

## LABORATORIO DI FISICA AMBIENTALE.

5 crediti

---

Prof. Dino Zardi

E-mail: Dino.Zardi@ing.unitn.it

---

### Obiettivi

Il corso si propone di fornire agli allievi le basi dei metodi di osservazione e misura di variabili fisiche di interesse ambientale e dell'analisi dei dati raccolti. Prevede una parte teorica (sistemi di unità di misura, analisi dimensionale, elettronica dei circuiti e dei dispositivi più semplici) finalizzata alla comprensione delle modalità di funzionamento di alcuni strumenti e del loro corretto impiego, integrata da esercitazioni pratiche, sia in aula sia in laboratorio, e visite ad installazioni sul campo.

### PROGRAMMA

- 1) Sistemi di unità di misura e analisi dimensionale. Il Sistema Internazionale.
- 2) Richiami di alcune nozioni fondamentali di elettromagnetismo: carica, corrente, campo elettromagnetico, induzione.
- 3) Dispositivi ideali: resistori, capacitori, induttori, generatori ideali di tensione e corrente.
- 4) Richiami sui circuiti elettrici: principi di Kirchhoff; teorema di Thevenin; teorema di Norton.
- 5) Transitori nei sistemi del 1° ordine: carica e scarica di circuiti RC, RL.
- 6) Sistemi del 2° ordine: transitori nei circuiti RLC, regimi di smorzamento.
- 7) Circuiti in corrente alternata: impedenza.
- 8) Circuiti del 1° ordine: filtri passa alto, passa basso.
- 9) Circuiti del 2° ordine: risonanza. Filtri passa-banda
- 10) Caratteristiche dei dispositivi reali (resistori, capacitori, induttori).
- 11) Dispositivi a semiconduttore: diodi, transistor.
- 12) Amplificatori.
- 13) Strumenti per misure di corrente, tensione, resistenza: principi di funzionamento ed applicazioni.
- 14) Multimetri analogici e digitali.
- 15) Oscilloscopi.
- 16) Sistemi di acquisizione dati: schede per PC, datalogger.
- 17) Strumenti per misure di temperatura: dispositivi a resistenza; termistori; termocoppie.
- 18) Strumenti per la misura di velocità e direzione del vento (anemometri a coppe ed eliche, sonici).
- 19) Strumenti per la misura di umidità (igrometri, psicrometri).
- 20) Strumenti per la misura di pressione.
- 21) Cenni sull'analisi dei dati sperimentali: definizione di precisione, accuratezza, sensibilità. Errori sistematici ed accidentali. Propagazione degli errori. Distribuzione normale.

### Esercitazioni

Verranno svolte alcune esercitazioni in aula relative a misure elettriche e all'uso di sistemi di misura ambientali. Compatibilmente con il calendario accademico si svolgeranno visite ad installazioni di misura.

### Modalità d'esame

L'esame consiste nel superamento di una prova orale.

Durante lo svolgimento del corso verranno proposte due prove *in itinere* (facoltative). Per i candidati che avranno superato entrambe le prove, la verifica finale consisterà in una discussione dei punti delle prove ai quali i candidati hanno dato risposta inesatta o insufficiente e sugli ultimi argomenti del corso.

### Testi di riferimento

Smith, R., J., 1977, *Circuiti, dispositivi, sistemi*, Zanichelli.

Savino, M., 1992, *Fondamenti di scienza delle misure*, La Nuova Italia Scientifica.

Doebelin, E. O., 1990, *Measurement systems application and design*, McGraw Hill Int. Editions.

Fritschen, L. J., Gay, L. W., 1979, *Environmental instrumentation*, Springer-Verlag.

Benedict, R. P., 1984, *Fundamentals of temperature, pressure, and flow measurements*, Wiley Interscience.