

NOTE INTRODUTTIVE

In occasione dell'attivazione dei Laboratori di Fisica della Facoltà in Ingegneria mi sono sentito in dovere di riorganizzare in queste note il materiale che ho utilizzato come base per i corsi di Laboratorio che ho tenuto prima della riforma universitaria. Tradotto in termini attuali il tutto corrisponderebbe a un corso da 12 crediti che, al momento, non è previsto in nessun corso di Laurea.

Perché dunque tale fatica? L'idea è che per trasmettere il significato di misura e di elaborazione dei dati è spesso sufficiente fornire delle formule statistiche e commentarle coadiuvando il tutto con la verifica sperimentale che lo studente effettua in Laboratorio. Purtroppo non c'è spazio per una pur sommaria giustificazione teorica del perché di tale formule né, tanto meno, la possibilità di collegare tutti gli elementi con un filo logico.

Ecco quindi la necessità di raccogliere in un qualche documento lo stretto indispensabile per permettere di soddisfare la legittima curiosità dello studente desideroso di conoscere non solo il come ma anche il perché. Purtroppo anche in questo caso lo spazio è limitato e quindi ho sistematicamente sacrificato il rigore formale che avrebbe appesantito notevolmente la comprensione delle note; me ne scuso con i professionisti della materia ma sono convinto che questo approccio grossolano sarà in ogni caso utile come base di partenza per gli studenti più volenterosi di capire. Volutamente non accenno neanche alla vastissima bibliografia che tratta i vari argomenti perché al livello introduttivo previsto per i corsi di Laboratorio sarebbe troppo dispersiva. Per ogni chiarimento a riguardo resto ovviamente a disposizione degli studenti che volessero invece affrontare più approfonditamente queste problematiche.

Sarò molto grato a chi volesse indicarmi sviste ed errori riscontrati in questa riedizione. In particolare sarei ben lieto di ricevere critiche e suggerimenti di efficacia didattica che potessero rendere ancor più facile l'assimilazione del contenuto e contemporaneamente renderlo più rigoroso dal punto di vista formale.

Il materiale è suddiviso in 5 sezioni:

Teoria della misura

- Elementi di metrologia
- Dimensioni fisiche e calcolo dimensionale
- Unità di misura e Sistema Internazionale
- Teoria degli errori
- Definizioni di errore e incertezza

Elementi di calcolo delle probabilità (PROBABILITÀ)

- Definizioni di evento, probabilità e variabile aleatoria
- Distribuzioni di probabilità discrete e continue, riassunti di una distribuzione
- Disuguaglianza di Chebychev
- Il caso di più variabili aleatorie
- Caratteristiche della media aritmetica di variabili aleatorie
- La formula di propagazione delle incertezze
- Derivazione, proprietà e riassunti delle distribuzioni di probabilità:
 - uniforme, binomiale, poissoniana, esponenziale, gaussiana, Student, χ^2
- Il teorema del limite centrale
- Intervalli e livelli di confidenza
- Il metodo dei minimi quadrati
- La media pesata

Elaborazione statistica di dati sperimentali (STATISTICA)

Principio di massima verosimiglianza
Stime statistiche di parametri
Studio della dipendenza funzionale di grandezze fisiche
Rappresentazione tabulare e grafica di misure
Confronto fra misure
Test del χ^2 ; metodo del χ^2 minimo
Stime delle incertezze (normativa ISO)
Incertezze di tipo A e B
Cifre significative
Incertezze assolute e relative
Propagazione delle incertezze assolute e relative

Strumenti di misura (STRUMENTI)

Generalità, graduazione, caratteristiche, errori tipici
Lettura al decimo di divisione
Principi di funzionamento di alcuni strumenti analogici:
metro, calibro, palmer, termometro, amperometro (e tester), oscilloscopio
Cenni di elettronica digitale
Principi di funzionamento di alcuni strumenti digitali:
cronometro, frequenzimetro, voltmetro

Sistemi lineari

Sviluppo in serie di Taylor
Semplici applicazioni del calcolo differenziale
Sviluppo in serie di Fourier
Metodo simbolico in elettronica
Funzioni di trasferimento
Metodo simbolico in meccanica

Adalberto Sciubba