

Il Corso di Fisica per Scienze Biologiche

- Prof. Attilio Santocchia
- Ufficio presso il Dipartimento di Fisica (Quinto Piano)
Tel. 075-585 2708
- E-mail: attilio.santocchia@pg.infn.it
- Web: <http://www.fisica.unipg.it/~attilio.santocchia/>
- Testo: Fondamenti di Fisica (Halliday-Resnick-Walker, Casa Editrice Ambrosiana)

Indice della Lezione

- ◆ Introduzione al corso
- ◆ La misura
- ◆ Sistema Internazionale
- ◆ Unità di Misura
- ◆ Multipli e Sotto-Multipli
- ◆ Strumenti di Misura

Organizzazione del Corso

- ◆ Tutte le informazioni aggiornate sono reperibili nel sito web del docente
- ◆ Orario settimanale 4 ore
 - Nel sito si trova il calendario dettagliato
- ◆ Il corso è di 6 crediti → 42 ore di cui 36 ore frontali in 18 lezioni + 6 ore di esercitazione in 3 lezioni
- ◆ Le modalità d'esame sono descritte nel sito
- ◆ Il corso è identico per il canale A e il canale B e io sono il titolare di entrambi i canali
- ◆ Durante il corso incontrerete 1 collaboratore che mi aiuterà per le lezioni, le esercitazioni e gli esami.
 - Per qualsiasi informazione o chiarimento è opportuno chiedere direttamente a me tramite email o telefono

A chi serve la fisica?

- ◆ Serve a tutti...
- ◆ Voi già conoscete la fisica (e non perché l'avete studiata alle scuole superiori)
 - Se lancio un sasso in aria verticalmente sopra la mia testa... cosa succede?
→ La forza di gravità
 - Se mi scordo di fare benzina... cosa succede? → Energia
 - Se il cellulare non prende... e parecchi dicono che non c'è campo... perché?
E cosa è questo campo? Le onde elettromagnetiche
- ◆ Tutto queste sono osservazioni di fenomeni fisici...
- ◆ Quello che l'uomo fa da oltre 2000 anni
 - è capire perché questi fenomeni avvengono
 - è formulare dei modelli matematici che descrivano questi fenomeni
 - è usare questi modelli per capire sempre più nel dettaglio come funziona il mondo che ci circonda...

Osservazione e Misura

- ◆ Ai giorni nostri facciamo ancora la stessa cosa fatta da Aristotele
 - Osservazione → Modello → Predizione
- ◆ L'osservazione è la base di tutto il metodo scientifico... di qualsiasi scienza!
- ◆ **Osservare** significa anche saper **misurare**
- ◆ Significa saper **scegliere e usare gli strumenti** scientifici adatti
- ◆ Significa saper **organizzare e usare i dati** misurati
- ◆ Una osservazione (misura) sbagliata porta a modelli sbagliati e predizioni sbagliate

Il mondo in cui viviamo...

◆ **Ipotesi minime:**

- Causalità temporale (ogni evento dipende solo da quelli che lo precedono)
- Lo spazio è omogeneo e isotropo (non ci sono nello spazio posizioni o direzioni privilegiate)
- Il tempo è omogeneo (ogni istante del tempo è equivalente)

La Misura

- ◆ E' uno degli aspetti più importanti dello studio dei fenomeni fisici (e non solo)
- ◆ E' fondamentale:
 - sapere **cosa** si vuole misurare
 - sapere **come** misurare
 - Strumenti di misura (sensibilità, precisione, intervallo di misura)
 - la **ripetibilità** della misura
 - la **precisione** della misura
 - Occorre sempre valutare l'errore della misura

La Misurazione

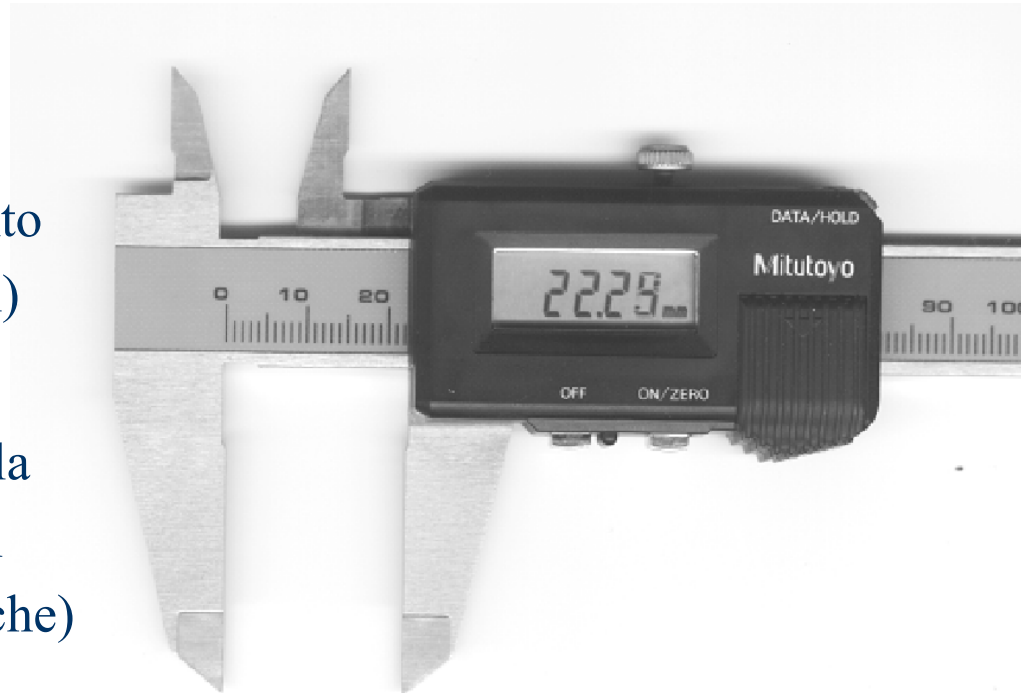
- ◆ Ogni misura consiste nella comparazione di una grandezza incognita e una grandezza campione
 - **Misura Diretta:** Si esegue direttamente il confronto tra la grandezza da misurare ed il campione
 - **Misura Indiretta:** Si calcola il valore della grandezza attraverso una relazione analitica che ne dà l'espressione in funzione di altre grandezze a loro volta misurate direttamente

Gli Strumenti di Misura

- ◆ La **sensibilità di uno strumento** è la minima differenza apprezzabile tra il valore della grandezza da misurare e quella campione
- ◆ La **precisione** è l'effettiva corrispondenza fra il valore fornito dallo strumento e l'effettivo valore della grandezza che si sta misurando
- ◆ L'**intervallo di misura** si riferisce al minimo ed al massimo valore misurabile della grandezza che si vuole misurare

Uno Strumento Digitale

- ◆ Uno strumento tipico per misurare le dimensioni di oggetti piccoli è il **calibro digitale**
- ◆ La **sensibilità** dello strumento in figura è 0,01 mm (10 μm)
- ◆ La **precisione** della misurazione va valutata sulla base di varie considerazioni esterne (ambientali, statistiche)
- ◆ **L'intervallo** di misura dello strumento è di 25 cm



Il Sistema Internazionale (SI)

Grandezza	Nome	Simbolo
Lunghezza	Metro	m
Massa	Chilogrammo	Kg
Tempo	Secondo	se
Corrente Elettrica	Ampere	A
Temperatura	Kelvin	K
Quantità di Materia	Mole	mol
Intensità Luminosa	Candela	cd

Definizione Unità di Base

- ◆ $1 \text{ m} = 1/299.792.458 \text{ c} \times 1 \text{ s}$
- ◆ $1 \text{ kg} =$ massa di un apposito campione di Pt-Ir conservato presso il BIPM (*Bureau International des Poids et Mesures*)
- ◆ $1 \text{ s} = 9\,192\,631\,770$ periodi della radiazione prodotta dal ^{133}Cs (riga opportuna)
- ◆ $1 \text{ A} =$ corrente che produce la forza di $2 \cdot 10^{-7}$ Newton per m, fra due conduttori infiniti ad 1m di distanza
- ◆ $1 \text{ K} = 1/273,16$ della temperatura del punto triplo dell'acqua
- ◆ $1 \text{ mol} =$ quantità di sostanza che contiene tante molecole quante ve ne sono in 0,012 kg di ^{12}C

Unità Derivate (solo alcune...)

Grandezza	Nome	Unità Fond.	Simbolo
Angolo Piano	radiante	$m/m = 1$	rad
Angolo Solido	steradiane	$m^2/m^2 = 1$	sr
Frequenza	Hertz	s^{-1}	Hz
Forza	Newton	$Kg\ m/s^2$	N
Potenza	Watt	$Kg\ m^2/s^3$	W
Carica Elettrica	Coulomb	A s	C
Differenza di Potenziale	Volt	$Kg\ m^2/ (s^3\ A)$	V

Multipli, SottoMultipli et al...

- ◆ occhio ai **prefissi**..... (nano, mega, giga...)
- ◆ occhio ai **nomi** (chilowattora...)
- ◆ occhio alle **unità non standard** (miglia, pollice, grado Fahrenheit)
- ◆ occhio alle **conversioni**...
 - 10^7 secondi quanti giorni sono?
 - Il Natale che frequenza ha?
- ◆ e gli **ordini di grandezza** dove li mettiamo?
 - quanti litri d'acqua entrano in questa stanza?
 - quante lettere ci sono in una enciclopedia?

Equazioni Dimensionali

- ◆ ... torniamo al problema del chilowattora...
 - arriva a casa la bolletta dell'ENEL: c'è un importo da pagare: 47,20€
 - Il costo dell'Energia è di 5,91 centesimi per KWh
 - Quanti Joule ho consumato?

E' una domanda corretta?

$$J = (\text{Costo/Costo Unitario}) \times \text{Fattore di Conversione}$$

- ◆ Radianti e Angoli Sessagesimali....
- ◆ Litri e Metri Cubi?
- ◆ Peso e Massa?

Uso delle Eq. Dimensionali

- ◆ Ho un problema, applico una formula per calcolare il risultato del problema...
- ◆ ottengo un risultato sballato...
- ◆ cosa posso fare? Verifico la correttezza dimensionale della formula!

$$m = \frac{4}{3} \pi r^3 \rho \quad m = \frac{4/3 \pi r^3}{\rho} \quad \text{Una delle 2 è sbagliata...}$$

La prima: $[m] = [l]^3 \times [m]/[l]^3$ **Vera!**

La seconda: $[m] = [l]^3 / [m]/[l]^3 = [m] \times [l]^6$ **Falsa!**