



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### ACUSTICA 2

**GAETANO LICITRA**

Anno accademico

2020/21

CdS

SCIENZE AMBIENTALI

Codice

164BB

CFU

6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
ACUSTICA 2	FIS/07	LEZIONI	48	GAETANO LICITRA

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Il corso fornisce agli studenti approfondite conoscenze sull'acustica ambientale, l'impiego di strumenti di misura e i 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 e sulle tecniche avanzate di misura.

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

- Lo studente prenderà parte attiva alle esercitazioni per la verifica delle conoscenze apprese
- Saranno svolte anche delle prove in itinere utilizzando test
- La verifica delle conoscenze sarà inoltre oggetto della valutazione dell'elaborato scritto previsto all'inizio di ogni sessione d'esame

##### *Capacità*

Lo studente alla fine del corso avrà padronanza delle tecniche di analisi delle situazioni ambientali caratterizzate dalla presenza di sorgenti di trasporto con riferimento all'inquinamento acustico e della determinazione delle condizioni necessarie alla sua valutazione ed eventuale mitigazione rispetto alle normative di legge. Saranno sviluppate inoltre competenze nell'utilizzo di software previsionali quali Soundplan.

##### *Modalità di verifica delle capacità*

Verifica delle conoscenze acquisite attraverso anche la valutazione di casi concreti. La capacità di trattare i temi affrontati sarà valutata anche rispondendo durante il corso a test con domande aperte e chiuse, giustificando in modo critico le motivazioni delle scelte operate e mostrando di conoscere le basi fisiche delle attività di verifica dei livelli sonori o della loro modellazione numerica.

- Durante le sessioni di esercitazione informatico saranno svolti piccoli progetti tesi al comprendere l'utilizzo del software Soundplan
- Lo studente dovrà preparare e presentare una relazione scritta che riporti i risultati dell'attività di esercitazione

##### *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 sarà in grado di svolgere l'analisi delle normative di settore interpretandole per gli aspetti tecnici
- Saranno acquisite opportune accuratezza e precisione nello svolgere attività di simulazione numerica e trattamento di casi reali.

##### *Modalità di verifica dei comportamenti*

- Durante le sessioni di esercitazione saranno valutati il grado di accuratezza e precisione acquisito nello svolgimento delle attività relative alla valutazione del rumore ambientale facendo partecipare lo studente in maniera attiva, lasciandolo sperimentare l'utilizzo degli strumenti software messi a disposizione.
- In seguito alle attività seminariali saranno richieste agli studenti lo svolgimento di esercizi e la preparazione di relazioni scritte.

##### Prerequisiti (conoscenze iniziali)



## UNIVERSITÀ DI PISA

Fisica I, Fisica dei fenomeni ondulatori, Analisi matematica, Acustica ambientale, Teoria degli errori; Probabilità e statistica. Conoscenza dei fondamenti di acustica ambientale.

### 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
- 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)

#### Altri regolamenti nazionali e normativa dell'Unione Europea

IL DLgs 42/2017, 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 a 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

#### **Bibliografia e materiale didattico**

2015. Spagnolo: Acustica – Fondamenti e Applicazioni, UTET Libreria, Torino, 2015.

2016. L. Beranek, I. L. Vér: Noise and Vibration Control Engineering: Principles and Applications, 2nd Edition, Wiley & Sons, 2005.

AA.VV. - Springer Handbook of Acoustics - T.D. Rossing ed. - Springer 2014.

Dispense fornite durante il corso.

### 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 colloquio orale con discussione di casi concreti anche attraverso l'esame delle relazioni prodotte nel corso a seguito delle esercitazioni di laboratorio.

### Altri riferimenti web

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

### Note

Il corso rappresenta la seconda parte del corso di acustica ambientale applicata con laboratorio di dodici crediti. Tale corso è quindi offerto per coloro i quali abbiano già frequentato negli anni precedenti il corso di laboratorio di acustica prima offerto nell'ambito del corso di laurea in fisica. Il corso fa parte del percorso per il riconoscimento della qualifica di tecnico competente in acustica così come delineato nel decreto legislativo 42/2017.

