

**Corso di Laurea in Fisica**  
**a.a. 2005-2006**  
**Laboratorio di Acustica**  
**Titolare: Prof. Paolo Gallo**

**Programma:**

**Obiettivi formativi del corso**

Fornire le conoscenze di base per l'utilizzo di strumentazione specifica per le misure in acustica ambientale; Fornire esempi di tecniche di misura e di elaborazione dei risultati.

**Syllabus (sintesi del programma in non più di 4 o 5 righe)**

Caratteristiche dei fenomeni acustici e del disturbo acustico; Descrizione e impiego di strumenti per la misura e la caratterizzazione dei livelli sonori; Cause di errore nella misura acustica e metodi per la loro riduzione; Caratteristiche dei campi sonori diffusi e riverberanti; Elaborazione e analisi di segnali acustici; Tecniche di misura e rilevamento dell'inquinamento acustico ambientale.

**Programma dettagliato del corso (ordine di grandezza: una pagina)**

Caratteristiche generali dei fenomeni acustici e del disturbo acustico. Caratteristiche temporali, spaziali e spettrali del rumore. Grandezze fondamentali, parametri e procedure di misura in relazione alle differenti tipologie del fenomeno acustico.

Strumenti per la misura e la caratterizzazione dei livelli sonori: fonometro, fonometro integratore e analizzatore di spettro. Classi di precisione, tolleranza, direttività, range dinamico, sensibilità ad agenti esterni. Specifiche tecniche, struttura e requisiti di un idoneo sistema di misura. Diagramma a blocchi delle componenti funzionali di un misuratore acustico. Calibrazione e verifica delle caratteristiche di un fonometro e di un analizzatore di spettro.

Misure di pressione sonora. Analisi spettrale in banda d'ottava e 1/3 d'ottava. Ponderazioni temporali e in frequenza. Esempi di impiego delle varie ponderazioni. Metodi di valutazione dei parametri psico-acustici. Verifica della capacità uditiva in funzione della frequenza. Curve di isosensazione sonora.

Errore strumentale: errori sistematici ed errori statistici. Dipendenza dell'errore strumentale dalla frequenza e dalla base temporale scelta. Influenza dell'operatore, della presenza di superfici riflettenti e altre cause di errori sistematici. Metodi per la riduzione degli errori sistematici.

Caratteristiche dei campi sonori diffusi e riverberanti. Formazione di onde stazionarie e metodi strumentali per la verifica della presenza di nodi e ventri in un ambiente chiuso. Tempo di riverbero: teoria e base normativa. Criteri e metodi per la misura del tempo di riverbero. Misura del colpo di mano. Misura del T60 con rumore generato da sorgente impulsiva e con il metodo della sorgente interrotta. Esempi di bonifica di ambienti chiusi.

Elaborazione e analisi di segnali acustici. Segnali di tipo deterministico e di tipo random. Analisi temporale, in frequenza e statistica. Media RMS e deviazione standard del segnale. Cenni di Analisi di Fourier e FFT. Analisi statistica distributiva e cumulativa e loro impiego.

Tecniche di misura e rilevamento dell'inquinamento acustico ambientale. Riconoscimento di componenti tonali e impulsive. Parametri di valutazione dell'inquinamento acustico. Confronto con i limiti normativi. Misura e caratterizzazione del rumore da traffico stradale e ferroviario.

**Prove di verifica dell'apprendimento**

Relazioni scritte durante il corso con colloquio integrativo finale.

**Argomenti da conoscere per poter frequentare efficacemente il corso**

Fisica I; Analisi matematica; Teoria degli errori; Analisi di Fourier; Probabilità e statistica.

**Bibliografia**

E. Cirillo: Acustica Applicata, McGraw-Hill, Milano, 1997.

L. L. Beranek, I. L. Vér: Noise and Vibration Control Engineering, Wiley & Sons, New York 1992.

R. Spagnolo: Manuale di Acustica Applicata, UTET Libreria, Torino, 2001.

**Dati del docente**

Nome: Paolo Gallo

Dipartimento: Dipartimento di Fisica. Ufficio presso ARPAT via Vittorio Veneto 27 Pisa.

Telefono: 050.835686

E-mail: p.gallo@arpat.toscana.it

Pagina web: www.arpat.toscana.it

Orario di ricevimento: ore 10.00 – 11.00 martedì e giovedì.

Luogo di ricevimento: Ufficio ARPAT.