

Appunti sulla conversione tra il Sistema Tecnico (ST) e il Sistema Internazionale (SI)

Fermo restando che l'attuale normativa (direttiva n. 89/617/CEE) obbliga l'uso del Sistema Internazionale dal 31/12/1999 è opportuno conoscere i coefficienti di conversione tra i due sistemi di misura in quanto nell'uso comune è ancora predominante il Sistema Tecnico.

Unità di misura fondamentali

Il problema delle conversioni nasce proprio dalla differenza tra le grandezze e le rispettive unità di misura fondamentali tra i due sistemi.

Infatti abbiamo (limitandoci alle unità che interessano la disciplina):

SISTEMA INTERNAZIONALE

Grandezza	Nome	Simboli
lunghezza	metro	m
massa	chilogrammo	kg
tempo	secondo	s

SISTEMA TECNICO

Grandezza	Nome	Simboli
lunghezza	metro	m
peso	chilogrammo	kg
tempo	secondo	s

Come si può notare la differenza è che nel SI abbiamo come grandezza fondamentale la massa e nel ST il peso che nel SI è invece è una unità derivata.

Infatti nel SI l'unità di misura della forza (e quindi anche del peso) è il newton (N).

Dalla legge di Newton ($\vec{F} = m \cdot \vec{a}$) possiamo ricavare che $1N = 1kg \cdot 1 \frac{m}{s^2}$ cioè un newton è pari ad

una massa unitaria sottoposta all'accelerazione unitaria.

Il problema nasce in quanto nel ST l'unità di misura kg (essendo un peso) implica la presenza

dell'accelerazione di gravità (g) che possiamo assumere pari a $g = 9,80665 \frac{m}{s^2}$.

Per maggiore chiarezza chiameremo kg_m (chilogrammo-massa) l'unità di misura della massa nel SI e kg_p (chilogrammo-peso) l'unità di misura del peso nel ST.

Forza

Per passare tra chilogrammi (ST) e newton (N) dobbiamo procedere in questo modo:

$$1kg_p = 1kg_m \cdot 9,80665 \frac{m}{s^2} = 9,80665N \cong 10N$$

l'approssimazione al moltiplicatore 10 non sempre è accettabile soprattutto per valori elevati (es. acciaio).

$$\text{Analogamente } 1N = \frac{1kg_p}{9,80665 \frac{m}{s^2}} = 0,101972kg_p \cong 0,10kg_p$$

Momento

Essendo il momento il prodotto fra forza e braccio (lunghezza) passeremo tra il chilogrammi per metro (oppure chilogrammetri) ai newton per metro (formalmente dovremo parlare di joule ma nelle Costruzioni tale termine è poco usato) in questo modo:

$$1kg_p \cdot m = 9,80665N \cdot m \cong 10N \cdot m$$

$$\text{Analogamente } 1N \cdot m = 0,101972kg_p \cdot m \cong 0,10kg_p \cdot m$$

Pressione, tensione e modulo di elasticità

Nel ST le tensioni si misurano in $\frac{kg}{cm^2}$ (chilogrammi su centimetro quadrato) mentre nel SI in Pa

(pascal) dove $1Pa = \frac{1N}{1m^2}$ quindi:

$$1 \frac{kg_p}{cm^2} = 9,80665 \frac{N}{cm^2} = 9,80665 \frac{N}{0,0001m^2} = 98066Pa \cong 100000Pa$$

tale valore è troppo grande e si preferisce usare il multiplo MPa (megapascal) essendo

$$1MPa = 1 \times 10^6 Pa = 1000000Pa \text{ avremo:}$$

$$1 \frac{kg_p}{cm^2} = 0,0980665MPa \cong 0,10MPa$$

$$\text{viceversa otterremo } 1MPa = 10,1972 \frac{kg_p}{cm^2} \cong 10 \frac{kg_p}{cm^2}$$

spesso si usa anche il $\frac{N}{mm^2}$ (newton su millimetro quadrato) che corrisponde al MPa

Carichi distribuiti

Nel ST i carichi distribuiti si misurano in $\frac{kg}{m}$ (se applicati lungo una linea) e in $\frac{kg}{m^2}$ (se applicati su una superficie) mentre nel SI in $\frac{N}{m}$ (spesso anche in $\frac{kN}{m}$) e in $\frac{N}{m^2}$ (oppure in $\frac{KN}{m^2}$); pertanto

$$\text{avremo: } 1 \frac{kg_p}{m} = 9,80665 \frac{N}{m} \cong 10 \frac{N}{m} \quad \text{e} \quad 1 \frac{kg_p}{m^2} = 9,80665 \frac{N}{m^2} \cong 10 \frac{N}{m^2}$$

$$\text{Analogamente } 1 \frac{N}{m} = 0,101972 \frac{kg_p}{m} \cong 0,10 \frac{kg_p}{m} \quad \text{e} \quad 1 \frac{N}{m^2} = 0,101972 \frac{kg_p}{m^2} \cong 0,10 \frac{kg_p}{m^2}$$

$$\text{Usando il kN si ottiene } 1 \frac{kN}{m} = 101,972 \frac{kg_p}{m} \cong 100 \frac{kg_p}{m} \quad \text{e} \quad 1 \frac{kN}{m^2} = 101,972 \frac{kg_p}{m^2} \cong 100 \frac{kg_p}{m^2}$$

Riassumendo:

Se hai	Moltiplica per	Per ottenere
Kg	9,80665 (10)	N
Kg	0,00980665 (0,01)	KN
N	0,101972 (0,10)	Kg
KN	101,972 (100)	Kg
Kg.m	9,80665 (10)	N.m
Kg.m	0,00980665 (0,01)	KN.m
N.m	0,101972 (0,10)	Kg.m
KN.m	101,972 (100)	Kg.m
Kg/cmq	0,0980665 (0,10)	MPa oppure N/mm ²
MPa oppure N/mm ²	10,1972 (10)	Kg/cmq
Kg/m	9,80665 (10)	N/m
Kg/m	0,00980665 (0,01)	KN/m
N/m	0,101972 (0,10)	Kg/m
KN/m	101,972 (100)	Kg/m
Kg/mq	9,80665 (10)	N/mq
Kg/mq	0,00980665 (0,01)	KN/mq
N/mq	0,101972 (0,10)	Kg/mq
KN/mq	101,972 (100)	Kg/mq

I termini tra le parentesi indicano i valori approssimati.