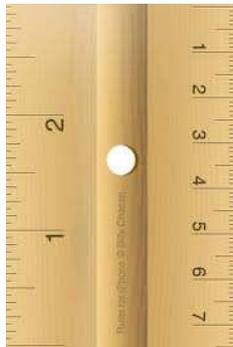


LE GRANDEZZE FISICHE E LA LORO MISURA



LE GRANDEZZE FISICHE E LA LORO MISURA

Quanto è ampia la tua aula? Quante calorie ci sono in una caramella? Che distanza c'è tra la Terra e la Luna? Di quanta luce c'è bisogno per leggere questa pagina? A tutte queste domande possiamo rispondere facendo delle misure: la superficie di una stanza, l'energia data dal cibo che mangiamo, le distanze, l'intensità della luce, sono tutte proprietà che possono essere misurate.

Cosa intendiamo con la parola misurare?

Immagina di acquistare 3 kg di mele al costo totale di 4 €. In questo caso sei di fronte a due misure, in ciascuna delle quali è stato usato un numero per descrivere una determinata proprietà:

la *massa*, espressa in kilogrammi (kg), è indicata dal numero 3; il **prezzo**, espresso in euro (€), dal numero 4; il simbolo che accompagna ciascun numero è la corrispondente **unità di misura**. Cioè, una misura è un'operazione che associa un numero a un'unità di misura, allo scopo di descrivere una data proprietà di un oggetto naturale.

massa: quantità di materia contenuta in un corpo

LE GRANDEZZE FISICHE

Esamina ora con attenzione un oggetto qualsiasi, come una penna; noterai la sua forma, il colore, la lunghezza, il peso, il materiale di cui è fatta, la bellezza. La forma, la bellezza e il colore sono **caratteristiche soggettive**, cioè la loro descrizione dipende dalla nostra *sensibilità*; ognuno ne dà una valutazione leggermente diversa, e non esiste un *criterio valido* per stabilire quale valutazione è corretta e quale no.

sensibilità: facoltà di percepire attraverso gli organi di senso (gusto, tatto, vista, olfatto, udito)

criterio valido: sistema di valutazione riconosciuto

Sebbene fondamentali nella vita di ogni giorno, queste proprietà dei corpi non sono argomento di studio della Fisica. Le altre caratteristiche, invece, sono quantitative; esse possono essere misurate e il valore della loro misura è riconosciuto da tutti: cioè è un **dato oggettivo**. Le proprietà misurabili dei corpi sono l'oggetto di studio della Fisica; per questo, sono dette "grandezze fisiche".

Per essere in grado di effettuare la misura di una grandezza fisica dobbiamo scegliere una grandezza dello stesso tipo come riferimento, e confrontarla con quella che vogliamo misurare. La grandezza di riferimento è l'unità di misura e il confronto viene eseguito con uno strumento che indica quante volte l'unità di misura è compresa nella grandezza esaminata.

L'oggetto (o il fenomeno fisico) tramite il quale si realizza materialmente l'unità di misura è il *campione*; esso deve mantenere costanti le proprie caratteristiche al passare del tempo, anche quando è spostato in luoghi diversi; le variazioni del campione, infatti, rendono meno precise tutte le misure che a esso si riferiscono. Inoltre, il campione deve essere facilmente *riproducibile* (cioè dev'essere facile farne una copia precisa), in modo da creare i campioni secondari che si usano nell'industria, dai quali derivano, tramite altre copie, gli strumenti che usiamo nella vita comune.

campione: modello di riferimento per la determinazione di unità di misura

riproducibile: che può essere riprodotto

Le misure fatte utilizzando la stessa unità di misura possono essere confrontate, in modo da stabilire quale è la più piccola o la più grande, e di quanto.

Per questo, ogni volta che si esegue una misura, è fondamentale dichiarare l'unità di misura utilizzata; per esempio, se, chiedendo l'età di un bambino, vi rispondessero solo 10, non capireste se il bambino ha 10 giorni, 10 settimane, 10 mesi o 10 anni.

Il fatto che molte proprietà dei corpi non siano misurabili dipende proprio dal fatto che per esse non si riesce a individuare un'unità di misura; è *concepibile*, per esempio, un'unità di misura per il colore di un abito, la forma di un albero o la bellezza di un quadro? *è concepibile: si può pensare*

Per leggere e comprendere

1. Rispondi vero o falso

	V	F
La bellezza di una statua è oggettiva		
La simpatia di una persona è soggettiva		
Il peso di una persona è un dato oggettivo		
I dati soggettivi possono essere misurati		
Per misurare dobbiamo avere una grandezza di riferimento		
Il campione cambia di paese in paese		
Il campione deve essere riproducibile		
Le misure possono essere confrontate		

Per imparare parole

1. Dopo aver utilizzato il dizionario, collega le parole di significato contrario

quantitative	variabili
costanti	irriproducibile
precise	Nulla
riproducibile	Confuse
valido	qualitative

Per imparare parole

2. Rispondi

Per essere in grado di effettuare la misura di una grandezza fisica dobbiamo scegliere una grandezza dello stesso tipo come riferimento, e confrontarla con quella che vogliamo misurare.

In "confrontarla", "la" rappresenta

- la massa
- una grandezza
- la forma

MISURE DIRETTE E INDIRETTE

Una misura può essere eseguita in due modi: con l'uso diretto di uno strumento di misura, la cui lettura fornisce subito il risultato, o con un procedimento indiretto, che richiede in generale più misure e la loro *elaborazione*.

elaborazione: svolgere un compito, analizzare dati...

Eseguiamo, per esempio, delle **misure dirette** quando utilizziamo una riga millimetrata per determinare le dimensioni di un pannello di legno, un recipiente tarato per determinare una quantità di liquido o l'orologio per misurare la durata di uno spettacolo.

A seconda della misura che vogliamo eseguire, occorre scegliere lo strumento più adeguato a nostra disposizione. Per far questo, è necessario definire due proprietà fondamentali degli strumenti di misura:

- la portata, che è la misura più grande che uno strumento può eseguire, corrispondente alla massima *estensione* della sua scala;
- la sensibilità (o risoluzione), che indica la più piccola misura che uno strumento può eseguire, corrispondente alla più piccola divisione della sua scala. Nel linguaggio comune, sensibilità vuoi dire "capacità di *avvertire* piccole variazioni in qualche aspetto di ciò che ci circonda". Allora, noi diciamo che uno strumento è più sensibile di un altro quando riesce a misurare variazioni più piccole della stessa grandezza, cioè quando la scala è suddivisa in intervalli di ampiezza minore.

estensione: ampiezza

avvertire: sentire

Per esempio, una comune riga millimetrata ha una portata di 60 cm e la sensibilità di 1 mm; essa può essere utilizzata quindi per misurare lunghezze che vanno da pochi millimetri fino a 60 cm; non potremo certamente misurare con una riga la distanza tra due città o il diametro di un capello.

L'orologio da parete, che ha una portata di 12 ore e la sensibilità di 1 secondo, è uno strumento adeguato per misurare intervalli di tempo compresi tra qualche secondo e 12 ore; non può essere utilizzato per misurare gli anni, e neanche il breve intervallo di tempo impiegato da una goccia d'acqua a cadere nel lavandino.

Una **misura**, invece, è **indiretta** quando non è possibile eseguirla con un solo strumento, ma deriva dall'elaborazione delle misure di altre grandezze. Non esiste, per esempio, uno strumento che misuri direttamente la velocità di un'automobile o di un atleta; poiché la velocità è il rapporto tra lo spazio percorso e il tempo impiegato a percorrerlo, per determinarla è necessario misurare direttamente lo

spazio e il tempo, e fare il rapporto tra le loro misure.

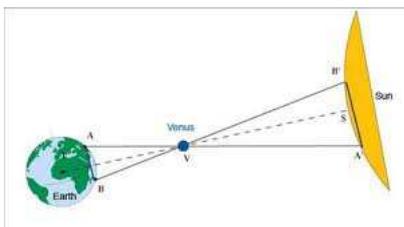
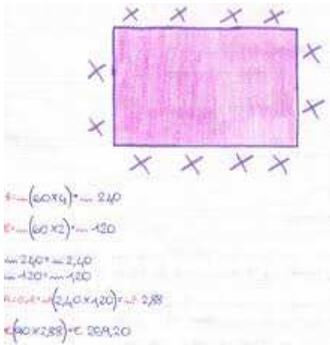
È indiretta anche la misura della superficie di una figura regolare, per esempio quella di un triangolo effettuata tramite le misure della base b e dell'altezza h , tramite la formula $A = (b \times h)/2$. In realtà, come vedremo in seguito, la maggior parte delle misure viene proprio effettuata in modo indiretto, talvolta per necessità (come nel caso della velocità, che sarebbe difficile misurare in modo diretto), e più spesso per comodità.

Per esempio per determinare la distanza di un corpo lontano, e non facilmente raggiungibile, si usa il metodo della *triangolazione*. Partendo da un percorso di lunghezza nota, si misurano gli angoli di un triangolo che ha per base l e un vertice nel punto in cui si vuole misurare la distanza, che coincide con uno dei lati o con una delle altezze del triangolo. Poiché si conoscono tutti gli angoli e un lato del triangolo, esso può essere riprodotto in scala e in questo modo la distanza incognita viene determinata attraverso una proporzione.

triangolazione: metodo per
calcolare distanze lontane

Per leggere e comprendere

1. Rispondi: misure dirette o indirette?



Ricorda:

misure dirette: effettuate con strumenti di misura

misure indirette: non eseguite con un solo strumento, ma attraverso operazioni più complesse

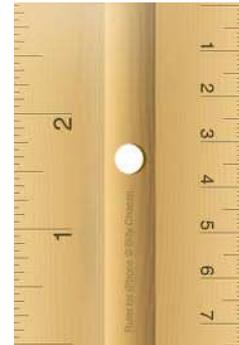
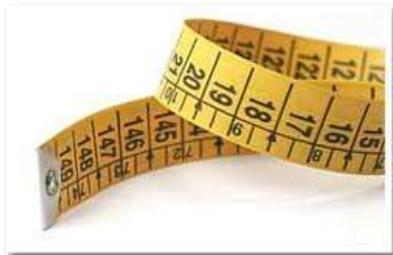
Per leggere e comprendere

2. Rispondi: vero o falso?

	V	F
La misura diretta avviene attraverso uno strumento di misura		
La portata di uno strumento corrisponde alla misura più piccola		
Uno strumento è più sensibile quando individua variazioni più piccole della stessa grandezza		
La misura indiretta viene calcolata attraverso operazioni complesse		

Per leggere e comprendere

3. Fare confronti: quale è più sensibile?



Per imparare parole

1. Completa la tabella come nell'esempio

Infinito	Sostantivo	Participio passato
elaborare	l' elaborazione	elaborato
misurare	la	misurato
tarare	la tara	
	l' esecuzione	eseguito
	la determinazione	determinato

GRANDEZZE FONDAMENTALI E DERIVATE

Poiché le grandezze utilizzate per descrivere tutti i fenomeni fisici sono più di cento, se volessimo misurarle tutte direttamente dovremmo individuare per ognuna di esse un campione, definire un'unità di misura e progettare almeno uno strumento per misurarla. Gli strumenti dovrebbero essere *tarati* e periodicamente controllati, e ciò renderebbe l'insieme delle operazioni di misura veramente complicato e costoso.

tarati: regolati

Per questo si preferisce misurare direttamente un numero limitato di grandezze (il minor numero possibile!) e determinare tutte le altre con delle misure indirette. Le grandezze misurate direttamente, per cui viene definita un'unità di misura, sono dette **grandezze fondamentali**, e le altre **grandezze derivate**.

Il Sistema Internazionale si basa su sette grandezze fondamentali:

Le grandezze fondamentali del Sistema Internazionale

Grandezza	Unità di misura
Lunghezza	metro
Tempo	secondo
Massa	kilogrammo
Temperatura	kelvin
Intensità di corrente	ampere
Intensità luminosa	candela
Quantità di sostanza	mole



In rosso gli unici tre stati in cui il Sistema internazionale non è stato adottato come principale o unico sistema di misurazione: gli Stati Uniti d'America, la Liberia e la Birmania.

Per leggere e comprendere
Rispondi: qual è l'unità di misura da utilizzare?



Attenzione:
riguarda la tabella delle grandezze fondamentali del Sistema Internazionale.







