UNIVERSITÀ DI PISA

ACUSTICA CON LABORATORIO

PAOLO GALLO

Anno accademico	2018/19
CdS	FISICA
Codice	179BB
CFU	12

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
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)
Fondamenti di acustica. Pressione, Potenza e Intensità sonora. Velocità del suono. Impedenza acustica. Onde piane, sferiche, cilindriche. Fenomeni d'interfaccia: assorbimento, riflessione, trasmissione, diffusione. Materiali e Sistemi fonoassorbenti e fonoisolanti. Assorbimento dell'aria. Caratteristiche generali dei fenomeni acustici e del disturbo acustico e parametri di valutazione.
La propagazione del suono in ambiente esterno. Divergenza geometrica. Cause di attenuazione: atmosfera, gradienti di vento e temperatura, effetto suolo, vegetazione, ostacoli. Barriere acustiche: teoria e dimensionamento.
Acustica degli ambienti confinati: Campi sonori diffusi e riverberanti. Onde stazionarie. Tempo di riverberazione. Formula di Sabine. Descrittori dell'intelligibilità del parlato. Acustica dei teatri. Insonorizzazione ed isolamento di macchinari e ambienti. Esempi di bonifica di ambienti chiusi.
Livelli sonori. Scala dei decibel. Spettri sonori. Acustica psicofisica: sistema uditivo umano. Proprietà e valutazione delle sensazioni uditive. Disturbo e danno da rumore. Audiogramma. Curve di ponderazione spettrali e temporali. Isofoniche.
Normativa nazionale di acustica: Legge 447/95 e decreti applicativi. Normativa tecnica e standard di riferimento (UNI, ISO, EN). Zonizzazione acustica: procedure, metodi, problematiche. Parametri di valutazione dell'inquinamento acustico. Limiti nazionali. Valutazione di impatto acustico. Piani di risanamento: metodi per scelta e predisposizione degli interventi. Valutazione di priorità ed efficacia. 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.

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.

Rumore e vibrazioni negli ambienti di lavoro. DLgs 81/08. Valutazione dell'esposizione personale. Controllo del rumore alla sorgente. Metodi per la riduzione dell'esposizione. Cenni a controllo attivo e passivo del rumore. Protettori individuali.

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.

Strumenti per misura e caratterizzazione di livelli sonori: fonometro e analizzatore di spettro. Specifiche tecniche e requisiti. Classi di precisione, tolleranza, direttività, range dinamico, sensibilità.

Elaborazione e analisi di segnali acustici. Caratteristiche temporali, spaziali e spettrali del rumore. Parametri e procedure di misura. Analisi in frequenza in banda costante e a percentuale costante. Analisi FFT. Analisi temporale e statistica di segnali acustici casuali e non. Media RMS. Tecniche di misura e rilevamento dell'inquinamento acustico ambientale. Riconoscimento di componenti tonali e impulsive.

Metodi per la stima dell'incertezza di misura e identificazione delle cause. Incertezza strumentale e operativa. Influenza dell'operatore e cause di errori sistematici. Metodi per la riduzione degli errori.

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

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

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.

Bibliografia e materiale didattico

1. Spagnolo R.: Acustica, Fondamenti e applicazioni, UTET Università, Novara, 2015
2. Beranek L.L., Vér I. L.: Noise and Vibration Control Engineering, Wiley & Sons, New York 1992.
3. AA.VV. - Springer Handbook of Acoustics - T.D. Rossing ed. - Springer 2014.

Modalità d'esame

Relazioni scritte durante il corso con colloquio integrativo finale.

Ultimo aggiornamento 14/10/2018 09:22