



UNIVERSITÀ DI PISA

ACUSTICA CON LABORATORIO

PAOLO GALLO

Academic year **2016/17**
Course **FISICA**
Code **179BB**
Credits **12**

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
ACUSTICA	FIS/07	LEZIONI	48	GAETANO LICITRA
LABORATORIO DI ACUSTICA	FIS/07	LABORATORI	90	PAOLO GALLO

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Il corso fornisce agli studenti approfondite conoscenze dell'acustica ambientale e architettonica, l'impiego di strumenti di misura e metodi numerici per la simulazione della propagazione del suono, l'analisi dei dati e l'uso dei modelli.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

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

Programma (contenuti dell'insegnamento)

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



UNIVERSITÀ DI PISA

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.

Bibliografia e materiale didattico

- 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.

Modalità d'esame

Relazioni scritte durante il corso con colloquio integrativo finale.

Ultimo aggiornamento 11/05/2017 13:49