

**Programmi di studio e di esame di
FONDAMENTI DI ACUSTICA
DEGLI STRUMENTI MUSICALI E DELLA VOCE
(Primo livello – modulo di 21 ore)**

Docente Maurizio Scati

• **PROGRAMMA**

Il corso verterà sulla conoscenza dell'acustica in generale, ed in modo particolare di quella parte di essa strettamente legata alla musica ed a tutti gli strumenti musicali. In tale ottica verranno trattati durante il corso i seguenti argomenti:

1. Definizioni basilari:
 - Corpi sonori solidi, liquidi e gassosi; corpi rigidi
 - Concetto di vibrazione e di oscillazione
 - Definizione di suono e di rumore
2. Fenomeni periodici e ritmo:
 - Definizioni storiche e attuali di ritmo
 - Fenomeni ritmici naturali e artificiali
 - Concetto di Arsi e Tesi
 - Fase e frequenza (o periodo)
3. Il fenomeno delle oscillazioni pendolari:
 - Funzionamento del pendolo
 - Leggi delle oscillazioni pendolari
4. Il metronomo
5. La produzione del suono:
 - La vibrazione dei corpi sonori in generale
 - Concetto di vibrazione – vibrazione delle verghe
 - Corpi sonori vibranti: le corde – definizione di nodo e ventre
 - Leggi sulla vibrazione delle corde
 - Corpi sonori vibranti: l'aria
 - Leggi sulla vibrazione dell'aria nei tubi sonori
 - Sistemi strumentali di vibrazione dell'aria
 - Corpi sonori vibranti: le membrane
 - Leggi sulla vibrazione delle membrane
 - Corpi sonori vibranti: le piastre
 - Leggi sulla vibrazione delle piastre
 - Corpi sonori vibranti: organi umani del suono
6. La propagazione del suono:
 - Leggi sulla propagazione del suono

- Propagazione del suono attraverso i vari tipi di corpi
 - Concetto di eco e le sue leggi
 - Concetto di eco multipla
 - Concetto di risonanza o rimbombo
7. I parametri di misurazione del suono:
- Altezza
 - Intensità
 - Timbro
 - Durata
8. Il fenomeno dei suoni armonici:
- Successione intervallare della gamma dei suoni armonici
 - Rapporti intervallari nell'ambito della successione dei suoni armonici
 - Produzione dei suoni armonici con gli strumenti musicali
 - Armonici naturali e artificiali
 - Legge di Young
 - Identificazione degli accordi nell'ambito dei suoni armonici
 - Armonici inferiori
9. La scala attraverso il tempo e la storia:
- Scala pitagorica – la genesi, la sua costruzione, la sua storia attraverso il tempo
 - Scala naturale o zarliniana – la genesi e i suoi apporti nella storia, i suoi inconvenienti
 - Scala temperata – la genesi e la sua importanza in rapporto con la nascita della tonalità
10. Il fenomeno dell'oscillazione simpatica e le casse di risonanza:
- Definizione e leggi del fenomeno dell'oscillazione simpatica
 - Casette di risonanza
 - Strumenti musicali basati sul fenomeno dell'oscillazione simpatica
 - Risuonatori di Helmholtz
 - Casse di risonanza
11. Il fenomeno dei battimenti ed il "Terzo suono" di Tartini:
- Definizione di Interferenza
 - Apparecchio di Quincke
 - Definizione di Battimenti
 - Suoni risultanti
 - Definizione del Terzo suono di Tartini
 - Suoni di addizione
 - Suoni di moltiplicazione
12. La classificazione degli strumenti musicali:
- Teorici e storici della classificazione degli strumenti musicali
 - Strumenti musicali aerofoni – legni, ottoni e a tastiera
 - Strumenti musicali a fiato traspositori
 - Strumenti musicali Idiofoni (a suono determinato e indeterminato)
 - Strumenti musicali membranofoni (a suono determinato e indeterminato)
 - Strumenti musicali cordofoni (a fregamento, a pizzico e a battimento)
 - Strumenti musicali meccanici
 - Strumenti musicali elettrofoni
13. La voce umana:
- Anatomia e fisiologia dell'apparato vocale umano
 - Classificazione delle varie tipologie di voci umane

- **REQUISITI DI BASE**

Completa conoscenza teorica degli elementi fondamentali dell'aritmetica, della geometria e della teoria musicale, con particolare riguardo alle scale, agli intervalli, agli accordi e a tutte le chiavi di lettura musicale.

- **BIBLIOGRAFIA**

Testo di base: Salvatore Pintacuda – Acustica musicale – Curci, Milano

Eventualmente da integrare, a totale discrezione dello studente, con uno o più dei seguenti testi (la maggior parte dei quali sono reperibili presso la biblioteca del nostro Conservatorio o scaricabili da Internet):

1. A.A.V.V. – voce *Acustica*, in *Le Garzantine, Musica* – Garzanti, Milano, 1999
2. Domenico Alaleona - *Il libro d'oro del musicista*
3. Loris Azzaroni – *Canone infinito. Lineamenti di teoria della musica* – Clueb, Bologna, 2001
4. Anna Avena De Russis – *Fondamenti fisici della musica* – De Santis, Roma, 1939
5. Arthur H. Benade – *Le corde vibranti, l'orecchio, la musica* – Zanichelli, Bologna, 1976
6. Alfredo Bonaccorsi – voce *Acustica musicale*, in *Dizionario Enciclopedico Universale della Musica e dei Musicisti (DEUMM)* – Utet, Torino, 1983
7. Nicola Cufaro Petroni – *Problemi di acustica musicale*
8. Ettore Dabbene, Raffaele Pisani – *Generazione di frequenze negli strumenti musicali* – Zanibon, Padova, 1973
9. Marco Facondini – *Il suono della scena* – Il Ponte Vecchio, Cesena (Forlì/Cesena), 1999
10. Ugo Leone – *La normalizzazione del diapason* – Senza editore, Roma, 1972
11. Giuseppe Massera – *Dalla scala pitagorica al temperamento eguale* – A.M.I.S., Bologna, 1972
12. Vincenzo Oliva – *Elementi di Teoria ed Acustica Musicale* – Habacus Editore, Milano, 2000
13. Pietro Righini – *Acustica per il musicista* – Zanibon, Padova, 1970
14. Massimiliano Salfi – *Elementi di acustica* (scaricabile da Internet)
15. ? – *Cenni di acustica* (scaricabile da Internet)

- **ESAME FINALE**

La prova d'esame consisterà in un questionario scritto riguardante tutti gli argomenti trattati durante il corso. Più precisamente, tale questionario sarà articolato in trenta quesiti, più un trentunesimo finalizzato all'eventuale aggiunta della lode, tutti a risposta aperta. Seguendo la votazione in trentesimi, verrà conteggiato un voto per ogni quesito a cui verrà data la risposta esatta. Pertanto per superare l'esame è necessario rispondere esattamente ad un minimo di diciotto quesiti. La risposta relativa al trentunesimo quesito verrà presa in considerazione unicamente in caso di totalità di risposte esatte nei precedenti trenta quesiti.

Durata massima della prova: due ore.

Corso di
FONDAMENTI DI ACUSTICA
DEGLI STRUMENTI MUSICALI E DELLA VOCE
(Primo livello – modulo di 21/14 ore)

Docente Franco Angelini

Argomenti del corso

- Anatomia delle onde sonore
- Combinazioni di suoni
- I meccanismi dell'udito
- Caratteri fisici, musicali e psicologici del suono
- Consonanza, dissonanza e armonia tonale
- Scale musicali e temperamenti
- Gli strumenti musicali
- La voce umana

(Gli argomenti del corso sono gli stessi sia per il corso da 14 che da 21 ore. Il corso da 21 ore prevede una trattazione più approfondita degli ultimi tre punti del programma)

Bibliografia:

- A. Frova, Fisica nella musica, Bologna, Zanichelli, 2000
- S. Cingolani, R. Spagnolo (a cura), Acustica musicale e architettonica, Torino, UTET, 2005
- A.H. Benade, Le corde vibranti, l'orecchio, la musica, Zanichelli, 1976
- L. Azzaroni, Canone infinito, Lineamenti di teoria della musica, Bologna 2001
- M. Campbell, C. Greated, The Musician's Guide to Acoustics, Oxford, 1994
- A.H. Benade, Fundamentals of Musical Acoustics, Dover, 1990

La verifica prevede una prova scritta e una discussione orale sugli argomenti del corso