

Fisica Musicale
M. Sozzi
Programma indicativo

- **Fenomeni ondulatori e musica**
Richiami su vibrazioni: il suono, battimenti, equazioni d'onda, onde stazionarie, onde piane e sferiche, velocità del suono, riflessione, diffrazione ed assorbimento. Misure di intensità sonora. Cenni di fisiologia e psicoacustica: diagrammi di Fletcher-Munson, soglie differenziali di altezza, mascheramento. Teorema di Fourier, armoniche, larghezza di banda, il fenomeno di Gibbs. Consonanza, toni di Tartini, suoni inarmonici. Corde e barre vibranti. Superfici vibranti, figure di Chladni. Canne vibranti, risuonatore di Helmholtz. Strumenti a corda, a fiato, a percussione. Temperamento, scala pitagorica e temperamento equabile, cent, comma sintonico, cenni ad altre scale.
- **Sintesi musicale** Complessità timbrica, sintesi additiva. Filtri: richiami di teoria dei circuiti in AC, funzione di trasferimento, poli, filtri risonanti, modulazione dei filtri. Sintesi sottrattiva: oscillatori controllati in frequenza, generatori di inviluppo ed oscillatori di bassa frequenza. Cenni alla fisica del Theremin. Sintesi in modulazione di frequenza: principi, indice di modulazione, funzioni di Bessel, modulazione in cascata, feedback. Cenni alla sintesi vocale.
- **Trattamento del segnale** Conversione analogico-digitale, campionamento, il teorema di Nyquist e l'aliasing. Pulse-code modulation. La trasformata di Fourier discreta e la FFT. Rumore bianco e rosa. Flanging, chorusing, phasing, eco e riverbero. Equalizzazione grafica e parametrica. Compressione ed espansione dinamica lineare e logaritmica. Pitch shifting, distorsione. Cenni ai filtri digitali.
- **Registrazione e diffusione musicale** Trasduttori, registrazione magnetica ed ottica; formati per la registrazione dei dati, il CD audio. Trasmissione dei segnali su cavo. Trasmissione digitale di dati musicali e sincronizzazione: il MIDI, il codice SMPTE. Oversampling, sample stretching. Compressione dei dati: il formato MP3.

<http://www.df.unipi.it/sozzi/FisicaMusicale.html>