

# 7

## Coefficiente di Ritorno

---

I.S. Mercurino Arborio

Simone Degaudenzi	3C LSA	Relazione 1
-------------------	--------	-------------

18/12/2024	7/1/2025	
------------	----------	--

## Materiali

- Pallina da tennis Nuova
- Pallina da tennis Vecchia
- Righello da muratore: Portata: 200cm, Sensibilità: 0,1cm.

## Aspetti Teorici

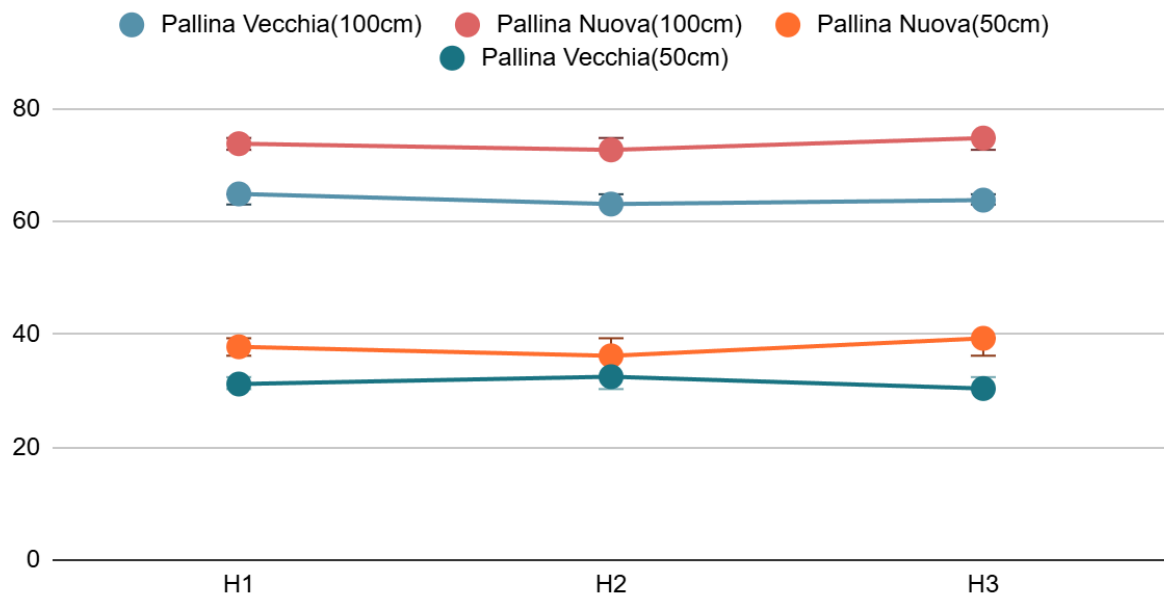
Ogni oggetto rimbalza in modo differente rispetto a un altro, questo effetto è dato dal coefficiente di rimbalzo (o ritorno), ovvero la quantità di energia dispersa da un corpo all'altro quando i due collidono. L'energia dispersa varia dalle caratteristiche dei due corpi, per esempio dei corpi elastici e lisci tendono ad avere un coefficiente di rimbalzo più alto rispetto a dei corpi rigidi e con superfici irregolari. La dispersione avviene tramite il calore e il suono, notiamo però che 2 corpi con un coefficiente di ritorno alto tendono a produrre un suono più forte. Per calcolare il coefficiente di ritorno ( $R$ ) si

usa la formula  $R = \sqrt{\frac{h_f}{h_i}}$ , dove  $h_i$  è l'altezza iniziale e dove  $h_f$  è l'altezza finale, non serve usare l'energia perché nei calcoli i componenti vengono semplificati e rimane solo l'altezza. Dopo avere scelto delle altezze iniziali bisogna misurare le altezze finali, dopodiché si calcola l'errore nelle misure

usando il metodo della deviazione standard ( $d_s$ ):  $d_s = \sqrt{\frac{\sum(h_0 + \dots + h_n)}{(n-1)}}$ , dopo si procede a calcolare il coefficiente di ritorno, sostituendo con le nostre altezze con l'errore. Se le misure vengono effettuate correttamente il coefficiente di ritorno rimane simile per tutte le altezze da cui viene fatto cadere l'oggetto. Inoltre ignoriamo l'attrito dell'aria.

Dopo avere esteso il metro da muratore e posizionato in verticale su una superficie liscia in legno ho lasciato cadere le palline da 2 altezze diverse, per verificare che la costante non varia, dopo avere preso le misure effettuiamo i calcoli e verifichiamo che siano corretti.

Misure delle altezze con deviazione standard, H è il numero della misura



Nel grafico sopra vediamo le altezze a cui le palline rimbalzano, la linea più alta è quella della Pallina Nuova, quella sottostante è quella della pallina vecchia, si vede anche questa trama nelle linee inferiori.

	P1	P2	P3	P4
H1	73,8 cm	64,9 cm	37,8 cm	31,2 cm
H2	72,7 cm	63,1 cm	36,2 cm	32,5 cm
H3	74,8 cm	63,8 cm	39,3 cm	30,4 cm
Media Altezze	73,77 cm	63,93 cm	37,77 cm	31,37 cm
Dev.St.	1,05 cm	0,91 cm	1,55 cm	1,06 cm
Risultato	73,77±1,05 cm	63,93±0,91 cm	37,77±1,55 cm	31,37±1,06 cm

Questo grafico riporta le misure ottenute, dopo avere fatto la media delle altezze e calcolato la Deviazione Standard(Dev.St.) e anche il risultato finale. Qui sotto sono i risultati dei calcoli dei coefficienti.

	100cm	50cm
Pallina Vecchia	0,6393	0,6274
Pallina Nuova	0,7377	0,7554

Si può osservare che la pallina vecchia ritorna il 63% dell'energia mentre quella più nuova ritorna intorno al 74% dell'energia, ciò è dato dall'usura e alla perdita di pressione interna della pallina vecchia, che conferisce più elasticità all'oggetto. Inoltre non teniamo conto di eventuali forze aggiunte alle palline durante il rilascio, quindi le leggere discrepanze sono causate da piccole forze come l'attrito dell'aria.