



UNIVERSITÀ DI PISA ACUSTICA AMBIENTALE

GAETANO LICITRA

Anno accademico	2020/21
CdS	SCIENZE AMBIENTALI
Codice	361BB
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
ACUSTICA AMBIENTALE	FIS/07	LEZIONI	48	GAETANO LICITRA

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Lo studente acquisirà conoscenze di base dell'acustica ambientale e della strumentazione specifica, le tecniche di misura e di elaborazione dei risultati, i fondamenti dell'acustica degli ambienti confinati e delle vibrazioni meccaniche. In particolare saranno affrontati gli argomenti: Acustica fisica: descrizione e teoria dei fenomeni acustici; Tecniche di misura in acustica: metodi e strumentazione; Valutazione del rumore e dei parametri dell'inquinamento acustico; Propagazione delle onde sonore; La normativa nazionale e internazionale di riferimento; Anatomia e fisiologia dell'organo dell'udito; Psicoacustica; Acustica degli ambienti chiusi: riverberazione; Indici acustici delle sale e intelligibilità della parola; Vibrazioni meccaniche: fondamenti e tecnica di misura.

Modalità di verifica delle conoscenze

- Per l'accertamento delle conoscenze saranno svolte delle prove in itinere utilizzando test e invitando lo studente ad essere parte attiva alle esercitazioni.
- La verifica delle conoscenze sarà oggetto della valutazione dell'elaborato scritto previsto all'inizio di ogni sessione d'esame

Capacità

Analisi delle situazioni ambientali con riferimento all'inquinamento acustico e determinazione delle condizioni necessarie alla sua valutazione ed eventuale mitigazione rispetto alle normative di legge.

Modalità di verifica delle capacità

Verifica delle conoscenze acquisite, anche attraverso la valutazione di casi concreti sia durante le lezioni che con esercizi assegnati a casa, domande aperte e chiuse che permettano poter verificare il livello di conoscenza delle basi fisiche delle attività relative alla misura dei livelli sonori, alla loro modellazione numerica e al confronto con i limiti di legge.

Comportamenti

- Lo studente potrà acquisire e/o sviluppare sensibilità alle problematiche ambientali con particolare riferimento all'inquinamento acustico determinato da sorgenti antropiche quali infrastrutture di trasporto ed industriali.
- Lo studente potrà saper svolgere l'analisi delle normative di settore interpretandole per gli aspetti tecnici
- Saranno acquisite opportune accuratezza e precisione nello svolgere attività di raccolta e analisi di dati sperimentali

Modalità di verifica dei comportamenti

- Durante le sessioni di esercitazione saranno valutati il grado di accuratezza e precisione delle attività svolte facendo partecipare lo studente in maniera attiva.
- In seguito alle attività seminariali saranno richieste agli studenti lo svolgimento di esercizi.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

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



UNIVERSITÀ DI PISA

Indicazioni metodologiche

- Le lezioni sono frontali, con ausilio di lucidi/slide e della lavagna per illustrare schematicamente situazioni ambientali da analizzare e valutare.
- Le esercitazioni si svolgono su casi simulati con l'uso degli strumenti descritti sopra e della calcolatrice.
- Sono utilizzati a supporto materiali forniti dal docente e link a siti web specializzati
- Il personale di supporto offre ausilio agli studenti per le esercitazioni
- Il docente attraverso mailing list fa pervenire agli studenti informazioni, link e materiale didattico a supporto delle lezioni
- lo studente può contattare il docente per posta elettronica e ha colloqui diretti quando lo richiede con specifici ricevimenti o lezioni suppletive di recupero in particolare in prossimità delle verifiche
- Vi sono prove intermedie proposte dal docente ma discrezionali per gli studenti.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Fondamenti di acustica

Acustica fisica: Oscillatore armonico, Cenni all'analisi di Fourier, Equazione delle onde acustiche, Principali grandezze acustiche, Pressione sonora, Potenza sonora, Intensità e densità sonora, Lunghezza d'onda, frequenza, Velocità del suono nei vari mezzi, Impedenza acustica, Onde piane, sferiche, cilindriche, Onde stazionarie, raggi sonori, Fenomeni acustici d'interfaccia: assorbimento, riflessione, trasmissione, diffusione; Materiali e Sistemi fonoassorbenti e fonoisolanti; Assorbimento del suono nell'aria; Livelli sonori, Scala dei decibel, Metrica dei livelli sonori; Spettri sonori; Caratteristiche dei segnali sonori; Introduzione all'analisi in frequenza; Filtri di 1/n d'ottava; Curve di ponderazione spettrali e temporali; Acustica psicofisica: Sistema uditivo umano, Proprietà delle sensazioni uditive e loro valutazione; Caratteristiche generali dei fenomeni acustici e del disturbo acustico e parametri di valutazione, danno da rumore, Audiogramma, Livello sonoro pesato "A", "B", "C", "D"; Isofoniche.

Strumentazione e tecniche di misura

Misura del fenomeno acustico: Strumentazione, Microfoni, Accelerometri, Amplificatori, Filtri, Fonometri, Analizzatori real-time e FFT, specifiche tecniche e requisiti, classi di precisione, tolleranza, direttività, range dinamico, sensibilità. Eventi sonori: Analisi statistica distributiva e cumulativa. Componenti impulsive e tonali. Calibrazione e verifica periodica.

La normativa nazionale e regionale e la regolamentazione comunale

Normativa nazionale di acustica: Legge 447/95 e decreti applicativi. Normativa tecnica e standard di riferimento (UNI, ISO, EN). Zonizzazione acustica: procedure, metodi, problematiche e 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 regolamentazione comunale.

La propagazione del suono e l'acustica degli ambienti confinati

Rumore in ambiente esterno: Divergenza geometrica, Cause di attenuazione acustica: Atmosfera, Effetto del vento, Effetto dei gradienti di temperatura, Effetto suolo, Vegetazione, Ostacoli alla propagazione sonora; Dimensionamento di barriere acustiche; Valutazione di impatto ambientale; Rumore da impianti industriali; Rumore da traffico stradale, ferroviario, aereo. Acustica degli ambienti chiusi: Trattamento geometrico, Riverberazione, Formula di Sabine

Il rumore delle infrastrutture di trasporto lineari

Le infrastrutture di trasporto: il rumore delle infrastrutture di trasporto lineari e introduzione alla sua modellizzazione. Barriere acustiche: teoria e metodi di dimensionamento.

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.

Indicazioni per non frequentanti

La frequenza è obbligatoria perchè il corso è conforme a quanto previsto dal D.Lgs 42/2017 per la formazione dei tecnici competenti in acustica.

Modalità d'esame

Esame scritto e se richiesto dallo studente colloquio orale.



UNIVERSITÀ DI PISA

Altri riferimenti web

<http://www.regione.toscana.it/-/inquinamento-acustico>

Note

Il corso rappresenta la prima parte del percorso per il riconoscimento della qualifica di tecnico competente in acustica così come delineato nel decreto legislativo 42/2017.

A questo corso segue quello di Acustica ambientale applicata con laboratorio di dodici crediti.

Ultimo aggiornamento 16/09/2020 12:25