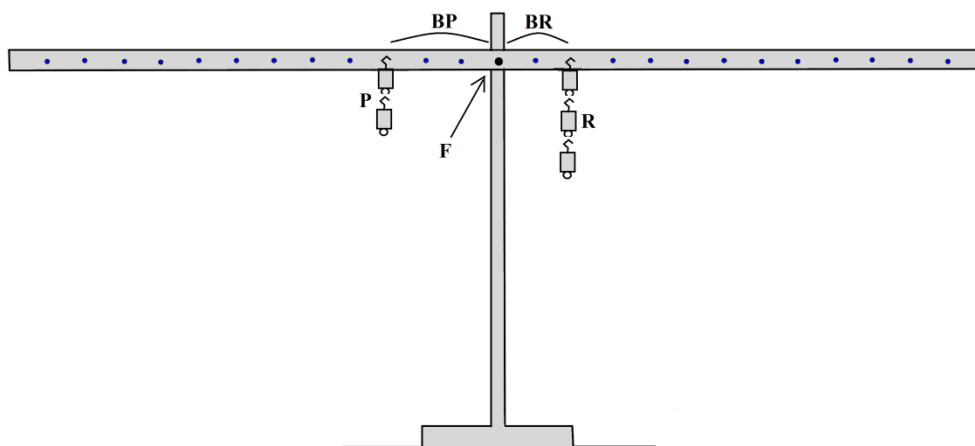


LEGGE DI ARCHIMEDE SULLA LEVA E STUDIO DI FUNZIONI MATEMATICHE

di Luciano Porta

Una leva di primo genere può servire per introdurre, o almeno per consolidare, il concetto di proporzionalità nei primi anni della scuola secondaria di primo grado. E' opportuno che gli allievi siano guidati al concetto di funzione dopo aver interagito con modelli materiali di grandezze direttamente e inversamente proporzionali. Il passo successivo sarà di scoprire grandezze proporzionali nella geometria, prima di affrontare in algebra la sistemazione teorica del contenuto. Ricordiamo che una leva di primo genere è costituita da un'asta che può oscillare intorno a un **fulcro (F)**. A sinistra del fulcro, a una certa distanza da esso, applichiamo una **forza (un peso)** e a destra del fulcro, a una certa distanza, un'altra **forza (un altro peso)** che equilibri la precedente in modo che l'asta della leva rimanga orizzontale (leva in **equilibrio**).

Chiamiamo convenzionalmente (in questo caso) **resistenza (R)** uno dei due pesi, **braccio della resistenza (BR)** la distanza tra il punto di applicazione di R e F, **potenza (P)** l'altro peso, **braccio della potenza (BP)** la distanza tra il punto di applicazione della P e F.



Non disponendo di una leva e di pesi uguali (che possono essere disposti a catena) come quelli della figura, possiamo costruire una leva con i pezzi del meccano e preparare dei pesi modellando dei fermagli a cui applichiamo palline di plastilina.

Nel preparare le tabelle per raccogliere i dati, poiché quasi mai i pesi sono sottomultipli del **Newton (N)** e quasi mai le distanze dei fori dal fulcro sono multiple del **centimetro (cm)** è opportuno, per evitare inutili appesantimenti formali, considerare un pesino come unità di misura del peso e la distanza tra due fori successivi come unità di misura della distanza.

Equilibriamo la leva le prime volte per tentativi; quindi procediamo in modo razionale applicando **pesi uguali a distanze uguali**, poi lasciamo invariati ad es. **R e BR** e manipoliamo **P e BP**.

Con la guida e la formalizzazione del docente si arriva alla **legge di Archimede**: "Una leva è in equilibrio se: **$P * BP = R * BR$** "

P	BP	R	BR
3	6	2	9
2	5	5	2
1	12	1	12
2	6	1	12
3	4	1	12
4	3	1	12

Poiché $\underline{P \cdot BP = R \cdot BR}$, se conosciamo **tre** soli termini, possiamo calcolare il **quarto**:

$\underline{P = R \cdot BR / BP}$

$\underline{BP = R \cdot BR / P}$

$\underline{R = P \cdot BP / BR}$

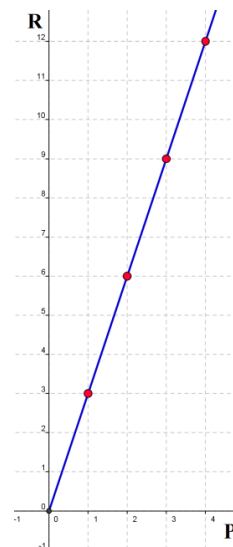
$\underline{BR = P \cdot BP / R}$

Funzione e grafico di proporzionalità diretta:

Consideriamo due situazioni: a) leva in equilibrio con **BP e BR costanti** e b) leva in equilibrio con **P e R costanti**.

a) leva in equilibrio con **BP e BR costanti** (es. $BP = 3$ e $BR = 1$)

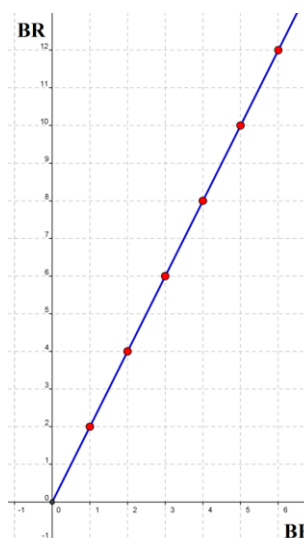
P	R
1	3
2	6
3	9
4	12



Osserviamo che **R e P** sono **grandezze direttamente proporzionali** poiché il loro rapporto è costante (possiamo anche affermare che moltiplicando l'una per un numero, anche l'altra è moltiplicata per lo stesso numero).

b) leva in equilibrio con **P e R costanti** (es. $P = 2$ e $R = 1$):

BP	BR
1	2
2	4
3	6
4	8
5	10
6	12

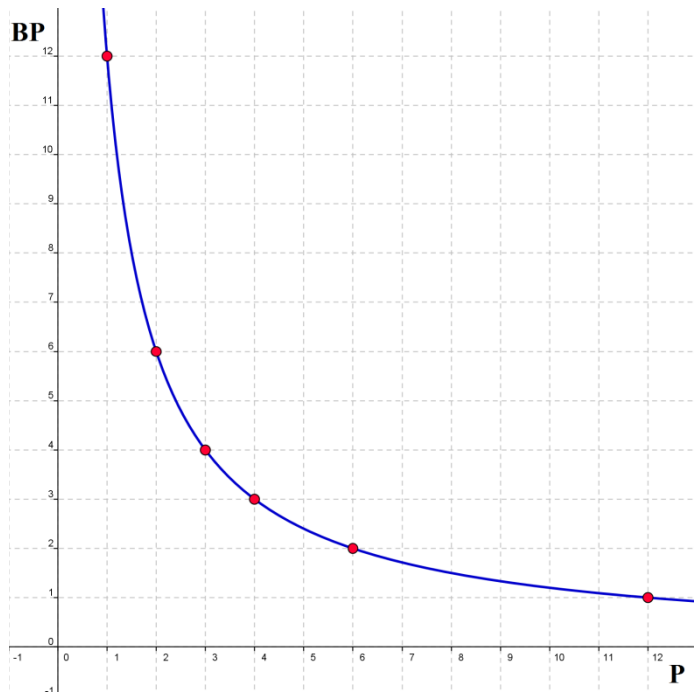


Osserviamo che **BR e BP** sono **grandezze direttamente proporzionali** poiché il loro **rapporto è costante** (possiamo anche affermare che moltiplicando l'una per un numero, anche l'altra è moltiplicata per lo stesso numero).

Funzione e grafico di proporzionalità inversa:

Consideriamo ora una leva in equilibrio con il prodotto $R \cdot BR$ costante (es. = 12):

P	BP
1	12
2	6
3	4
4	3
6	2
12	1



Osserviamo che **P** e **BP** sono **grandezze inversamente proporzionali** poiché il loro **prodotto** è **costante** (possiamo anche affermare che moltiplicando l'una per un numero, diverso da 0, l'altra è divisa per lo stesso numero).

Se potessimo sovrapporre tutte le immagini fotografiche della leva reale in equilibrio in modo da riprodurre i dati della tabella precedente vedremmo che l'estremità dell'ultimo peso di ogni catena è disposta su di un grafico di proporzionalità inversa.

