

SCHEDA DIDATTICA

MISURA COSTANTE

ELASTICA DELLA MOLLA

ISTITUTO IIS 'VINCENZO SIMONCELLI', SORA

ANNO 2019/2020



INTRODUZIONE

L'obiettivo è studiare la densità di diversi materiali e prendere familiarità con Excel per l'analisi di dati sperimentali.

STRUMENTI & BACKGROUND TEORICO

- Pesi
- Calibro a Nonio
- Riga o metro
- Becher
- Bilancia

Nell'ipotesi di densità omogenea, la massa del peso, M , è legata al volume V dalla relazione:

$$\rho = \frac{M}{V}$$

Se i pesetti hanno forma cilindrica il volume è dato dalla relazione:

$$V = \frac{\pi}{4} d^2 L$$

dove

- d è il diametro della base;
- L la lunghezza del cilindro.

L'errore associato alla misura del volume è:

$$\sigma_V = V \left(\frac{\sigma_L}{L} + 2 \frac{\sigma_d}{d} \right)$$

Quindi l'errore associato alla stima della densità σ_ρ è:

$$\sigma_\rho = \rho \left(\frac{\sigma_m}{M} + \frac{\sigma_V}{V} \right)$$

PRESA DATI

1. MISURA VOLUME INDIRETTA

Si misura indirettamente il volume misurando con il nonio il diametro e la lunghezza del cilindro. Per l'errore sulla singola misura bisogna fare riferimento alla precisione del calibro. I dati devono essere riportati su un foglio Excel, come illustrato in Figura.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Misura	d [m]	L [m]	V[m^3]	sigma_d	sigma_L	sigma_V	m [kg]	sigma_m [kg rho		sigma_rho	
2	1			0						#DIV/0!	#DIV/0!	
3	2											
4	3											
5	4											
6	5											
7	6											
8	7											
9	8											
10	9											
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												

Si devono impostare le formule per il calcolo del volume e dell'incertezza utilizzando le seguenti stringhe nelle caselle D2 e G2:

$$=B2*B2/4*PI.GRECO()*C2$$

$$=D2*(F2/C2+2*E2/B2)$$

Dopo aver riportato quindi nella colonna H ed I i valori della massa e sua incertezza, si calcola la densità e sua incertezza nelle colonne J e K inserendo nelle apposite colonne le seguenti stringhe:

$$=H2/D2$$

$$=J2*(I2/H2+G2/D2)$$

Si ripetono le misure per tutti i campioni disponibili e consultando la Tabella di seguito stabilire la natura dei pesi.

Materiale	Densità (kg/dm ³)	Materiale	Densità (kg/dm ³)	Materiale	Densità (kg/dm ³)
Solidi (a 20 °C)		Liquidi (a 20 °C)		Aeriformi (a 0 °C)	
sughero	0,25	esano	0,66	idrogeno	0,000 090
legno di abete	0,58	benzina	0,72	elio	0,000 18
ghiaccio (a 0 °C)	0,917	alcol etilico	0,79	vapor d'acqua (a 100 °C)	0,000 60
legno di ebano	1,26	petrolio	0,79	metano	0,000 72
PVC	1,3	acetone	0,792	ammoniaca	0,000 77
avorio	1,9	alcol denaturato	0,85	gas naturale	0,000 83
vetro	2,5	benzene	0,876	neon	0,000 90
marmo	2,7	olio di oliva	0,92	acetilene	0,001 18
alluminio	2,70	olio combustibile	0,95	azoto	0,001 25
ghisa	7,3	acqua distillata	0,998	ossido di carbonio	0,001 25
ferro	7,86	acqua di mare	1,02	aria	0,001 29
bronzo	8,9	latte	1,03	ossigeno	0,001 43
argento	10,5	glicerina	1,26	anidride carbonica	0,001 98
piombo	11,35	cloroformio	1,49	ozono	0,002 22
oro	19,3	acido solforico	1,84	anidride solforosa	0,002 93
platino	21,5	mercurio	13,5	xeno	0,005 9

2. MISURA VOLUME DIRETTA

Una misura diretta del volume si fa calcolando la variazione di volume: un becker viene riempito d'acqua e successivamente vengono immersi i pesi. Misurando la variazione di volume si può stimare il volume dell'oggetto immerso. Si faccia attenzione quando si immerge il peso ad inclinare il becker perché non si frantumi il contenitore. L'incertezza è data dalla divisione della tacca del contenitore.

Dividendo la massa per questa stima del volume si ottiene una nuova stima della densità.

CONCLUSIONI & CONSIDERAZIONE

Dopo aver riportato i risultati e il foglio Excel rispondere in maniera organica ai seguenti quesiti:

1. I risultati da voi ottenuti sono compatibili con il fenomeno fisico? Se no quali possono essere cause per la non riuscita di questo?
2. Quali delle due stime per il volume si è mostrata più corretta e perché? Provare ad argomentare.

3. Avete tenuto in considerazione di eventuali imperfezioni? Secondo voi possono aver influenzato alcuni valori?