

Scheda descrittiva corso

Corso	Triennio ordinamentale (Corso accademico di I livello)
Disciplina	Fondamenti di acustica degli strumenti
Scuola	Canto - Chitarra - Clarinetto - Clavicembalo - Composizione - Contrabbasso - Corno - Fagotto - Flauto - Oboe - Organo - Pianoforte - Tromba - Trombone - Viola - Violino - Violoncello
Annualità	I / II
Docente	
Ore corso	22 ore
Frequenza	Obbligatoria: 2/3 (due terzi) ore del corso
Crediti formativi accademici (cfa)	3

PROGRAMMA DI STUDIO

Il corso tratta gli aspetti più importanti dell'acustica degli strumenti musicali, illustrando le caratteristiche costruttive, i meccanismi di produzione ed emissione del suono e le qualità sonore e timbriche degli strumenti più diffusi. Quando possibile vengono utilizzati gli strumenti stessi a disposizione del Conservatorio o degli studenti come esempi e per visualizzare le forme d'onda e mettere in evidenza le peculiarità della risposta in frequenza attraverso l'analisi dello spettro e dei sonogrammi. Il corso è svolto con l'ausilio di numerosi esempi audio e video.

Acustica generale:

Moto ondulatorio: generalità
Onde longitudinali e trasversali; propagazione e velocità
Frequenza, lunghezza d'onda, periodo, ampiezza, fase e relative unità di misura
Riflessione di onde in una corda ideale
Onde coerenti e incoerenti
Suoni puri e complessi, teorema di Fourier
Analisi del suono: FFT, oscilloscopio, spettro a bande percentuali costanti, sonogramma
Segnali periodici, quasi-periodici, aperiodici
Somma di onde coerenti, principio di sovrapposizione lineare
Onde stazionarie nelle corde, canne, barre, membrane, lamine

Strumenti a fiato:

I tubi di Bessel
Canna conica e tronco-conica aperta-aperta e aperta-chiusa
Canne miste
Radiazione acustica di una canna cilindrica ideale
Direttività
Onde stazionarie nelle canne cilindriche reali: viscosità, conduzione termica

Effetti della temperatura sulla variazione di altezza
End corrections
Generazione del suono: ance labiali e meccaniche
Suoni "eolici"
Edge tones
Accoppiamento fessura-spigolo
Frequenza di taglio nei tubi reali

Strumenti ad ancia:

Elementi costitutivi degli strumenti
Sistema ancia-imboccatura
Regime operativo e livelli di pressione
Ancia e canneggio: retroazione
Grandi oscillazioni: analogia con strumenti a corda sfregata
Fori di intonazione e di registro
I fori tonali: comportamento di fori chiusi ed aperti
Perturbazioni nel diametro del canneggio: influenza nei modi di vibrazione
La campana: riflessione distribuita e inarmonicità

Flauto:

Elementi costitutivi dello strumento
Sistema labbra-imboccatura
Effetti del tappo

Ottoni:

Elementi costitutivi degli strumenti
Il ruolo dell'imboccatura
L'ancia labiale: mode locking
Il ruolo della campana: inarmonicità e irraggiamento
Lo strumento completo: la sequenza degli armonici e le risonanze
Emissione del suono e picchi di impedenza
Le valvole

Strumenti a corda:

Corda reale: attriti e rigidità
Dissipazione nelle corde reali: inarmonicità
Corde pizzicate:
 caratteristiche della propagazione nella corda
 componente trasversale e longitudinale della forza
 forma d'onda della forza al ponticello
Corde sfregate:
 interazione corda-arco: moto di Helmholtz
 mode-locking e inarmonicità della corda
 diagramma di Schelleng
 forma d'onda di spostamento, velocità, forza al ponticello
 onde torsionali
Corde percosse:
 deformazione in una corda ideale di lunghezza infinita
 deformazione in una corda ideale di lunghezza finita
 influenza del rapporto tra massa del martello e massa della corda

Violino:

Elementi costitutivi dello strumento
Il ponticello: funzione e modi di oscillazione
Modi di vibrazione della tavola armonica e del fondo
Risonanza di Helmholtz
Risonanze: curva di risposta del sistema

Nota “del lupo”
Il lavoro di Carleen Hutchins

Chitarra:

Elementi costitutivi dello strumento
Modi di vibrazione della tavola armonica e del fondo
Risonanza di Helmholtz
Modi di risonanza di una chitarra folk
Posizionamento dei tasti

Pianoforte:

Elementi costitutivi dello strumento
Interazione martello-corda: analisi della successione di eventi
Interazione martello-corda: massa del martello paragonabile alla massa della corda
Interazione martelletto-corda: tempo di contatto
Caratteristiche del martello: durezza del feltro
Modelli lineari, non lineari, con isteresi
Moto delle corde: polarizzazione
Inarmonicità
Moto delle corde: onde longitudinali e loro influenza sul timbro
Decadimento multiplo: suono diretto e residuo
Risonanze della tavola armonica
Le catene

La voce umana:

L'organo vocale: cenni di anatomia
Le corde vocali. Analisi del moto nella fonazione.
Glottogrammi
Forma d'onda
Meccanismi delle corde vocali e registri
Formanti vocali
Modello sorgente-filtro
Modelli del tratto vocale
Configurazioni e caratteristiche per l'emissione delle vocali
Formante “del cantante”
La percezione del parlato

Strumenti a percussione:

Le percussioni intonate: i timpani
La membrana reale
Effetti della massa d'aria
Membrana contata su corpo cavo: schermo acustico
Effetti dell'aria interna alla caldaia
Interazione membrana-battente

Programma d'esame:

1. Colloquio orale inerente gli argomenti del programma di studio, con possibilità di scegliere l'argomento iniziale
-

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA INDICATIVA:

- A. Frova, Fisica nella musica, Zanichelli, Bologna 1987
- “Fisica Onde Musica” <http://fisicaondemusica.unimore.it>
- University of New South Wales; Department of Music Acoustics: <http://www.phys.unsw.edu.au/music>
- Alton Everest - Acustica - ed. Hoepli
- Acoustics And Psychoacoustics - D. Howard – J. Angus – Focal Press
- Dispense a cura del docente