

# Costruzione e uso di una bilancia a bracci

Progetto LAB2GO per PTCO 2023

Scuola internazionale di Pavia

Gruppo: Tommaso Zecchi, Mattia Ferrari, Gaia Orzini

## Obiettivo dell'esperienza

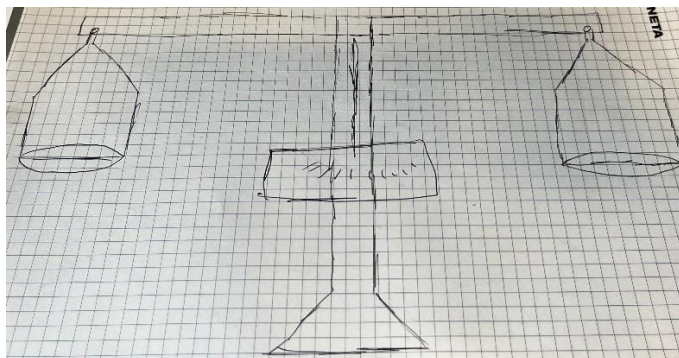
L'obiettivo dell'esperienza è comprendere il funzionamento di una bilancia a bracci uguali, identificare i materiali necessari per la sua realizzazione e costruirne un esempio.

La bilancia a bracci è uno strumento utilizzato per misurare la massa di oggetti. La sua struttura si compone di una barra orizzontale, chiamata braccio, appoggiata su un fulcro centrale. Ai due estremi della barra sono appesi due piatti di massa uguale, sui quali vengono posizionati gli oggetti da pesare.

Il principio di funzionamento della bilancia a bracci si basa sull'**equilibrio dei momenti**. Nel nostro caso, infatti, l'asse è in rotazione bilanciata intorno al fulcro e le forze peso che agiscono su di esso sono distribuite in modo che, in opportune condizioni che permettono la misura della massa, i momenti delle forze si bilancino.

## Descrizione dell'apparato strumentale

1. Abbiamo esaminato i diversi materiali a nostra disposizione e il loro possibile utilizzo;
2. Abbiamo creato uno schema sul foglio per definire il design desiderato della bilancia;
3. Abbiamo realizzato una base stabile per la bilancia;
4. Abbiamo trovato un'asta per sostenere il braccio;
5. Abbiamo assemblato il tutto, creando una bilancia.



È fondamentale notare che l'equilibrio deve essere impostato correttamente, quindi la bilancia deve essere regolata in modo tale che i pezzi siano perfettamente bilanciati quando i piatti sono vuoti. Inoltre, i due piatti devono avere la stessa massa e il braccio deve essere rigido.

All'inizio non avevamo impostato un vero e proprio sistema di riferimento per tarare la bilancia e ci siamo chiesti come poter ottenere un riferimento. Cercando una soluzione ci siamo imbattuti in un righello che si poteva attaccare all'asta, che abbiamo usato per capire dove si posizionava l'ago della bilancia. Con questi riferimenti abbiamo tarato la bilancia vuota.

## Descrizione della metodologia di misura

Per effettuare la misurazione è necessario disporre alcuni oggetti di riferimento del quale si conoscono le masse, dette «**masse campione**», su uno dei piatti da pesare. L'oggetto di massa incognita si dispone nell'altro piatto. Si aggiungono masse campione al primo piatto fino a quando le due parti sono bilanciate, ciò significa che la massa dell'oggetto da pesare è uguale alla massa totale delle masse campione.

## Dati sperimentali

L'oggetto che abbiamo preso in considerazione è stata una carta di credito con chip. La sua massa risulta essere  $5,5 \text{ g} \pm 0,5 \text{ g}$ .

Abbiamo svolto un procedimento simile per ricavare anche il peso di alcune carte senza chip. In questo caso abbiamo pesato 6 carte contemporaneamente e siamo giunti al peso complessivo di 29 g, di conseguenza una carta pesava circa  $4,8 \text{ g} \pm 0,5 \text{ g}$ .

## Errori

L'errore sulla misura è stato calcolato durante l'esecuzione dell'attività, ma non ci ricordiamo come.

In generale, l'errore di misura può essere causato da una serie di fattori, tra cui la sensibilità degli strumenti di misura, gli errori umani commessi durante il processo di misurazione, i fattori ambientali che influenzano la misura e la variabilità intrinseca della grandezza da misurare. Esistono due tipi di errori di misura:

- Un **errore sistematico** è un errore che può essere rilevato in tutte le procedure in modo coerente o conveniente. Può essere causato da difetti o imperfezioni degli strumenti di misura, da errori di tracciamento o di parallasse o da fattori ambientali che influenzano le misure. L'errore sistematico ha la tendenza ad allontanare tutti i risultati dal valore reale, determinando una distorsione o una deviazione significativa.
- Un **errore casuale** è un errore che viene scoperto in modo imprevisto o casuale. Può essere causato da cambiamenti sporadici nelle condizioni ambientali, da errori linguistici o interpretativi o dalla scarsa precisione degli strumenti di misura. L'errore casuale tende a distribuirsi in modo casuale rispetto al valore reale e può essere ridotto raccogliendo un maggior numero di misure e calcolando statistiche come la mediana o la deviazione standard.

## Conclusioni

In questo esperimento siamo riusciti a costruire una bilancia a bracci uguali e a utilizzarla per ricavare la massa di alcuni oggetti. Abbiamo potuto comprendere il funzionamento della bilancia e l'equilibrio dei momenti. Questa attività ci ha permesso di immedesimarci nelle persone del passato che utilizzavano questa tipologia di strumenti per pesare i diversi oggetti.