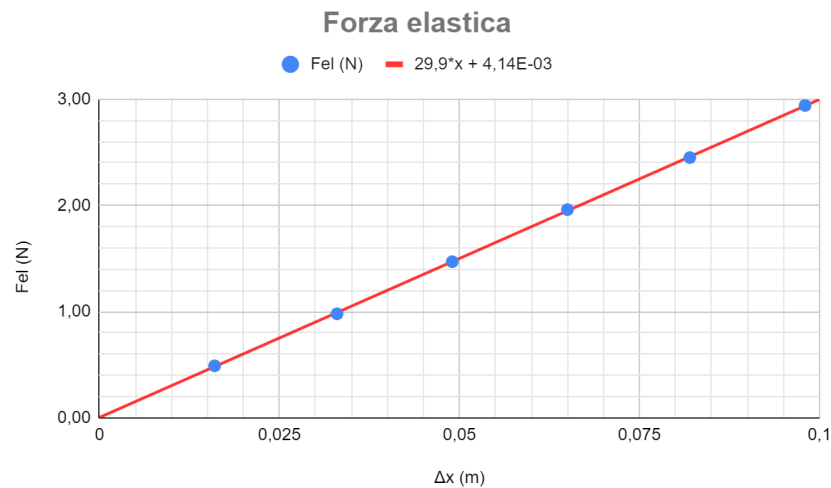


Fig. 5 Grafico della forza elastica per la molla con bassa rigidità

Conclusioni

Spiegare se i risultati sperimentali verificano la legge di Hooke. Scrivere i risultati ottenuti e confrontare entro le incertezze i valori della costante elastica (k_{medio} e k_{fit}).

Consegna degli studenti

Consegnare su Classroom il documento contenente una relazione sull'esperimento e il file Fogli Google con i grafici.