

**Corso di Laurea in Fisica**  
**a.a. 2004-2005**  
**Acustica I**  
**Titolare: Prof. Gaetano Licitra**

**Programma.**

**Obiettivi formativi del corso**

Fornire le 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.

**Syllabus (sintesi del programma in non più di 4 o 5 righe)**

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.

**Programma dettagliato del corso (ordine di grandezza: una pagina)**

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, i 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; Disturbo e danno da rumore, Audiogramma, Livello sonoro pesato "A", "B", "C", "D"; Isofoniche.

Misura del fenomeno acustico: Strumentazione, Microfoni, Accelerometri, Amplificatori, Filtri, Fonometri, Analizzatori real time e FFT, Misuratori di intensità sonora, Registrazione e riproduzione digitale, Calibrazione e verifica periodica.

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: Trattazione geometrica; Riverberazione, Formula di Sabine, Altre espressioni del tempo di riverberazione.

Introduzione all'acustica architettonica: Descrittori dell'intelligibilità del parlato, L'acustica dei teatri, I tempi di prima riverberazione. Lo stato attuale della ricerca.

Rumore in ambiente di lavoro: Leggi e norme tecniche, Valutazione dell'esposizione personale, Controllo del rumore alla sorgente, Cenni al controllo attivo e passivo del rumore, Protettori individuali.

Introduzione a leggi e norme tecniche nazionali e regionali: Tecniche e metodologie di controllo e misura del rumore ambientale; Programmazione territoriale per la prevenzione e la tutela dall'inquinamento acustico.

Vibrazioni meccaniche: Fisica elementare delle vibrazioni; Risonanza; Trasmissibilità; Effetti e controllo delle vibrazioni dei macchinari, nelle costruzioni, sull'uomo; Misure di vibrazioni; Leggi e norme tecniche.

**Prove di verifica dell'apprendimento**

Prova scritta con eventuale colloquio integrativo.

**Argomenti da conoscere per poter frequentare efficacemente il corso**

Fisica I; Fisica dei fenomeni ondulatori; Analisi matematica; Probabilità e statistica.

**Bibliografia**

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.

**Dati del docente**

Nome: Gaetano Licitra

Dipartimento: Dipartimento di Fisica. Ufficio presso ARPAT via Vittorio Veneto 27 Pisa.

Telefono: 050.835666

E-mail: [g.licitra@arpat.toscana.it](mailto:g.licitra@arpat.toscana.it)  
Pagina web: [www.arpat.toscana.it](http://www.arpat.toscana.it)  
Orario di ricevimento: ore 18.00 –19.00 lunedì e venerdì  
Luogo di ricevimento: Ufficio ARPAT