



*Ministero dell'Università e della Ricerca*  
ALTA FORMAZIONE ARTISTICA, MUSICALE E COREUTICA  
ISTITUTO SUPERIORE DI STUDI MUSICALI  
CONSERVATORIO STATALE DI MUSICA  
LATINA

Anno accademico 2007-2008

**Diploma accademico di II livello in Discipline musicali**

**MUSICA ELETTRONICA**

**Offerta didattica**

# Diploma accademico di II livello in Discipline musicali

## SCUOLA DI MUSICA ELETTRONICA

### Offerta didattica - Programmi delle discipline del I anno

#### Attività formative specifiche della Scuola di Musica Elettronica

##### 1. Storia e analisi del repertorio I

**Docente:** S. Sapir

**Indirizzi:** 1 obbligatorio, 2 obbligatorio

**Ore:** 12 - **CF:** 3

##### Programma

- I pionieri della prima metà del '900
- Musique concrète, Elektronische Musik e Tape music
- Uso creativo dei microfoni, dei diffusori e del nastro magnetico
- Gli anni '60 e la nascita del Live Electronics
- Sintetizzatori analogici e voltage control
- Gli anni '80 e l'elaborazione digitale del segnale in tempo reale

##### 2. Matematica applicata all'elaborazione numerica del segnale

**Docente:** S. Sapir

**Indirizzi:** 1 facoltativo, 2 obbligatorio

**Ore:** 24 - **CF:** 4

##### Programma

- Strumenti per l'elaborazione numerica del segnale (Matlab)
- Richiami su serie, limiti, derivate e integrali
- Segnali continui e segnali discreti
- Operazioni elementari sui segnali
- Sistemi lineari tempo-invarianti
- Trasformata di Fourier di segnali tempo-continui
- Campionamento e quantizzazione
- Trasformata discreta di Fourier

##### 3. Prassi esecutiva e repertorio I

**Docente:** S. Sapir

**Indirizzi:** 1 obbligatorio

**Ore:** 36 - **CF:** 22

##### Programma

- Sistemi audio digitali e tempo reale
- Protocolli di comunicazione tra dispositivi audio digitali (MIDI, OSC, ...)
- Caratteristiche di ambienti esecutivi e compositivi
- Tecniche di elaborazione del suono in tempo reale I (ampiezza, tempo, pitch, spettro, spazio)
- Tecniche di controllo di sistemi interattivi I (rilevamento di eventi, operazioni di controllo, soglie e decisioni)
- Automatismi e processi di controllo algoritmici
- Disegno dello spazio elettroacustico
- Progettazione e realizzazione di parti di ambienti esecutivi del repertorio

##### 4. Modelli di analisi, rappresentazione e trattamento digitale del suono

**Docente:** S. Sapir

**Indirizzi:** 2 obbligatorio

**Ore:** 36 - **CF:** 22

##### Programma

- Introduzione al filtraggio digitale
- Rappresentazioni: equazione alle differenze, risposta in frequenza, funzione di trasferimento, risposta in frequenza
- Convoluzione
- Rappresentazione nel piano Z, poli e zeri
- Tecniche di implementazioni di filtri FIR, IIR
- Tecniche di sintesi lineari: additiva, sottrattiva
- Tecniche di sintesi dall'analisi, filtro eterodina, phase vocoder
- Sintesi per formanti, LPC
- Sintesi incrociata

## 5. Elettroacustica e sistemi elettroacustici

**Docente:** S. Sapir

**Indirizzi:** 2 obbligatorio

**Ore:** 24 - **CF:** 8

### Programma

- Richiami sui mixer analogici e digitali, diffusori, e microfoni
- Interconnessioni audio e tecniche di cablaggio
- Audio analogico e digitale: formati e supporti
- Sistemi di compressione del segnale audio
- Protocolli di comunicazione tra dispositivi audio digitali (MIDI, OSC, ...)
- Esempi di tecniche di montaggio del repertorio storico di musica elettronica
- Tecniche di ripresa sonora di base (mono e stereo)
- Tecniche di montaggio di base (cutting, envelope, speed change, time reverse, looping, panning)
- Filtraggio e equalizzazione
- Ritardi, riverberazione e spazializzazione
- Hard-disk recording e tecniche di editing e montaggio audio in multitraccia
- Sincronizzazione audio-video
- Masterizzazione

## 6. Acustica e psicoacustica

**Docente:** S. Sapir

**Indirizzi:** 1 obbligatorio, 2 obbligatorio

**Ore:** 24- **CF:** 4

### Programma

- Elementi di acustica
- Le onde sonore
- Modelli di rappresentazione del suono
- Analisi armonica dei suoni
- Acustica ambientale
- Caratteristiche degli strumenti musicali
- Caratteristiche della voce parlata e cantata
- Psicoacustica e sistema uditivo
- Percezione dell'intensità sonora soggettiva
- Percezione dell'altezza
- Percezione di strutture musicali e fattori temporali
- Percezione del timbro
- Percezione spaziale del suono
- Interdipendenza fra i parametri percettivi - Riconoscimento di pattern uditivi
- Illusioni ed effetti della percezione

## 7. Linguaggi di programmazione per l'informatica musicale

**Docente:** S. Sapir

**Indirizzi:** 1 obbligatorio, 2 obbligatorio

**Ore:** 24 - **CF:** 4

### Programma

- Elementi di informatica generale
- Introduzione all'attività di programmazione
- Le strutture di controllo
- Le strutture dati
- Definizione, proprietà e rappresentazione grafica di un algoritmo
- Linguaggi Music<sub>n</sub>
- Programmazione con Csound
- Programmazione grafica con Pd e Max/Msp

### 1. Storia e analisi del repertorio II

**Docente:** S. Sapir  
**Indirizzi:** 1 obbligatorio  
**Ore:** 12 - **CF:** 3

#### Programma

- Dagli anni '80 in poi
- Le altre elettroniche (rock, jazz, techno, musica improvvisata, ...)
- Commistioni di stili e generi
- Gesto e musica
- Nuovi strumenti musicali e nuovi dispositivi di controllo
- Multimedia, installazioni, interazioni con teatro, danza, cinema

### 2. Storia e tecnologia degli strumenti

**Docente:** S. Sapir  
**Indirizzi:** 1 facoltativo, 2 facoltativo  
**Ore:** 24 - **CF:** 4

#### Programma

- Cronologie parallele tra invenzioni tecnologiche, e pensieri musicali
- Invenzioni di fine '800
- Strumenti e pensieri musicali della prima metà del '900
- I primi strumenti elettrofoni
- Strumenti e pensieri della seconda metà del '900
- I luoghi di produzione e le tecniche della musica elettronica degli anni '50
- I sintetizzatori analogici e il voltage controllo
- Nascita della computer Music
- Sintetizzatori digitali e MIDI
- Iperstrumenti, metastrumenti, ...

### 3. Prassi esecutiva e repertorio II

**Docente:** S. Sapir  
**Indirizzi:** 1 obbligatorio  
**Ore:** 36 - **CF:** 20

#### Programma

- Tecnologia dei sensori e cattura del gesto
- Gesto e interattività (mappamento tra parametri gestuali e parametri fisici, sincronizzazione e memoria gestuale)
- Tecniche di elaborazione del suono in tempo reale II (ampiezza, tempo, pitch, spettro, spazio)
- Tecniche di controllo di sistemi interattivi II (rilevamento di eventi, operazioni di controllo, soglie e decisioni)
- Sequencer, gestione polifonia
- Progettazione e realizzazione di parti di ambienti esecutivi storici

### 4. Laboratorio di regia e diffusione del suono

**Docente:** S. Sapir  
**Indirizzi:** 1 obbligatorio  
**Ore:** 24 - **CF:** 7

#### Programma

- Tecniche di lateralizzazione
- Tecniche di controllo della distanza di una sorgente sonora
- Simulazione di una sorgente in movimento
- Tecniche di spazializzazione del suono in tempo reale
- Produzione di un pezzo storico del repertorio di musica elettronica o di un pezzo originale con strumenti acustici e elettronica (su nastro o dal vivo) con problematiche legate alla spazializzazione del suono e diffusione in concerto.

### 5. Tecniche avanzate di sintesi e trattamento digitale del suono

**Docente:** S. Sapir  
**Indirizzi:** 2 obbligatorio  
**Ore:** 36 - **CF:** 20

#### Programma

- Tecniche di sintesi non lineari: AM, FM, DNL
- Tecniche di sintesi per modelli fisici

- Sintesi granulare
- Elaborazione dell'ampiezza, del tempo e del pitch
- Trattamento del suono nel dominio tempo-frequenza
- Linee di ritardo e filtri
- Modelli di eco e riverberazione
- Tecniche di spazializzazione del suono su più canali
- Tecniche di localizzazione con funzioni HRTF
- Suono 3-D

## **6. Laboratorio di registrazione e trattamento del suono**

**Docente:** S. Sapir

**Indirizzi:** 1 obbligatorio, 2 obbligatorio

**Ore:** 24 - **CF:** 5

### **Programma**

- Tecniche di ripresa sonora (intervista all'aperto, documentari, strumenti solisti, piccolo ensemble musicale, ...)
- Registrazione dal vivo di suoni di varia natura per la realizzazione di un catalogo di suoni (strumenti musicali, animali, natura, macchine, ...) e la produzione di un CD d'archivio
- Registrazione dal vivo di un intero concerto di musica classica, editing e montaggio, masterizzazione di un CD d'archivio