



Università
degli Studi
di Ferrara

Dipartimento di Economia e Management

Corso di

Economia dell'Energia e dell'Ambiente

Fazioli –Lenza

Anno Accademico 2019-2020

MISURA DI UNA GRANDEZZA

Misurare un grandezza significa confrontarla con una grandezza ad essa omogenea scelta come unità di misura.

Per misura della grandezza si intende il numero (intero o decimale) che indica quante volte l'unità di misura è contenuta nella data grandezza.

Ogni volta che si indica la misura della grandezza bisogna sempre (obbligatoriamente) riportare anche l'unità di misura in base alla quale tale misura è espressa.

Le **grandezze fisiche** possono essere:

1. Fondamentali

2. Derivate

Sono **fondamentali** tutte quelle grandezze che non vengono definite attraverso altre grandezze (es. lunghezza, tempo, massa ...)

Sono **derivate** tutte quelle che sono funzione di due o più grandezze fondamentali (es. velocità, forza, accelerazione)

Sistema di unità di misura è l'insieme delle unità di misura utilizzate per la misurazione delle grandezze fisiche

Sistema Internazionale (SI) è il più diffuso e di uso corrente

Utilizza 7 grandezze fondamentali

Grandezza fisica	Simbolo della grandezza	Nome dell'unità di misura	Simbolo dell'unità misura
Lunghezza	l	metro	m
Massa	m	chilogrammo	kg
Tempo	t	secondo	s
Corrente elettrica	I	Ampère	A
Temperatura	T	Kelvin	K
Quantità di sostanza	n	mole	mol
Intensità luminosa	i_v	candela	cd

ANALISI DIMENSIONALE

Grandezza fisica	Simbolo della grandezza	Nome dell'unità di misura	Simbolo dell'unità misura
Lunghezza	l	metro	m
Massa	m	chilogrammo	kg
Tempo	t	secondo	s
Corrente elettrica	I	Ampère	A
Temperatura	T	Kelvin	K
Quantità di sostanza	n	mole	mol
Intensità luminosa	i_v	candela	cd

Dalla combinazione algebrica delle 7 unità fondamentali si ottengono le unità di misura delle grandezze derivate.

L' Analisi dimensionale di una grandezza fisica serve per controllare la coerenza del risultato del calcolo della data grandezza e a stabilire la sua “dimensione”.

La **dimensione** di un grandezza viene espressa in una **[coppia di parentesi quadre]** in cui si riportano le grandezze fondamentali che la compongono nel rispetto della formula matematica che la definisce.

Facendo riferimento al SI per le Unità Fondamentali si ha:

1. per la lunghezza **[L]**
2. per la massa **[M]**
3. per il tempo **[T]**
4. per la temperatura **[Q]**
5. per la corrente elettrica **[I]**
6. per la quantità di sostanza **[N]**
7. per l'intensità luminosa **[J]**

Facendo riferimento al SI per le *Unità Derivate* devono essere rispettate alcune regole specifiche:

1. non si possono sommare o sottrarre dimensioni diverse Es. $[L] \pm [T]$
2. risultato di somma algebrica è uguale alla dim. di partenza Es. $[L] \pm [L] = [L]$
3. Prodotto, rapporto, potenza seguono regole monomi Es. $[L] \times [L] = [L^2]$

Si riportano esempi di analisi dimensionale di grandezze derivate

Velocità	$v = s/t$	$[v] = [LT^{-1}]$
Accelerazione	$a = s/t^2$	$[a] = [LT^{-2}]$
Forza	$F = ma$	$[F] = [MLT^{-2}]$
Energia-Lavoro	$E = Fs$	$[E] = [MLT^{-2}] * [L] = [ML^2T^{-2}]$
Potenza	$P = E/t$	$[P] = [ML^2T^{-2}] / [T] = [ML^2T^{-3}]$
Pressione	$p = F/S$	$[p] = [MLT^{-2}] * [L^{-2}] = [ML^{-1}T^{-2}]$

UNITA' DI MISURA DI ALCUNE GRANDEZZE

Velocità	$v = s/t$	$[v] = [LT^{-1}]$
Accelerazione	$a = s/t^2$	$[a] = [LT^{-2}]$
Forza	$F = ma$	$[F] = [MLT^{-2}]$
Energia-Lavoro	$E = Fs$	$[E] = [MLT^{-2}] * [L] = [ML^2T^{-2}]$
Potenza	$P = E/t$	$[P] = [ML^2T^{-2}] / [T] = [ML^2T^{-3}]$
Pressione	$p = F/S$	$[p] = [MLT^{-2}] * [L^{-2}] = [ML^{-1}T^{-2}]$

Velocità	$v = s/t$	$[v] = [LT^{-1}]$	m/s
Accelerazione	$a = s/t^2$	$[a] = [LT^{-2}]$	m/s²
Forza	$F = ma$	$[F] = [MLT^{-2}]$	Kg*m*s⁻² = N (Newton)
Energia-Lavoro	$E = Fs$	$[E] = [ML^2T^{-2}]$	N*m = J (Joule)
Potenza	$P = E/t$	$[P] = [ML^2T^{-3}]$	J/s = W (Watt)
Pressione	$p = F/S$	$[p] = [ML^{-1}T^{-2}]$	N/m² = Pa (Pascal)

PREFISSI PER MULTIPLI E SOTTOMULTIPLI

Per indicare misure di grandezze estremamente grandi o estremamente piccole si utilizzano i seguenti prefissi

Prefisso	Valore 10^n	Simbolo
Tera	10^{12}	T
Giga	10^9	G
Mega	10^6	M
Chilo	10^3	K
Etto	10^2	h
Deca	10	da
Deci	10^{-1}	d
Centi	10^{-2}	c
Milli	10^{-3}	m
Micro	10^{-6}	μ
Nano	10^{-9}	n
Pico	10^{-12}	p

LE UNITA' DI MISURA DELL'ENERGIA

Unità di misura per l'ENERGIA oltre al Joule (J) sono:

- | | |
|---------------------------------------|------|
| 1. Wattora | Wh |
| 2. Caloria (grande caloria) | Kcal |
| 3. Elettronvolt | eV |
| 4. Tonnellata equivalente di petrolio | tep |
| 5. Barile equivalente di petrolio | bep |
| 6. Tonnellata equivalente di carbone | tec |
| 7. British Thermal Unit | Btu |
-
- | | | | |
|--------|-------------|-------|--------------|
| 1 Kcal | = 4.187 J | 1 tec | = 0,7 tep |
| 1 tep | = 41,86 GJ | 1 Btu | = 0,252 Kcal |
| 1 bep | = 0,146 tep | | |

UNITA' DI MISURA DELLA POTENZA

Oltre al **Watt** $W = 1J/s$

altra unità di misura per la **POTENZA** è la **Kcal/h**

$$1 \text{ kW} = 1000 \text{ W} = 860 \text{ Kcal/h}$$

UNITA' DI MISURA DEI VOLUMI DI PETROLIO

Per la misura dei volumi di petrolio si usa il **barile**

$$1 \text{ barile} = 159 \text{ l}$$

$$1 \text{ ton petrolio} = 6,84 \text{ barili}$$

CONVERSIONE TRA UNITA' DI MISURA

Nella pratica tecnica molto spesso il valore di una grandezza fisica espresso secondo una data unità di misura si deve esprimere in base ad una unità di misura diversa.

Si definisce “conversione tra unità di misura” l'operazione mediante la quale si modifica il valore di una grandezza fisica utilizzando unità di misura diverse.

CONVERSIONE TRA UNITA' DI MISURA DI ENERGIA E POTENZA

Per agevolare il compito di conversione tra unità di misura di ENERGIA E POTENZA si è predisposto un Foglio di calcolo EXCEL

Modalità di uso

Cliccando sulla riga sottostante alla cella “Seleziona unità di misura da convertire” si apre un menù a tendina in cui si può scegliere l'unità di misura “di partenza” (J – Wh – Kcal – eV – Btu – tec – tep).

Dopo aver operato la scelta, nella riga a fianco, si riporterà il valore numerico (misura) da convertire.

Nella tabella sottostante, composta da due colonne (unità di misura – valore), sono riportate le misure che rappresentano il risultato della conversione.

E' del tutto analogo il procedimento per la conversione delle unità di misura della potenza.