

Massa e peso specifico

Due oggetti possono essere costituiti dello stesso materiale, ma avere pesi diversi. Possono avere lo stesso peso ma essere costituiti di materiali differenti.



Per definire una proprietà che sia una caratteristica del materiale e non dipenda dalla quantità di cui disponiamo occorre introdurre il concetto di **peso specifico**.

$$P = ps \cdot V$$

A parità di volume, quindi, materiali diversi avranno un peso diverso.

$$V = \frac{P}{ps}$$

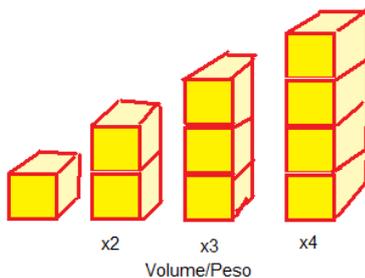
Per peso specifico di un corpo intendiamo il peso dell'unità di volume del corpo.

Se il corpo ha un **peso P** e un **volume V** , il suo **peso specifico ps** sarà:

$$ps = \frac{P}{V}$$

Tale rapporto è costante per ogni materiale. Se si raddoppia il volume di un corpo raddoppia anche il suo peso, se si triplica il volume di un corpo triplica anche il suo peso e così via.

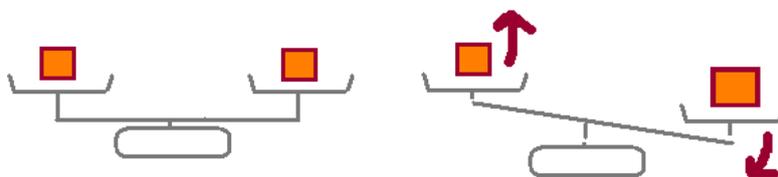
Peso e volume sono, quindi, **grandezze dipendenti legate da una legge di proporzionalità diretta**. La costante di proporzionalità è il peso specifico del materiale.



Mettendo su di una bilancia a due piatti, due solidi dello stesso materiale con lo stesso peso specifico, si possono osservare due situazioni.

La bilancia è in equilibrio, nel caso in cui i due solidi abbiano lo stesso volume.

La bilancia sarà non in equilibrio, a favore di uno dei due solidi che presenta un volume maggiore dell'altro.



Nel Sistema internazionale l'unità di misura del peso specifico è il **newton/m³**.

Il peso specifico è, infatti, un rapporto tra un peso (quindi una forza) e un volume.

Per comodità possiamo esprimere il peso specifico indicando quanti grammi del corpo sono contenuti in un centimetro cubo, cioè dividendo il numero dei grammi del corpo per il numero di centimetri cubi da esso occupati e ponendo dopo il valore numerico ottenuto il simbolo **[g/cm³]**.

La scelta delle unità di misura è arbitraria. Tuttavia l'unità $[g/cm^3]$ è la più conveniente perché consente di passare ad altre unità di misura senza fare calcoli. Essendo, infatti, 1 kg pari a 1.000 g e $1 dm^3$ pari a $1.000 cm^3$, si ha:

$$1 [g/cm^3] = 1 [kg/dm^3] = 1 [t/m^3] \quad (1t = 1 Mg)$$

Nello stesso modo s'introduce il concetto di **massa volumica (o massa specifica)**.

Massa e peso, seppur spesso confusi, sono due concetti diversi.

Due oggetti possono essere, infatti, fatti dello stesso materiale ma avere masse differenti, oppure possono avere la stessa massa ma essere fatti di materiali differenti. E' chiaro da queste semplici osservazioni che la massa di un corpo è una proprietà del corpo e non del materiale di cui il corpo è fatto.

Per definire una proprietà che sia caratteristica del materiale e non dipenda dalla quantità di cui disponiamo occorre introdurre un nuovo concetto: quello di massa volumica o densità assoluta.

Per massa volumica di un corpo intendiamo la massa dell'unità di volume del corpo. Se il corpo ha una **massa m** e un **volume V** , la sua **massa specifica**, che si indica con la lettera greca minuscola μ (μ), sarà:

$$\mu = \frac{m}{V}$$

Anche in questo caso il valore calcolato è espresso in $[g/cm^3]$.

Ambedue i valori, di peso specifico e di massa volumica, dipendono dalla temperatura perché, come l'esperienza dimostra, il volume di un corpo varia al variare della temperatura.

Alcuni pesi specifici (per altri valori più precisi vedi sotto)

Sughero	0,24	Granito	2,75
Alcol	0,78	Ferro	7,86
Benzina	0,67	Rame	8,90
Ghiaccio	0,90	Argento	10,50
Acqua distillata a 4° C	1,00	Piombo	11,30
Gesso	1,40	Mercurio	13,55
Vetro	2,50	Oro	19,30
Alluminio	2,70	Platino	21,45



Pesi (Wikipedia)

Approfondimento

Indicando con P e V il peso e il volume di un corpo e con ps il peso specifico, si possono dedurre, dal punto di vista matematico, le seguenti considerazioni, confrontando due corpi messi con una bilancia a due piatti.

Assumiamo che i corpi siano fatti dello stesso materiale e che abbiano lo stesso.

Ne consegue che

$$ps_A = \frac{P_A}{V_A} \quad ps_B = \frac{P_B}{V_B}$$

Essendo partiti dal presupposto di avere due corpi con pesi specifici uguali, risulta che $ps_A = ps_B$.

Per quanto sopra, si ha:

$$\frac{P_A}{V_A} = \frac{P_B}{V_B} \quad \text{da cui} \quad P_A \cdot V_B = P_B \cdot V_A$$

Possiamo avere, generalizzando, le seguenti possibilità.

se $P_A = P_B$, allora $V_A = V_B$

se $P_A > P_B$, allora $V_A > V_B$

se $P_A < P_B$, allora $V_A < V_B$

Tabelle pesi specifici

- it.wikipedia.org/wiki/Peso_specifico
- en.wikipedia.org/wiki/Specific_weight
- www.themeter.net/
- www.oppo.it/tabelle/pesi_specifici.html
- www.tecnocentro.it/ita/tabellapesispec.htm
- www.engineerplant.it/tab_solidprop.htm

Esercizio di osservazione e conoscenza

=====
 Siano dati due solidi di pari volume (1 cm^3) fatti rispettivamente di ferro e d'alluminio.
 Rispondi alle seguenti domande.

- I due solidi sono equivalenti?
- I due solidi hanno lo stesso peso?
- Da che cosa dipende il peso d'ogni solido?
- Qual è la formula per calcolare il peso di ognuno dei solidi?
- In quale misura sarebbe espresso il loro peso?

Rispondi alle seguenti domande o completa la frase.

- Due solidi aventi il volume di 2 m^3 e di 200 dm^3 sono equivalenti?
- Due solidi aventi il volume di 1 dm^3 e di 1 litro sono equivalenti?
- Due solidi equivalenti hanno sempre lo stesso peso?
- Che caratteristiche devono avere solidi equivalenti per avere lo stesso peso?

- Due solidi aventi lo stesso peso sono sempre equivalenti?
- Che caratteristiche devono avere solidi dello stesso peso per essere equivalenti?

- In un insieme di solidi dello stesso materiale come varia il peso al raddoppiare del volume?

- Ogni materiale ha un proprio
- Il peso specifico di un materiale è il numero che indica il
- Il peso specifico di un materiale è il rapporto tra il
- Tra due solidi dello stesso materiale ha peso maggiore quello che ha il volume
- Tra due solidi equivalenti ha peso maggiore quello che
- Tra due solidi dello stesso peso ha il volume maggiore quello che

Quali delle formule prospettate di seguito sono corrette?

- | | | | |
|---|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> $ps = \frac{P}{V}$ | <input type="checkbox"/> $ps = \frac{V}{P}$ | <input type="checkbox"/> $P = \frac{V}{ps}$ | <input type="checkbox"/> $P = \frac{ps}{V}$ |
| <input type="checkbox"/> $V = \frac{P}{ps}$ | <input type="checkbox"/> $V = \frac{ps}{P}$ | <input type="checkbox"/> $P = V \cdot ps$ | <input type="checkbox"/> $P = ps \cdot V$ |

Esercizi con applicazioni di calcolo

1. Un oggetto d'alluminio di 2 cm^3 di volume pesa 5,40 grammi. Calcola il peso specifico dell'alluminio.
2. Dieci litri di benzina pesano 7 kg. Qual è il peso specifico della benzina?
3. Calcola il peso specifico tre diversi oggetti che pesano rispettivamente 27 g, 27 kg e 27 t, sapendo che i volumi sono nell'ordine 6 cm^3 , 6 dm^3 e 6 m^3 . Quali considerazioni puoi fare sui risultati ottenuti?
4. Considera un solido avente il volume di 20 dm^3 . Calcolane il peso supponendo che sia costituito di legno di castagno (p.s. = 0,8), di ferro (p.s. = 7,5) o di alluminio (p.s. = 2,7). Avresti saputo, con i dati in tuo possesso, stabilire, senza eseguire alcun calcolo, quale sarebbe stato il più pesante? Motiva la tua risposta.
5. Considera un solido avente il peso di 168 g. Calcolane il volume supponendo che sia costituito d'argento (p.s. = 10,5), di gesso (p.s. = 1,4) o di legno di pioppo (p.s. = 0,48).

=====

Esercizi guida

Un oggetto d'alluminio di 2 cm^3 di volume pesa 5,40 grammi. Calcola il peso specifico dell'alluminio.

$$ps = \frac{\text{Peso}}{\text{Volume}} = \frac{5,40 \text{ g}}{2 \text{ cm}^3} = 2,70 \text{ g/cm}^3$$

=====

Dieci litri di benzina pesano 7 kg. Qual è il peso specifico della benzina?

$$1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3$$

$$ps = \frac{\text{Peso}}{\text{Volume}} = \frac{7 \text{ kg}}{10 \text{ dm}^3} = 0,7 \text{ kg/dm}^3$$

=====

Calcola il peso specifico tre diversi oggetti che pesano rispettivamente 27 g, 27 kg e 27 t, sapendo che i volumi sono nell'ordine 6 cm^3 , 6 dm^3 e 6 m^3 . Quali considerazioni puoi fare sui risultati ottenuti?

$$P = 27 \text{ g e } V = 6 \text{ cm}^3 \quad 4,5 \text{ g/cm}^3$$

$$P = 27 \text{ kg e } V = 6 \text{ dm}^3 \quad 4,5 \text{ kg/dm}^3$$

$$P = 27 \text{ t e } V = 6 \text{ m}^3 \quad 4,5 \text{ t/m}^3$$

=====

Considera un solido avente il volume di 20 dm^3 . Calcolane il peso supponendo che sia costituito di legno di castagno (p.s. = 0,8), di ferro (p.s. = 7,5) o di alluminio (p.s. = 2,7). Avresti saputo, con i dati in tuo possesso, stabilire, senza eseguire alcun calcolo, quale sarebbe stato il più pesante? Motiva la tua risposta.

$$Peso_{\text{castagno}} = \text{Volume} \cdot ps = 20 \text{ dm}^3 \cdot 0,8 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} = 16 \text{ kg}$$

$$Peso_{\text{ferro}} = \text{Volume} \cdot ps = 20 \text{ dm}^3 \cdot 7,5 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} = 150 \text{ kg}$$

$$Peso_{\text{castagno}} = \text{Volume} \cdot ps = 20 \text{ dm}^3 \cdot 2,7 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} = 54 \text{ kg}$$

Bastava considerare i diversi pesi specifici e che sono dati noti. A parità di volume, infatti, avrà peso maggiore l'oggetto con il materiale con il maggior peso specifico.

=====

Considera un solido avente il peso di 168 g. Calcolane il volume supponendo che sia costituito d'argento (p.s. = 10,5), di gesso (p.s. = 1,4) o di legno di pino (p.s. = 0,48).

$$Volume_{\text{Ag}} = \frac{\text{Peso}}{ps} = \frac{168 \text{ g}}{10,5 \text{ g/cm}^3} = 16 \text{ cm}^3$$

$$Volume_{\text{Ag}} = \frac{\text{Peso}}{ps} = \frac{168 \text{ g}}{1,4 \text{ g/cm}^3} = 120 \text{ cm}^3$$

$$Volume_{\text{Ag}} = \frac{\text{Peso}}{ps} = \frac{168 \text{ g}}{0,48 \text{ g/cm}^3} = 350 \text{ cm}^3$$

=====