

# Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

ALTA FORMAZIONE ARTISTICA E MUSICALE  
**CONSERVATORIO DI MUSICA DI STATO**  
"Antonio Scontrino" Trapani

## **DIPLOMA ACCADEMICO SPERIMENTALE DI II LIVELLO**

### **IN DISCIPLINE MUSICALI**

Indirizzo interpretativo e compositivo

### **Scuola di Musica e Nuove tecnologie**

#### **Biennio Superiore**

a.a. 2004/2005

Quello che segue è l'indice dettagliato del programma d'esame che i candidati devono superare per essere ammessi al biennio ad indirizzo tecnologico della Scuola di Musica e Nuove tecnologie.

L'intero programma è stato suddiviso in tre argomenti principali: ACUSTICA E PSICOACUSTICA, ELETTRACUSTICA ed ELABORAZIONE NUMERICA DEL SEGNALE e corrisponde agli argomenti trattati nelle dispense sulle quali sono state impostati gli incontri di preparazione all'esame e che sono in possesso degli allievi.

L'esame di ammissione consiste in un test con 50 domande a risposta multipla relative al seguente programma. Tempo a disposizione 60'.

Solo chi avrà risposto correttamente ad almeno il 60% delle domande (30) sarà ammesso a seguire il biennio.

In base alle eventuali risposte errate date dai candidati che hanno superato il test verranno definiti gli eventuali debiti formativi da assolvere durante il primo anno di iscrizione.

## **ACUSTICA e PSICOACUSTICA**

### **1. Acustica**

Caratteristiche generali del suono

Suoni periodici

Periodo, frequenza, fase

Ampiezza, intensità, decibel

timbro

il teorema di Fourier

### **2 Propagazione delle onde sonore nell'aria**

riflessione

rifrazione

assorbimento

diffrazione

risonanza

interferenza

Sovrapposizione di suoni sinusoidali: battimenti del I e del II ordine,

suoni di combinazione/Tartini/3° orecchio

effetto Doppler

# Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

ALTA FORMAZIONE ARTISTICA E MUSICALE  
**CONSERVATORIO DI MUSICA DI STATO**  
"Antonio Scontrino" Trapani

## **3 Psicoacustica**

Cenni storici ed elementi di psicoacustica  
Misurazione di variabili psicologiche L'influenza dei fattori temporali

## **4 Fisiologia e neurofisiologia del sistema uditivo**

Percezione dell'intensità  
soglie  
discriminazione  
curve isofoniche  
misura del volume in dB  
Phon  
Sone  
integrazione temporale  
mascheramento sincrono e asincrono  
Banda critica

## **5 Percezione dello spazio**

caratteristiche dell'ambiente  
riverbero  
localizzazione  
ascolto binaurale  
effetto precedenza  
fusione temporale

## **6 Percezione dell'altezza**

soglie e discriminazione e fondamentale mancante  
intervalli e scale musicali  
scala in Mel  
altezza tonale  
altezza spettrale

## **7 Modi di produzione**

tubi  
corde  
percussioni  
voce  
Rumori e filtri

## **8. Modulazione di ampiezza**

## **9. Modulazione di frequenza**

# Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

ALTA FORMAZIONE ARTISTICA E MUSICALE  
**CONSERVATORIO DI MUSICA DI STATO**  
“Antonio Scontrino” Trapani

## **ELETTROACUSTICA**

### **1. Fondamenti di elettronica**

- . L'elettricità
- . Componenti elettronici
  - . Resistenza
  - . Condensatore
  - . Induttore
  - . Impedenza
  - . Diodo
  - . Transistor
  - . Amplificatore operazionale
  - . Trasformatore
- . Legge di Ohm
- . Potenza
- . Forza elettromotrice
- . Circuiti elettrici
- . Impedenza di un circuito

### **2. Connessioni, cavi e connettori**

- . Connessioni Ottiche
- . Connessioni Elettriche
  - . Connessioni Elettriche Sbilanciate
  - . Connessioni Elettriche Bilanciate
  - . Distorsione sulle connessioni elettriche
- . Connettori

### **3. Microfoni e tecniche di microfonaggio**

- . Microfono elettrodinamico
- . Microfono a condensatore
- . Microfono a cristallo piezoelettrico
- . Diagramma polare di un microfono
- . Classificazione dei microfoni in base alle loro caratteristiche direzionali
  - . Microfoni omnidirezionali

# Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

ALTA FORMAZIONE ARTISTICA E MUSICALE  
**CONSERVATORIO DI MUSICA DI STATO**  
“Antonio Scontrino” Trapani

- . Microfoni unidirezionali
- . Microfoni a gradiente di pressione
- . Microfoni a condensatore a doppio diaframma
- . Microfoni PZM
- . Microfoni speciali
- . Shotgun
- . Parabolico
- . Grandezze elettriche specifiche dei microfoni
- . Rumore interno
- . Distorsione
- . Sensibilità
- . Tecniche di microfonaggio stereo
  - . Microfoni coincidenti
  - . Tecnica Blumlein
  - . Tecnica XY
  - . Tecnica MS
- . Microfoni vicini
  - . Tecnica ORTF
  - . Tecnica NOS
  - . Tecnica OSS
- . Microfoni lontani
  - . Tecnica AB
- . Microfonaggio di strumenti musicali

## **4. Registratori Analogici**

- . Il principio di funzionamento
- . Modalità di funzionamento
- . Magnetismo e magnetizzazione
  - . Particelle magnetiche
  - . Grandezze caratteristiche del magnetismo
  - . Caratteristica di trasferimento di un nastro magnetico
- . Messa a punto di un registratore analogico

## **5. Equalizzatori e Filtri**

- . Equalizzatori
  - . Equalizzatore a campana
  - . Equalizzatore a scaffale
  - . Equalizzatori parametrici
  - . Equalizzatore grafico
  - . Equalizzatori attivi e passivi
- . Filtri
  - . Filtri Passa-Basso e Passa-Alto
  - . Filtro Passa-Banda

## **6. Effetti e processori di segnale**

- . Effetti
  - . Riverbero
  - . Delay

# Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

ALTA FORMAZIONE ARTISTICA E MUSICALE  
**CONSERVATORIO DI MUSICA DI STATO**

“Antonio Scontrino” Trapani

- . Phaser
- . Flanger
- . Chorus
- . Pitch Shifter
- . Tremolo
- . Vibrato
- . Distorsore
- . Exciter
- . Wah-Wah
- . Vocoder
- . Processori di segnale
  - . Compressore
    - . Ingresso Sidechain
    - . Curve di compressione
    - . Risposta del compressore al segnale di ingresso
    - . Compressore con punto di rotazione
    - . Compressore multibanda
  - . Utilizzo del compressore
  - . De-esser
  - . Limiter
  - . Gate
    - . Utilizzo del Gate
  - . Expander

## **7. Sistemi di diffusione sonora**

- . Caratteristiche di un altoparlante
  - . Frequenza di risonanza di un altoparlante
  - . Efficienza di un altoparlante
  - . Altoparlanti a sospensione pneumatica
  - . Altoparlanti a tromba acustica
  - . Sensibilità di un altoparlante
  - . Potenza massima applicabile
  - . Impedenza di un altoparlante
  - . Risposta in frequenza
  - . Diagramma polare di un altoparlante
- . Tipi di altoparlanti
- . Altoparlanti piezoelettrici
- . Diffusori
  - . Il crossover
  - . Tipi di cassa acustica
  - . Bass reflex
  - . Cono passivo
  - . Tromba retroattiva

## **8. Lo studio di registrazione**

- . Il mixer
- . Canali

# Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

ALTA FORMAZIONE ARTISTICA E MUSICALE  
**CONSERVATORIO DI MUSICA DI STATO**

“Antonio Scontrino” Trapani

- . Gruppi
- . Master section
- . Il rack effetti
- . Il registratore
- . La PatchBay
- . I monitor
- . Il computer

## **9. Operare nello studio di registrazione**

- . La registrazione
  - . Utilizzo delle mandate ausiliarie in fase di registrazione
  - . Bouncing
- . Il missaggio
  - . Utilizzo dei gruppi in fase di missaggio
  - . Ascolto di un mix
  - . Utilizzo delle mandate ausiliarie in fase di missaggio
  - . Calibrazione dei livelli di uno studio di registrazione
- . La masterizzazione

## **10. Suono live**

- . Descrizione dell'attrezzatura
  - . Catena del mixer di palco
  - . Catena del mixer di sala
- . Il mixer
- . Le torri di ritardo
  - . Rinforzo sonoro
- . Messa a punto dell'attrezzatura
- . Il soundcheck
- . Il concerto
- . L'effetto Larsen

## **11. Amplificazione**

- . La catena di amplificazione
- . L'amplificatore
  - . Potenza erogata
  - . Curva di amplificazione
  - . Distorsione da saturazione
  - . Altre cause di distorsione
  - . Risposta in frequenza di un amplificatore
  - . Impedenza di ingresso e di uscita di un amplificatore
  - . Caratteristiche degli ingressi
  - . Caratteristiche delle uscite
- . DI Box

## **12. Acustica degli ambienti**

# Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

ALTA FORMAZIONE ARTISTICA E MUSICALE  
**CONSERVATORIO DI MUSICA DI STATO**

“Antonio Scontrino” Trapani

- . Acustica degli ambienti ristretti
- . Modi di risonanza
- . Comportamento dei modi assiali
- . Considerazioni sui modi di risonanza all'interno di un ambiente chiuso
- . Tempo di riverbero di un ambiente
  - . Coefficiente di assorbimento
  - . Tecniche di assorbimento del suono
    - . Pannelli acustici passivi
    - . Pannelli acustici attivi
- . Tecniche di diffusione del suono
- . Acustica degli ambienti estesi
  - . Tempo di riverberazione
  - . Assorbimento e riflessione da parte della struttura
  - . Assorbimento dell'aria
  - . Effetti indesiderati

## **13. Rumore**

- . Rumore a banda stretta
- . Rumore a banda larga
- . Distorsione e Distorsione Armonica Totale
- . Riduzione del rumore
  - . Riduzione del rumore a banda stretta
  - . Riduzione delle interferenze elettromagnetiche
  - . Riduzione del rumore a banda larga
- . Sistemi di riduzione del rumore
  - . Dolby A
  - . Dolby B
  - . Dolby C
  - . Dolby SR
  - . Dolby S
  - . Dolby HX
  - . Dolby HX Pro
- . Altri sistemi di NR

## **ELABORAZIONE NUMERICA DEL SEGNALE**

### **1. Audio Digitale**

- . Algebra binaria
- . Campionamento
- . Quantizzazione
  - . Rumore di quantizzazione
  - . Dinamica
  - . Circuito di quantizzazione
- . Fisica ideale e fisica reale
- . Sovracampionamento
- . Conversione Digitale/Analogico

# Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

ALTA FORMAZIONE ARTISTICA E MUSICALE  
**CONSERVATORIO DI MUSICA DI STATO**

“Antonio Scontrino” Trapani

- . Schema complessivo dell'operazione di campionamento
- . Manipolazione del segnale Audio digitale
  - . Simulazione di effetti analogici
  - . Compressione del segnale audio
    - . Generalità sulla compressione
    - . Compressione di dati audio
    - . Considerazioni sulla compressione di dati audio

## **2. Hard Disc Recording**

- . Registrazione e mixaggio digitale
- . Caratteristiche della scheda audio
- . Supporti sonori digitali
  - . Supporti digitali magnetici
  - . Supporti a testina rotante
  - . Supporti a testina fissa
  - . Supporti ottici
- . Stampa di CD
- . Formato dei dati su CD
- . Definizione dei diversi formati di CD: i Grooving Books
- . Il DVD
- . Supporti magneto-ottici
- . Il MiniDisc

## **3. Il protocollo MIDI**

- . Specifiche del protocollo MIDI
- . Configurazioni di sistemi MIDI
  - . Daisy chaining
  - . Daisy chaining con un sequencer
  - . Configurazione con MIDI Thru Splitter Box
  - . Configurazione con Interfacce MIDI estese
- . Messaggi MIDI
  - . Channel Voice Messages
  - . Channel Mode Messages
  - . System Messages
    - . System common
    - . System real time
    - . System Exclusive
- . General MIDI

## **4. Sincronizzazione**

- . Cos'è un timecode
  - . Il timecode SMPTE
  - . Registrazione del SMPTE
  - . Il formato dei frame
- . MTC - MIDI Time Code

# Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

ALTA FORMAZIONE ARTISTICA E MUSICALE  
**CONSERVATORIO DI MUSICA DI STATO**  
"Antonio Scontrino" Trapani

## 5. Audio 3D

- . Il sistema Surround
- . Dolby Motion Picture Matrix Encoder
  - . Codifica
  - . Decodifica
  - . Caratteristiche della codifica Dolby Motion Picture Matrix
- . Dolby Pro Logic e Dolby Digital
- . Missaggio in Dolby Pro-Logic con un normale mixer
- . Riepilogo dei principali sistemi surround
- . Tecniche di registrazione binaurale
- . Tecniche di riproduzione binaurale
- . Il sistema Ambisonics

## 6. La Sintesi Sonora

- . Cenni sulla sintesi del suono
- . Sintesi per forma d'onda
- . Sintesi per modelli fisici
- . Sintesi additiva
  - . Analisi di Fourier
- . Sintesi sottrattiva
  - . CONTENUTI
  - . TERMINI E ABBREVIAZIONI COMUNI
  - . SINTESI SOTTRATTIVA BASE
  - . OSCILLATORI E FORME D'ONDA
  - . OSCILLATORI
  - . CONCETTI SULLE ONDE
  - . FORME D'ONDA
  - . FILTRI
  - . INVILUPPI
- . Sintesi per modulazioni
  - . Sintesi AM modulazione d'ampiezza
  - . Sintesi FM modulazione di frequenza
    - . DEFINIZIONI
    - . COS'E' LA FM?
    - . COS'E' LA DX-FM?
    - . COSA SONO GLI OPERATORI E GLI ALGORITMI?
    - . RELAZIONE CRITICA TRA "M" E "C"
    - . SERIE NON COINCIDENTI E COINCIDENTI
    - . INDICE DI MODULAZIONE
- . Sintesi per distorsione
- . La sintesi granulare
- . Synth analogici
  - . sintetizzatore
  - . oscillatore
  - . filtri
  - . waveshaper
  - . la modulazione

# Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

ALTA FORMAZIONE ARTISTICA E MUSICALE  
**CONSERVATORIO DI MUSICA DI STATO**  
"Antonio Scontrino" Trapani

- . Tecniche digitali di sintesi
  - . filtri numerici (uso di equazioni alle differenze finite)
  - . filtraggio con la trasformata di Fourier
  - . LA SINTESI DIGITALE DIRETTA
  - . QUALE COMPUTER?
  - . CSOUND:
  - . MAX/MSP

## **Materiali didattici:**

Tutti gli argomenti sopraindicati sono trattati nelle dispense messe a disposizione dal prof Sciajno sul sito <http://bienniosmnttp.blogspot.com/>

Alternativamente è possibile duplicare (sul posto e con il proprio computer) il CD-Rom che è disponibile presso la segreteria e che non viene consegnato per l'uso al di fuori dell'istituto.

A complemento delle suddette dispense si consiglia vivamente l'acquisto del CD Rom contenente il Corso Audio Multimediale realizzato dall' Ing. Maurizio Sacco per la Audiosonica. Il CDROM del Corso Audio Multimediale viene spedito per posta in contrassegno. Per informazioni scrivete all'indirizzo [info@audiosonica.com](mailto:info@audiosonica.com)

## **Bibliografia Consigliata:**

Everest: Manuale di Acustica Concetti fondamentali - Acustica degli interni Edizioni: Hoepli Anno di pubblicazione: 1996  
Euro: 31.00 pp.: 418 ISBN: 8820322889

MANUALE DI ACUSTICA APPLICATA A cura di Renato Spagnolo UTET €45,00 pag 928

C. Roads, The computer music tutorial, MIT press, 1996.

R. Bianchini, A. Cipriani, Il Suono Virtuale, Contempo s.a.s., 2002 (II Ed.).