UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Environmental Acoustics

2425-2-F7501Q072

Obiettivi

Obiettivi del corso sono quelli di fornire gli strumenti per affrontare i problemi dell'acustica ambientale nelle sue diverse applicazioni e di imparare ad usare il paesaggio sonoro (soundscape) come indicatore ambientale. Le prime lezioni illustreranno i fondamenti dell'acustica, grazie ai quali, successivamente, sarà facile descrivere e comprendere i fenomeni che riguardano il rumore e il soundscape. In particolare lo studente sarà in grado di caratterizzare le principali sorgenti di rumore e come queste influenzano l'ambiente e la salute dell'uomo. Il corso permetterà anche di conoscere quali sono le normative principali del settore (regionali, nazionali, europee) e come queste debbano essere applicate. Molto spazio verrà dato all'analisi di casi reali anche complessi e nelle ore di laboratorio saranno applicate le nozioni acquisite durante le lezioni frontali a semplici casi reali. Durante il laboratorio sarà possibile imparare ad usare strumenti di misura e software che rispondono ai requisiti richiesti dalle normative vigenti per l'espletamento delle valutazioni ambientali di in questo settore. Per quanto rigurda le misure di soundscape, dopo aver ricavato e analizzato i principali indicatori bio-acustici, i siti indagati verranno valutati dal punto di vista della qualità ambientale.

Contenuti sintetici

- Richiami generali di Acustica. Grandezze acustiche ambientali. Indicatori bio-acustici. Strumentazione.

- Analisi delle sorgenti di rumore (traffico stradale, ferroviario, aereo, portuale, sorgenti sonore specifiche, rumore antropico, biofonie).

- Propagazione del rumore in ambiente terrestre e marino (assorbimento, effetto suolo, gradiente termico, eventi atmosferici, ostacoli).

- Riduzione del rumore (riduzione alla sorgente, pianificazione urbana e regionale, protezione degli edifici e delle aree abitative [barriere, asfalti drenanti], protezione delle aree particolarmente protette [parchi, riserve, scuole, ospedali] .

- Cenni di Normativa e Legislazione .

- Valutazione di impatto ambientale, zonizzazione, piani di risanamento.

- Cenno a modelli previsionali.

- Bioacustica e impatto del rumore antropico sulla biodiversità

- Utilizzo degli indicatori bio-acustici per la valutazione della qualità ambientale

- Acustica di interni (Grandezze, Metodi di misura, Isolamento, Calpestio. Vibrazioni).

Programma esteso

Introduzione

- Richiami generali di acustica (le onde acustiche, velocità, propagazione, riflessione, diffrazione, assorbimento).
- Grandezze ambientali (SPL, LeqT, SEL, ponderazioni in frequenza e temporali, bande acustiche). Analisi spettrale e FFT
- Strumentazione (fonometri, idrofoni, analizzatori di spettro, calibratori, registratori di soundscape terrestre (SMM e SET) e acquatico (Urec), software acustici e per soundscape).
  Acustica Ambientale - Soundscape
- Sorgenti di rumore in ambiente terrestre e marino (traffico stradale, traffico ferroviario, traffico aereo, traffico portuale, traffico navale, sorgenti sonore specifiche).
- Propagazione del rumore all'aperto e in acqua (equazione di base, attenuazione per divergenza, effetto di ostacoli, attenuazione della vegetazione, assorbimento atmosferico, effetto suolo, attenuazione per divergenza geometrica del rumore, effetto del gradiente termico e del termoclino, effetto delle condizioni metereologiche).
- Bioacustica e impatto del rumore antropico sulla biodiversità: comunicazione sonora della fauna (terrestre e marina) ed effetto del rumore antropico (a livello di individuo, popolazione e comunità)
- Valutazione del paesaggio sonoro terrestre e marino tramite indici eco-acustici (definizione degli indici più comuni e esempi di applicazioni)
- Riduzione del rumore (riduzione alla sorgente, pianificazione urbana e regionale [regolamentazione del traffico], protezione degli edifici, delle aree abitative [barriere, asfalti drenanti], aree particolarmente protette [parchi, riserve, scuole, ospedali]).
- Cenni di Normativa e Legislazione e sviluppi futuri sul monitoraggio dell’impatto sugli ecosistemi
  Acustica di interni
- Grandezze per interni (tempo di riverberazione, coefficiente di assorbimento, materiali, geometrie, isolamento acustico, isolamento di facciata, isolamento da rumori impattivi, rumorosità degli impianti).
- Strumenti e metodi di misura (microfono, cassa dodecaedrica, tecniche impulsate, macchina da calpestio, sistemi a radiofrequenza, software).
- Applicazioni a casi reali (concetti fondamentali, materiali, tecniche di misura).
  Esperimenti in esterno e in laboratorio:
  • valutazione di una sorgente stradale disturbante (acustica) tramite uscita in campo e processamento dei dati in laboratorio
  • valutazione del paesaggio sonoro di parco (biofonia, geofonia e antrofonia) tramite uscita in campo e processamento dei dati in laboratorio (indici eco-acustici) analisi dell’acustica interna di un edificio (indici di riverberazione e trasmissione e isolamento acustico)

Prerequisiti

Buona conoscenza della fisica generale e della matematica dei primi anni.

Modalità didattica

- 16 lezioni da 2 ore di didattica erogativa in presenza (4 cfu)
- 10 attività di laboratorio da 2 ore di didattica interattiva in presenza (2 cfu)

Materiale didattico

Tutto il materiale necessario sarà fornito dal docente e reso disponibile sul sito del portale elearning di Ateneo. Saranno inoltre consigliati dei libri di testo.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

- primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

L'esame consiste in una prova orale in cui sono discussi gli argomenti presentati nelle lezioni. Oltre all'apprendimento delle nozioni esposte nel corso, vengono valutate anche le capacità e attitudini dello studente ad applicare quanto imparato nella teoria a semplici casi applicativi; viene inoltre valutata la capacità espositiva e adeguatezza del linguaggio dello studente.

Orario di ricevimento

Tutti i giorni esclusi gli orari di docenza, previo appuntamento via email a: giovanni.zambon@unimib.it

Sustainable Development Goals

SALUTE E BENESSERE | CITTÀ E COMUNITÀ SOSTENIBILI | VITA SOTT'ACQUA | VITA SULLA TERRA