

Le definizioni di energia e di lavoro. **L'energia meccanica**

Premesse da Leonardo a Galilei sull'energia di tipo meccanico:

- I corpi, oggi diremmo le masse, conservano il loro stato di moto, vale a dire la loro velocità rimane costante (o nulla) in assenza di interventi esterni. Principio della conservazione dello stato di moto.
- Le forze sono quelle entità capaci di modificare, accelerandola e frenandola, la velocità di un corpo; il valore dell'accelerazione prodotta su una certa massa è indice dell'entità della forza.
- Se applicando una forza ad un corpo, si ha spostamento nella direzione della forza stessa, allora viene svolto un lavoro, se forza e spostamento sono tra di loro ortogonali (es braccio che porta una valigia, non c'è lavoro).
- La capacità di produrre un lavoro è chiamata energia, ad es. il lavoro per sollevare un corpo si trasforma in energia potenziale di gravità ed è restituito quando il corpo ricade. Nelle energie di tipo meccanico, i processi di trasformazione sono teoricamente reversibili per macchine perfette (senza attriti). Principio della conservazione dell'energia. Per altre forme di energia la reversibilità è limitata anche per macchine perfette.
- Nelle applicazioni d'utenza interessa la quantità di lavoro che viene svolto in un certo periodo di tempo, grandezza legata alle dimensioni delle macchine ed alle loro prestazioni; questa grandezza è chiamata potenza.

La grandezza delle unità di misura.

Le unità di misura delle grandezze fisiche sono nate per permettere gli scambi di merci e per comunicare. Si cominciò a scegliere misure comode per gli usi quotidiani, i mille passi delle legioni ci hanno il mile o miglio, comodo per misurare le strade; l'augusto braccio del re ci ha dato il cubito ed il pollice comodo per misurare le stoffe. Queste grandezze però variavano un po' da un posto all'altro ed erano tra di loro incongruenti, con tanti fattori di conversione.

Il secolo dei lumi dopo anni di lavoro delle accademie affrontò il tema, analizzando come definire le varie grandezze e scegliendo di usare suddivisioni con la numerazione decimale.

Furono individuate tre grandezze di base con le quali si potevano costruire tutte le altre grandezze derivate; dopo vari aggiustamenti e vicissitudini abbiamo:

-per la lunghezza il metro, prendendo a riferimento la quaranta milionesima parte del meridiano terrestre,

-per la massa il chilogrammo, prendendo a riferimento la massa di un cubo d'acqua, avente la lunghezza del lato pari non ad un metro (sarebbe stata troppo grande) ma ad un decimo di metro (un decimetro cubo o un litro). Questa massa è chiamata chilogrammo o kg, usando un multiplo del grammo introdotto pochi anni prima,

-per il tempo il secondo, indicato come sec, prendendo a riferimento una certa frazione del tempo necessario alla rotazione della terra; si sono scelti però multipli (il minuto e l'ora) non in scala decimale.

Questi riferimenti all'orbe terra sono stati poi sostituiti nell'ottocento da campioni metallici conservati a Parigi e poi da specifici fenomeni atomici.

Nella pratica dovendo utilizzare la stessa unità per misurare microbi e comete è stato necessario introdurre multipli e sottomultipli, su base decimale con scansione mille e simbologia presa dall'alfabeto greco.

Come multipli abbiamo: k (chilo, mille o 10^3), poi M (mega, milione o 10^6), G (giga, o 10^9), T (tera o 10^{12}), infine P (peta, trilione o 10^{15}); solo il k di mille è minuscolo per non far confondere con K° , grado di temperatura assoluta in onore di lord Kelvin.

Come sottomultipli abbiamo: m (milli, un millesimo o 10^{-3}) e μ (micro, un milionesimo o 10^{-6})

Le unità di misura dell'energia di tipo meccanico.

Utilizzando le unità di misura di base del sistema metrico: metro, chilogrammo e secondo, abbreviati in m, kg, sec, abbiamo le varie grandezze derivate:

- la velocità è data dal rapporto tra lo spazio ed il tempo, metri al secondo, m/sec,

- la accelerazione è definita come variazione della velocità in un certo intervallo di tempo, quindi metri al secondo per secondo o m/sec/sec o m/sec^2 ,

- la forza unitaria è quella che applicata ad una massa unitaria produce un'accelerazione unitaria, quindi $F = \text{forza} = \text{massa} * \text{accelerazione} = \text{kg} * m/sec^2$, a questa unità si è dato il nome di Newton, sigla N. Attenzione, il campo gravitazionale terrestre produce sulle masse una accelerazione di $9,8 m/sec^2$, la forza peso che opera sopra la massa di un kg non è la forza unitaria del sistema metrico ma diventa $F = (1\text{kg}) \times (9,8 m/sec^2) = 9,8 \text{ N}$; un kg massa pesa 9,8 N.
- il lavoro unitario è prodotto dalla forza unitaria che sposta il suo punto di applicazione di un metro, quindi è pari ad $1(\text{N}) \times 1(\text{m}) = \text{N} \times \text{m}$, a questa unità è stato dato il nome di Joule, scienziato francese, questa unità è molto piccola per gli scopi pratici ed è usato solo per calcoli scientifici.
- la potenza unitaria è costituita dal lavoro unitario svolto nell'unità di tempo, quindi un Joule in un secondo, Joule/sec, a questa unità è stato dato il nome di Watt, l'inventore scozzese che rese funzionanti e più efficienti le macchine a vapore, la sigla è W, con tutti i suoi multipli. Si tratta di una potenza molto bassa praticamente usata solo per lampade e piccoli elettrodomestici.

Gli utilizzatori dell'energia sono abituati a descrivere e riconoscere le loro apparecchiature sulla base delle prestazioni istantanee cioè della potenza, considerando poi il lavoro o il corrispondente consumo, sulla base di una certa durata di esercizio. E' nata così un'unità di misura che tiene conto di questi due parametri, e risponde alla domanda che lavoro fa questo apparato di potenza X che è in funzione per il tempo Y? Basta moltiplicare le due grandezze infatti $\text{potenza} \times \text{tempo} = (\text{lavoro}/\text{tempo}) \times \text{tempo} = \text{lavoro}$. Per avere numeri pratici la potenza viene misurata col multiplo kWatt, il tempo viene misurato non col multiplo decimale (es.1000

secondi), mai usato da nessuno, ma col vecchio multiplo sessagesimale babilonese l'ora, nasce così il kWattora o kWh.

La trasformazione del kWh in Joule è rapida, $1 \text{ kWh} = (1000\text{W}) \times (3600\text{sec}) = 3.600.000(\text{Joule}/\text{sec})\text{sec} = 3.600.000\text{Joule} = 3,6\text{MJoule}$

Un uomo allenato può lavorare per ore alla potenza di circa 50 Watt, un frullatore robusto ha la potenza di 500Watt, una utilitaria ha una potenza attorno ai 50 kWatt, un treno Frecciarossa ha potenza attorno a 6 MW