



UNIVERSITÀ DI PISA

ACUSTICA AMBIENTALE APPLICATA CON LABORATORIO

GAETANO LICITRA

Anno accademico 2020/21
CdS SCIENZE AMBIENTALI
Codice 362BB
CFU 12

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
ACUSTICA AMBIENTALE APPLICATA CON LABORATORIO	FIS/07	LEZIONI	132	MAURO CERCHIAI PAOLO GALLO GAETANO LICITRA DIEGO PALAZZUOLI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Il corso fornisce agli studenti approfondite conoscenze dell'acustica ambientale, architettonica ed edilizia, 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 matematici di simulazione e sui loro limiti di applicazione, sulle tecniche avanzate di misure.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

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

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Strumentazione e tecniche di misura

Approfondimenti sulla strumentazione per misura e caratterizzazione di livelli sonori: Fonometro e analizzatore di spettro. Specifiche tecniche e requisiti, classi di precisione, tolleranza, direttività, range dinamico, sensibilità. Misuratori di intensità sonora, Registrazione e riproduzione digitale.

Approfondimenti su metodologie di misura del fenomeno acustico: Elaborazione e analisi di segnali acustici: analisi temporale, in frequenza in banda costante e a percentuale costante e statistica di segnali acustici casuali e non. Analisi spettrale con filtri digitali e con metodo FFT. Media RMS. Calibrazione e verifica periodica.

Tecniche di misura e rilevamento dell'inquinamento acustico ambientale: Misure in ambiente esterno ed interno. Criteri tecnici per la verifica dei limiti normativi di acustica ambientale. Riconoscimento di componenti tonali e impulsive.

Metodi per la stima dell'incertezza di misura: Le norme nazionali ed internazionali per l'espressione dell'incertezza di misura. Identificazione delle cause di errore e metodi per la stima dei vari contributi di incertezza. Incertezza strumentale e operativa. Influenza dell'operatore e cause di errori sistematici. Metodi per la riduzione dell'incertezza.

Esercitazioni su:

- Uso dei fonometri e dei software di acquisizione

Utilizzo di software di acquisizione ed elaborazione dati di misura. Valutazione del rumore prodotto da sorgenti specifiche, impianti industriali, e infrastrutture di trasporto.

Esercitazioni su metodi di elaborazione e di analisi di segnali acustici: analisi temporale, in frequenza e statistica di segnali acustici reali.

Tecniche di misura e rilevamento dell'inquinamento acustico ambientale. Esercitazioni su verifica di compatibilità con i limiti di legge e riconoscimento di componenti tonali e impulsive su casi reali.

Acustica edilizia

Approfondimenti sul tempo di riverberazione. Descrittori dell'intelligibilità del parlato. Acustica dei teatri e di sale per l'ascolto della musica o auditorium. Introduzione all'acustica architettonica. Lo stato attuale della ricerca.

Indici acustici ed edilizia scolastica e convenzionata, modellizzazione e studio di casi reali.

I requisiti acustici passivi degli edifici

DPCM 5/12/97. Isolamento tra unità immobiliari. Isolamento da rumori esterni, da rumori di calpestio e da rumori di impianti a funzionamento continuo e discontinuo. Indici acustici ed edilizia scolastica e convenzionata.

Esercitazioni su:



UNIVERSITÀ DI PISA

- Uso dei fonometri e dei software per la progettazione dei requisiti acustici passivi degli edifici

Criteri e metodi per la misura del tempo di riverbero. Misura dei descrittori di acustica edilizia del DM 5-12-1997. Verifica strumentale della presenza di onde stazionarie.

Utilizzo di software per la progettazione dei requisiti acustici degli edifici.

Criteri esecutivi per la pianificazione, il risanamento ed il controllo delle emissioni sonore

Insonorizzazione ed isolamento di macchinari e ambienti. Esempi di bonifica di ambienti chiusi. Criteri esecutivi per la pianificazione, il risanamento ed il controllo delle emissioni sonore all'esterno e l'isolamento di macchinari e ambienti.

Altri regolamenti nazionali e normativa dell'Unione Europea

La Direttiva Europea 49/02 e il DLgs 194/05. Mappatura strategica. Piani d'azione e loro relazione con clima acustico e piani di risanamento. Aree quiete e soundscape.

Il rumore delle infrastrutture di trasporto lineari

Le infrastrutture di trasporto: il rumore delle infrastrutture di trasporto lineari: la sua modellizzazione. Barriere acustiche: teoria e metodi di dimensionamento; analisi di casi reali e problemi di messa in opera.

Il rumore delle infrastrutture portuali e aeroportuali

Il rumore delle infrastrutture portuali e aeroportuali e la sua modellizzazione.

- Uso dei software per la propagazione sonora

Utilizzo dei software per la propagazione sonora in ambiente esterno. Utilizzo di programmi GIS. Applicazione dei modelli ad interim e del modello CNOSSOS a ferrovie, strade e sorgenti industriali.

Rumore e vibrazioni negli ambienti di lavoro

Leggi e norme tecniche. Valutazione dell'esposizione personale. DLgs 81/08. Valutazione dell'esposizione personale, controllo del rumore alla sorgente. Metodi per la riduzione dell'esposizione. Cenni al controllo attivo e passivo del rumore. Protettori individuali. Programmazione territoriale per la prevenzione e la tutela dall'inquinamento acustico.

Vibrazioni meccaniche. Fisica elementare delle vibrazioni. Risonanza. Trasmissibilità. Effetti e controllo delle vibrazioni di macchinari nelle costruzioni e sull'uomo. Misure di vibrazioni. Norme tecniche. Controllo delle vibrazioni in ambienti di lavoro.

Acustica forense

Il ruolo del consulente tecnico di ufficio e la normativa di riferimento. I quesiti e la normale tollerabilità. I rapporti con le parti. La relazione tecnica: sviluppo delle attività, esempi, errori da non commettere.

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 16/09/2020 12:25