

Giorgio Fumagalli (FUMAGALLI)

TAVOLA DELLE GRANDEZZE FISICHE

16 October 2006

Le grandezze fisiche

Una delle maggiori difficoltà, nello studio della fisica, consiste nella sintesi delle nozioni acquisite. Prima o poi, ogni allievo rischia l'indigestione di quelle che a lui appaiono come "formule". Il rigetto della materia è più appariscente nelle classi superiori, ma può essere evitato solo con una idonea preparazione fin dalle classi del primo ciclo.

Lo stesso problema non si presenta nello studio della chimica, dove è possibile un costante riferimento sulla tavola degli elementi chimici. Da qui l'idea di sintetizzare un sistema di aggregazione delle grandezze fisiche, che faciliti sia la comprensione sia la memorizzazione.

Seguendo il tradizionale percorso didattico, lo studente incontra dapprima le grandezze geometriche e, in un secondo tempo, quelle fisiche.

Le grandezze geometriche includono anche quelle angolari, che convenzionalmente non hanno dimensione; invece la distanza, l'area ed il volume hanno "un' unica dimensione" : la lunghezza.

Nel caso dell'area, la componente "lunghezza" è conteggiata due volte, in un certo senso: l'area corrisponde ad "una lunghezza, per una lunghezza". Analogamente, il volume può essere considerato "un'area per una lunghezza".

Sinteticamente questo concetto può essere così espresso.

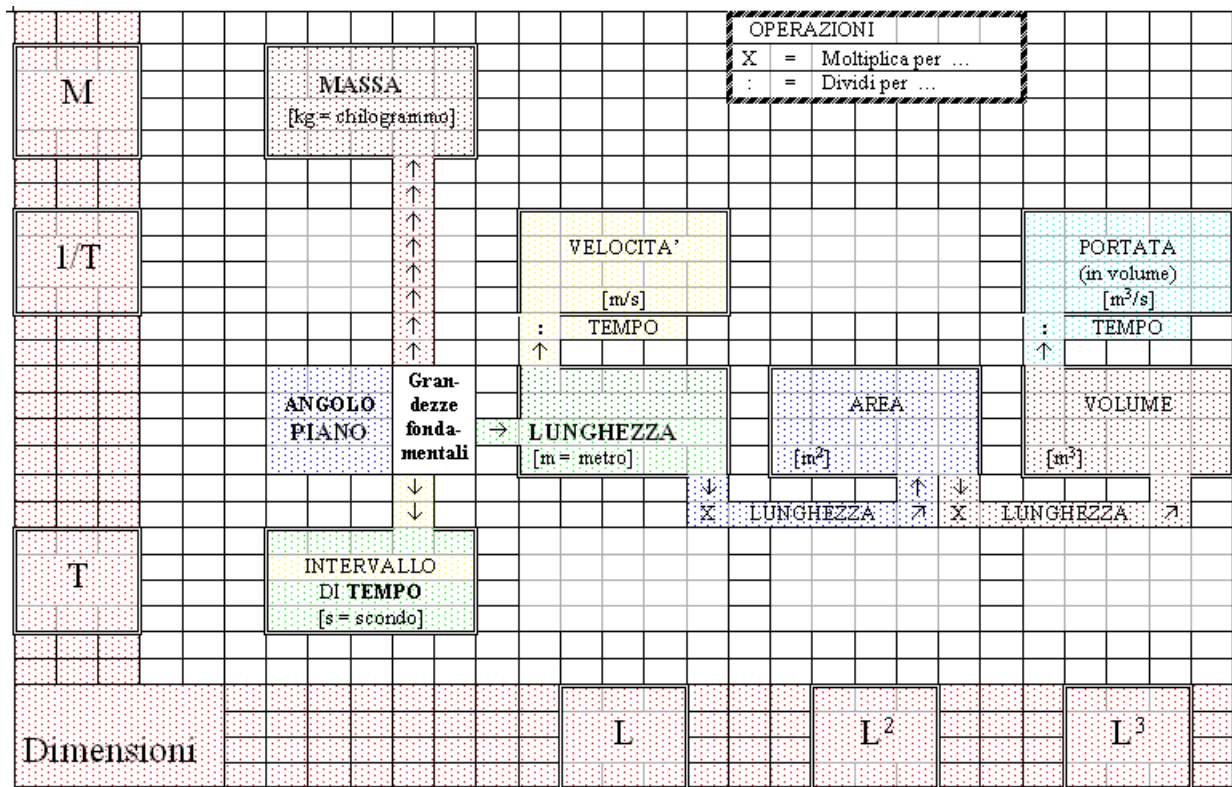
				LUNGHEZZA [m = metro]		AREA [m ²]		VOLUME [m ³]	
				X LUNGHEZZA	T	X LUNGHEZZA	T		
Dimensioni				L		L ²		L ³	

In geometria i termini "lunghezza" e "distanza" non sono propriamente dei sinonimi; passando alla fisica, lo stesso concetto viene espresso con i termini "spazio percorso" e "spostamento". Abbiamo racchiuso tutte queste sfumature in un unico riquadro: la "lunghezza".

Questa generalizzazione talvolta può apparire grossolana, ma l'abbiamo adottata per privilegiare la semplicità. Ovviamente l'univocità e il rigore nelle definizioni sono più che auspicabili, non tanto per un'esigenza scientifica, quanto per un'imprescindibile necessità didattica. Ma questo è un discorso che rimandiamo ad altra sede.

Se dalla geometria vogliamo passare alla meccanica, dobbiamo introdurre altre due dimensioni fondamentali: il "tempo" e la "massa", ma l'impostazione di massima non cambia.

Per esemplificare, se ci limitiamo agli elementi noti agli allievi della scuola primaria, l'interdipendenza tra le grandezze si può così sintetizzare:



Rileggendo la tabella, vediamo che essa riporta, per ogni casella:

- un cenno di definizione
- le unità di misura
- le dimensioni della singola grandezza (che vanno lette sommando quanto riportato: alla sinistra della relativa riga e alla base della corrispondente colonna).

La disposizione delle grandezze avviene rispettando un criterio facilmente intuibile, che si ripete con una certa periodicità.

Se vogliamo prendere in considerazione le grandezze meccaniche abitualmente studiate nei licei, la tabella diventa un poco più complessa; ma se viene presentata secondo un'opportuna didattica, non presenta alcuna difficoltà. Per gli allievi che hanno una buona memoria visiva, la tabella risulta di grande aiuto, al fine di focalizzare le singole grandezze: in ogni caso, facilita di molto la memorizzazione.

OPERAZIONI

- * = moltiplica la grandezza per ...
- : = dividi la grandezza per ...
- Δ: = dividi la variazione della grandezza per ...

MT⁻³

MT⁻²

MT⁻¹

DENSITA' (massa volumica)
[kg/m³]

T⁻²

T⁻¹

DIMENSIONI

L⁻²

L⁻¹

INTERVALLO DI TEMPO
[s = secondo]

L

L²

PESO SPECIFICO (peso volumico)
[N/m³]

PRESSIONE
[Pa = pascal = N/m²]

SUPERFICIE

SPOSTAMENTO
[N = newton]

PESO

FORZA

TEMPO

LAVORO
[J = joule = N.m]

ENERGIA

MOMENTO

DISTANZA

IMPULSO
[N.s]

QUANTITA' DI MOTO

ACCELERAZIONE
[m/s²]

VELOCITA'
[m/s]

SUPERFICIE
[m²]

POTENZA
[W = watt = J/s]

Esaminando la tabella, noteremo che talvolta grandezze con diverse definizioni vengono collocate nel medesimo riquadro: ad esempio l'impulso di una forza (prodotto di una forza, per l'intervallo di tempo nel quale essa agisce) e la quantità di moto (prodotto di una velocità, per la massa che si muove).

Per gli allievi degli istituti tecnici industriali (o per gli studenti universitari), è opportuna l'introduzione d'altre grandezze e la tabella è facilmente adattabile ad ogni evenienza.

In modo analogo, sono state costruite le tabelle relative alla termologia, elettricità e ottica, previa introduzione di un'ulteriore grandezza fondamentale, specifica per ciascuna di esse: la temperatura termodinamica, l'intensità di corrente elettrica e l'intensità luminosa. I relativi elaborati sono a disposizione di docenti e studenti, su semplice richiesta e-mail.

L'insieme di queste tabelle costituisce una "**tavola delle grandezze fisiche**", che si presta a varie stesure e diverse applicazioni. Può quindi presentarsi in svariate vesti tipografiche, più o meno ricche di voci e dettagli; è ottima come strumento didattico, con l'avvertenza che non andrà proposta agli allievi subito nel suo complesso perché le singole grandezze dovranno essere presentate di volta in volta, man mano che divengono oggetto di studio. È vivamente consigliabile l'utilizzo della "tavola" fin dalla scuola primaria; quantomeno per le grandezze geometriche, la portata e la velocità.

La "tavola" è immediatamente traducibile nei vari idiomi; può essere integrata con ulteriori indicazioni (come le costanti fondamentali o i numeri adimensionali) e rielaborata per applicazioni specifiche. In particolare, potrebbe diventare una tabella di sintesi da allegare a qualche buon trattato di fisica, riportando specificatamente tutte le grandezze che vi figurano e utilizzando esattamente le diciture e le definizioni citate dall'autore del testo.

Le tavole disponibili

Sono complessivamente disponibili le seguenti tabelle:

• 2. Elettricità, 1° parte • 3. Elettricità, 2° parte e Ottica • 4. Termologia • 5. Meccanica (sintesi) • 6. Meccanica 1° parte • 7. Meccanica 2° parte	• 8. Meccanica 1° parte (versione approfondita) • 9. Meccanica 2° parte (versione approfondita) • 10. Elettricità 1° parte (versione approfondita) • 11. Elettricità 2° parte
--	--

	(versione approfondita) • 12 e 13. Termologia (versione approfondita) • 14. Nota illustrativa.
--	---

Seguono ora alcune delle tavole realizzate. Per ottenere la serie completa delle tabelle in formato stampabile, rivolgersi direttamente all'autore [ing. Giorgio Fumagalli](#) (tel. 02/66.88.10). L'invio è del tutto gratuito e si autorizza chiunque a distribuire la TAVOLA, ma solo citando l'autore e senza fini di lucro. Segnalateci eventuali difficoltà nell'interpretazione. Saremo attenti ad ogni vostro suggerimento.

Gradezze elettriche...

elettriche ed ottiche...

ELETTRICITA'									
INTENSITA' DEL CAMPO MAGNETICO [Asp/m]					FORZA MAGNETOTRICE [Asp] * N° di spire				
DENSITA' DI CARICA SUPERFICIALE [C/m²]					CORRENTE [A]				
CONDUTTANZA [S = siemens]					TEMPO				
CAPACITA' [F = farad]					CARICA ELETTRICA [C = coulomb]				
Reciproco della costante della legge di Coulomb					: differenza di POTENZIALE				
COSTANTE DIELETTRICA [F/m]					: SUPERFICIE				
L ⁻³					L ⁻²				
T ⁻¹					L ⁻¹				
Reciproco della Distanza focale					L				
Reciproco della lunghezza di onda					VELOCITA' DELLA LUCE [m/s]				
ONDE [n°/m]					FREQUENZA DELL'ONDA				
CONVERGENZA					LUNGHEZZA D'ONDA [m]				
NUMERO DI ONDE [n°/m]					DISTANZA				
ANGOLO SOLIDO [sr = steradiante]					FOCALE [m]				
OTTICA					ANGOLO SOLIDO				
ILLUMINANZA [nit = cd/m²]					INTENSITA' LUMINOSA				
EMETTENZA (emesso)					INTENSITA' LUMINOSA				
ILLUMINAMEN-TO [lux = lx]					FLUSSO LUMINOSO [lm = lumen = cd.sr]				
TEMPO					TEMPO				
ESPOSIZIONE LUMINOSA [lx.s]					QUANTITA' DI LUCE [lm.s]				
INTENSITA' LUMINOSA					ANGOLO SOLIDO				
INTENS. LUMIN.					T				

...Termiche

[illegible]

