A collage of scientific and historical images. In the upper right, a portrait of Albert Einstein is visible. To his left, the Great Pyramids of Giza are shown. The equation $E=mc^2$ is written in white in the upper center. The background is dark with various scientific diagrams, including a colorful circular pattern on the left, a molecular structure at the bottom left, and a complex atomic model at the bottom right. A glowing blue and purple energy-like structure is in the lower center.

$E=mc^2$

La misura

LE GRANDEZZE FISICHE

Sono proprietà dei corpi per le quali è possibile eseguire operazioni di misura

- *sono grandezze fisiche : la massa, il tempo, la lunghezza , l'altezza ecc.*

La misura

- *Misurare significa confrontare la grandezza con l'unità di misura scelta e vedere quante volte tale unità di misura è contenuta nella grandezza da misurare*
- *Tale procedimento, ossia aver scelto uno strumento ed un'unità di misura per valutare una grandezza fisica, significa aver dato di tale grandezza una definizione operativa*
- *L'unità di misura è la grandezza a cui corrisponde il valore 1.*

Tipologie di misurazioni

■ *Misura diretta*

- *avviene per confronto della grandezza fisica in esame con un'altra scelta come campione*

■ *Misura indiretta*

- *viene derivata dalla misura di altre grandezze fisiche sfruttando le relazioni esistenti tra le varie grandezze fisiche (es. $v=s/t$)*

SISTEMA INTERNAZIONALE (S.I.)

- *Siccome alcune grandezze non possono essere ricavate da altre, si sono scelte alcune di esse (dette **GRANDEZZE FONDAMENTALI**) per cui è necessario fissare le definizioni operative.*
- *Le altre grandezze si chiamano **GRANDEZZE DERIVATE***
- *La scelta di queste grandezze nonché della loro unità di misura è arbitraria. L'insieme di queste scelte definisce un **SISTEMA DI UNITÀ DI MISURA**.*
- *Per creare un **SISTEMA DI UNITÀ DI MISURA** si scelgono le grandezze fondamentali e le loro unità di misura. Le unità di misura delle grandezze derivate si esprimono in termini di quelle delle grandezze fondamentali*
- *Esistono numerosi sistemi, fra i più famosi il cgs, il MKS, il sistema degli ingegneri...*

SISTEMA INTERNAZIONALE (S.I.)

- *Nel 1960 alla **CONFERENZA INTERNAZIONALE DEI PESI e DELLE MISURE** che si è tenuta a Parigi è stato introdotto un nuovo sistema di unità di misura più adatto alle esigenze della scienza moderna: il **SISTEMA INTERNAZIONALE**.*
- *Esso comprende **7 grandezze fondamentali**, stabilisce le loro unità di misura e quelle di tutte le grandezze da esse derivate.*
- *Per conservare i campioni di queste grandezze fisiche e delle loro unità di misura è stato istituito un apposito Museo nella località di Sèvres, vicino Parigi, chiamato **MUSEO INTERNAZIONALE DI PESI E MISURE**.*

rieppilogando

Le grandezze fondamentali sono indipendenti da altre grandezze e si esprimono con una sola unità di misura.

Le grandezze derivate sono correlate a più grandezze fondamentali e si esprimono con relazioni tra più unità di misura.

GRANDEZZE FONDAMENTALI DEL SI

Grandezza fondamentale	Simbolo	Unità di misura	Simbolo
Lunghezza			
Massa			
Tempo			
Corrente elettrica			
Temperatura			
Intensità luminosa			
quantità di sostanza			

GRANDEZZE DERIVATE (esempi)

Grandezza fondamentale	Simbolo	derivata da...	Unità di misura
Area			
Volume			
Densità			
Velocità			
Accelerazione			
Forza			
Energia			

Equazioni dimensionali

- Ad ogni grandezza misurata si associa una dimensione, che è indipendente dall'unità di misura con la quale viene espressa
- Ciascuna grandezza fisica può essere espressa mediante un'equazione dimensionale
 - Esempi:
 - la velocità v ha equazione dimensionale $[v] = [l][t^{-1}]$
 - l'area A ha equazione dimensionale $[A] = [l^2]$
 - il volume V ha equazione dimensionale $[V] = [l^3]$
 - la forza F ha equazione dimensionale $[F] = [m][l][t^{-2}]$
- Grandezze omogenee hanno le stesse dimensioni e possono essere confrontate solo se dimensionalmente compatibili
- NB: alcune grandezze sono adimensionali (angoli, frazione molare...)

Equazioni dimensionali

→ *Un esercizio per scaldarsi un po':*

Calcolare le dimensioni delle grandezze

- $X_1 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ $[X_1] = [m][l^2][t^{-2}]$
- $X_2 = m \cdot a_g \cdot h$ $[X_2] = [m][l][t^{-2}][l] = [m][l^2][t^{-2}]$
- $X_3 = F \cdot s$ $[X_3] = [m][l][t^{-2}][l] = [m][l^2][t^{-2}]$

*A quali grandezze corrispondono? **Energia!!!***

*Quali saranno le loro unità di misura? = **Kg m² s⁻²***

SI: convenzioni di scrittura delle u.d.m.

- ✓ *I simboli sono in minuscolo, tranne quelli derivati dal nome di una persona. Ad esempio nel SI l'unità di misura della pressione, il pascal, dedicato a Blaise Pascal, è Pa, il kelvin è K, il newton è N.*
- ✓ *Eccezione: il litro dove è accettabile sia la l che la L.*
- ✓ *È preferibile non usare il corsivo o il grassetto per i simboli, in modo da differenziarli dalle variabili matematiche e fisiche (ad esempio, m per la massa, m per il metro).*
- ✓ *Inserire uno spazio tra i numeri ed i simboli: 2,21 kg*
- ✓ *Il SI usa la virgola come separatore, come in "24,51".*
- ✓ *Il SI viene usato in ogni nazione e in alcune di esse il suo uso è obbligatorio*



Per effettuare le misure bisogna disporre di STRUMENTI DI MISURA

Caratteristiche fondamentali degli strumenti di misura sono :
PORTATA E SENSIBILITA'

- LA PORTATA è il valore massimo misurabile con una sola operazione di misura
- LA SENSIBILITA' è il valore più piccolo che lo strumento può misurare

Misurare dunque, significa...

- *Stabilire un protocollo per effettuare la misura di una determinata grandezza*
- *Associare ad essa la corretta unità di misura (omogenea con la grandezza)*
- *Confrontare*
- *Ricavare il valore della misura*
- *Ricavare l'incertezza della misura*
- *Il risultato di questo processo va necessariamente espresso sotto questa forma:*

Simbolo della grandezza

$$l = 3,345 \pm 0,002 \text{ m}$$

Incertezza associata alla misura

Valore della misura

Unità di misura

Unità pratiche e conversioni

ESEMPI DI UNITA' PRATICHE

Lunghezza	kilometro, angstrom, anno-luce
Tempo	minuto, ora, giorno, anno
Volume	litro, millilitro
Velocità	kilometro/ora
Pressione	atmosfera, millimetro di mercurio
Energia	elettronvolt, chilowattora, caloria
Temperatura	grado celsius

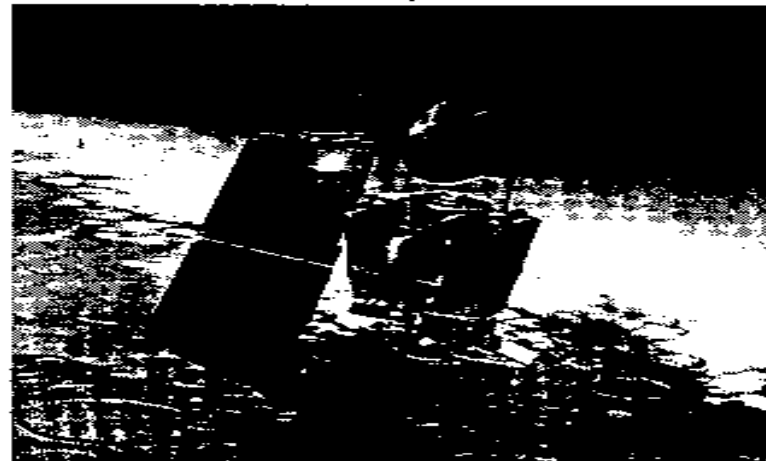
L'unità di misura è
fondamentale!!!!!!!

Se si sbagliano le unità di misura...



SABATO 2 OTTOBRE 1999

Incredibile gaffe della Nasa Metri invece delle yard Così la sonda «Orbiter» si disintegrò su Marte



DISTRUTTA La sonda americana «Mars Climate Orbiter»

WASHINGTON — È stato un disguido, un banale errore nelle unità di misura la causa della perdita del «Mars Climate Orbiter», il satellite per la raccolta di dati sul clima di Marte disintegratosi sul pianeta rosso il 23 settembre scorso. Una fonte della Nasa ha affermato che due squadre di tecnici di Pasadena (California) non avevano unificato i sistemi di misura: una usava quello metrico, l'altra quello inglese. In sostanza: un gruppo di tecnici immetteva nei computer dati in metri, l'altro in yard (pari a 91,5 cm); uno utilizzava i grammi, l'altro le once (pari a circa 30 grammi). Questa babele ha causato quel «rilevante errore di navigazione» che ha portato l'Orbiter troppo vicino alla superficie di Marte, dove si è disintegrato. L'errore è stato compiuto mentre la sonda, lanciata nel dicembre 1998, compiva le ultime manovre prima di entrare in orbita intorno al pianeta: è arrivata «troppo bassa», circa 60 chilometri contro i 180 previsti, ed è stata distrutta dal calore.