

Istituto Superiore di Studi Musicali P.Mascagni - Livorno

Corso di Teoria della percezione musicale

a.a. 2018 - 2020

L'esame finale prevede la compilazione di una tesina di carattere sperimentale che approfondisca gli aspetti tecnico-musicali di uno degli ascolti del Corso, e/o dia conto di un progetto atto a migliorare le proprie condizioni di ascolto-registrazione; il docente ha provveduto a fornire ampia documentazione specifica e tesine dimostrative di altre sessioni d'esame.

La tesina dovrà pervenire in formato .pdf all'indirizzo email del docente entro e non oltre 10 gg dalla data dell'esame orale; le prove che saranno ammesse dovranno poi essere stampate in alta risoluzione ed in doppia copia e consegnate al momento dell'esame orale.

L'insufficiente votazione della tesina preclude la possibilità di sostenere la prova orale, che così è strutturata:

Anatomia umana normale – definizione

Istologia – definizione

Le ossa del cranio

l'osso temporale – topografia - sezioni – localizzazione e descrizione di tutti i particolari macroscopici e microscopici, limitatamente alle sezioni dell'orecchio esterno-medio-interno

L'orecchio esterno –medio- interno

orecchio esterno / apparato di trasmissione

padiglione auricolare - funzioni anatomo- fisiologiche; descrizione .

(trago; antitrago; elice; antelice; tubercolo di Darwin; fossa scafoidea; effetti della equalizzazione meccanica dei rilievi ed affossamenti; convogliamento sonoro)

meato acustico esterno: morfologia, dimensioni, istologia (cellule ciliate: funzioni)

membrana timpanica: morfologia, istologia

(pars tensa; pars flaccida; fibre radiate; fibre circolari; fibre paraboliche;)

orecchio medio/ cassa timpanica:

martello; incudine; staffa;

(muscolo tensore del timpano, sua innervazione e funzioni; muscolo stapedio, sua innervazione e funzioni; fisiologia dell'asse di gravità e di rotazione;)

tuba di Eustachio : anatomia, istologia, fisiologia

orecchio interno-apparato di percezione

vie nervose-aree associative corticali orecchio interno: particolarità ed Organo del Corti – dettagli anatomici ed istologici: tutti gli apparati, tutta l'istologia.

(membrana tectoria; cellule di sostegno interne; cellule acustiche interne; pilastro interno del Corti; gallerie del Corti; cellule di Deiters; morfologia delle cellule di Deiters; cellule acustiche interne; membrana reticolare; cellule di Hensen; membrana basilare; cellule di Claudius; contatti sinaptici di tipo 1 e 2 delle cellule acustiche; small & large nerve endings)

modalità di trasformazione dell'energia meccanica in energia elettrica

nervo acustico (VIII paio dei nervi encefalici)

vie nervoso-acustiche – aree associative corticali (Brodmann-22-41)

(ramo cocleare del nervo acustico e sue cellule nervose bipolari opposto polari; nucleo cocleare dorsale e ventrale; lemnisco laterale; corpo genicolato mediale; tubercolo quadrigemino inferiore; complesso olivare superiore omo-laterale e contro-laterale; riflessi acustico motori; area acustica primaria / lobo temporale / area 41 di Brodmann; via acustica centrifuga: caratteristiche)

PSICOACUSTICA

Fisiologia e Psicofisiologia dell'apparato uditivo

- Teorie della percezione sonora

Teoria posizionale / Von Helmholtz

(onda sonora; membrana timpanica; catena ossiculare e sue modulazioni motorie; finestra ovale; liquidi cocleari; vibrazione membrana basilare; vibrazione contestuale dell'organo del Corti; funzione delle cellule ciliate nelle cellule acustiche di 1° e 2° ordine; potenziali elettrici di attivazione; nervo acustico; elaborazione "cognitiva" in sede corticale; distribuzione frequenziale in relazione a segmenti fissi della membrana basilare; dislocazione delle interazioni frequenza/lunghezza nella membrana basilare; risonanza propria delle fibre trasversali e proporzionalità con la loro elasticità e massa; percezione degli intervalli musicali come rapporto fra le frequenze; fenomeno della banda critica nelle frequenze ravvicinate; limiti della teoria: battimenti derivanti dalla stimolazione delle 2 orecchie con frequenze prossime; capacità di resettare la fibra trasversale con sollecitazioni di frequenze in rapida successione; incompleta comprensione di quali movimenti vorticosi siano utili ai fini della stimolazione delle cellule ciliate)

Teoria della periodicità

(analisi temporale della frequenza; mancanza di sincronia fra le terminazioni del nervo acustico e la frequenza di vibrazione della membrana basilare; derivazione periodica dei patterns di impulsi "quasi-periodici"; meccanismi di auto-correlazione temporale del SNC; percezione della sub-armonica; percezione dell'altezza virtuale; percezione dei battimenti ricevuti separatamente in cuffia chiusa dalle 2 orecchie; incompletezza)

sintesi: categorie dei linguaggi parlati

Il suono e lo spazio acustico chiuso/ Fisica - acustica/ richiami concettuali

- suoni puri (*toni*); suoni complessi (*spettro sonoro*); rumore; (*esemplificazioni; il concetto di periodicità e frequenza; loro correlazioni e proporzionalità inverse: spiegazione*)
- *caratteri fondamentali del suono*
 - *altezza (unità di misura dell' altezza: l' Hertz; frequenze udibili (campo uditivo normale); reazioni esponenziali del sistema uditivo nei riguardi delle altezze; campo di comoda udibilità; eccezioni; capacità discriminante nel range 1K-3K Hz)*
 - *intensità (i logaritmi: definizione ed esempi; unità di misura dell'intensità: il decibel: definizione ed esempi; reazioni esponenziali del sistema uditivo nei riguardi delle intensità; soglia di minima udibilità; soglia del dolore acustico; ottimizzazione degli ascolti nei materiali sonori registrati: ruolo dell'amplificazione nei sistemi Hi-Fi o lineari; curve di Fletcher e Munson)*

- timbro
(il concetto della trasformata di Fourier; le geometrie sonore degli strumenti musicali: sorgente della vibrazione/ risuonatore/ adattatore di impedenza; il concetto di inviluppo: attack – decay – sustain - release)
“Struttura e fisiologia” dello spazio acustico / parte teorica
- dimensioni ideali di un ambiente; energia acustica distribuita (velocità del suono; riflessione del suono; rifrazione del suono; RT_{20} ; RT_{60})
 - Formula di Sabine
- Neumann/testa artificiale: descrizione e funzionalità
- materiali costruttivi e di arredamento; loro adsorbenza / cenni
- materiali utili al realizzo di un ideale o migliore ambiente acustico / cenni

La stereofonia

- definizione
 - tecnica di ripresa X-Y / A-B / NOS
 - (l'impiego dei microfoni a condensatore in classe A: Neumann U87; AKG C-414 Schoeps MK4 su CMC6 Xt; cablaggi a 3 conduttori con doppia schermatura; linee bilanciate: caratteristiche; connettori XRL e TRS: differenze; diagrammi delle curve polari: differenze fra il piano frontale e quello sferico/ descrizione delle particolarità; descrizione delle funzionalità del pre-eq-compressor ISA 220; la catena audio: diagrammi ed esemplificazioni della registrazione e dell'ascolto corretto; l'ascolto con cuffie lineari: AKG K271; la “falsa stereofonia”: il doppio mono; l'ascolto in posizioni asimmetriche rispetto ai diffusori: in auto; l'ascolto in ambienti aperti; l'ascolto in ambienti chiusi inadatti: esempi)
(le stereofonie incluse, con l'esclusione dei microfoni d'accento; X-Y + A-B modificata, nella ripresa di grandi organici [soli, coro, orchestra])

Esercitazioni/

parte pratica La “catena-audio” nella registrazione e nella diffusione sonora

Apparecchiature in classe A e non – *definizione - particolarità* Esempi nella ripresa audio e nella diffusione acustica Descrizione dettagliata

Trasmissione audio tramite diffusori lineari e hi-fi

Principali diffusori impiegati nello Studio di Registrazione (*esempi pratici*)

Yamaha NS10 (*lineari - spiegazione del diagramma polare*)

Genelec auto amplificate (*lineari - spiegazione del diagramma polare*)

Outboards

Monofonia

Ascolto in monofonia reale Illusorietà del doppio mono

Stereofonia reale e stereofonia “costruita in post-produzione”

Stereofonia reale: l’ascolto del CD o del vinile (*o dell’audiocassetta*) Esempi di stereofonia derivanti da vari tipi di ripresa microfonica CD Naxos, CD delle Majors , produzioni locali

Ripresa A-B, X-Y, ORTF: particolarità (*definizione dell’immagine stereo, localizzazione nel panorama stereo nelle varie riprese microfoniche, chiarezza dell’immagine stereofonica, profondità dell’immagine stereo – rif. grafici Schoeps*)

Stereofonia hi-end avendo come costante un CD di alto livello O.Messiaen: La Nativité du Seigneur, per organo G.Ligeti: Lux aeterna, per Coro a 16 voci

A.Corghetti: Mazapegul, per ottoni e oboe Ascolti con diffusori in classe A

Preamplicazione e finale di potenza in classe A Ascolto con diffusori Yamaha NS 10 + P 2040

Ascolto con Genelec autoamplificate

Esempi impropri della dimensione stereofonica

Ascolti in doppio mono /cuffie

Ascolto con cuffie AKG K271 + mascheramento esterno con lo stesso segnale sui diffusori a parziale copertura di eventuali rientri

Ascolti in posizioni anomale (*automobile, asimmetrie triangolari, disomogeneità diffusori, adsorbenti anomali dell’ambiente, disfunzioni di macchine ...*)

Stereofonia derivata da *mixdown*

Effetti delle disposizioni del pan-pot di canale

Stereofonia “*statico-illusoria*” derivante dall’impiego del pan-pot di canale Degradazione/ degenerazione della stereofonia

da un CD hi-end al formato MP3 (*esempi e comparazioni*)
ascolto in differenti situazioni di riproduzione dei 2 modelli (*CD e MP3*)

I processori di segnale audio: **Lexicon PCM 90** e PCM 80 Algoritmi di spazializzazione

Halls // Chambers // Rooms /cenni

Impieghi in *post-produzione* nella costruzione della **stereofonia “in studio”**

Modalità di editing *go e pro* in PCM 90 (*modifica dei parametri critici spaziali e timbrici/ misture di interventi e limiti dell’algoritmo*) / cenni

Suoni dimensionati stereofonicamente a partire da campioni audio mono (*suoni strumentali e vocali, magma sonoro tendente verso il rumore*)

Spettri sonori “semplici” : il flauto / spazializzazioni

Spettri sonori complessi: voce, campana, timpano / spazializzazioni

Esempio di un premix con spazialità definita; percezione delle varie dimensioni dello spazio

Effetti dei vari tipi di equalizzazione (*grafica/parametrica*)

Equalizzazioni di canale nei premix: importanza del mixer utilizzato Equalizzazione sec. Focusrite: ensemble e loro particolari Equalizzazione grafica nell’ottimizzazione dell’ascolto (*outboard post-amplificazione*)

Pre microfonic/Outboards - Focusrite ISA 220

Pre mic. con microfoni Neumann, AKG, Shure Effetto Larsen (*feedback-esempi*)
ISA 220 / outboard / mastering stereo

Cuffie chiuse/ AKG K271 ed amplificatori dedicati /Rane HC6

ascolti con le cuffie AKG -> Rane HC6
comparazioni fra ascolti in cuffia e ascolti su NS10 Yamaha

Valutazione delle proprietà di un prodotto audio:

Oggettive: produttore, interpreti, strumenti utilizzati, tecnica di ripresa se specificata, remastering di prodotti storici

Soggettive: definizione dell’immagine stereo; localizzazione delle varie timbriche nel panorama stereo; chiarezza e dettaglio degli spettri sonori dei vari strumenti acustici; percezione della profondità dell’immagine; dimensione della spazialità.

Cuffie per impiego hi-fi / AKG K400 / Sennheiser / *altri modelli*

Insonorizzazione acustica esterno-interno / parte pratica / cenni Sonorizzazione acustica dell'ambiente musicale

Testa artificiale Neumann: *principi di utilizzo; impiego*. Correzioni delle “*patologie ambientali-acustiche*”

esempi di spazi realizzati con forme e materiali impropri per la fisiologia dell'ascolto

trappole sonore / piramidi insonorizzanti: impiego utilizzo del legno e dei tendaggi: *adsorbente dei materiali*

referimenti e testi consigliati :

Appunti, tavole anatomiche e sinottiche consegnate dal docente

Pensa e Favaro: Trattato di Anatomia

Angelo Farina: Atlante di Anatomia umana

Sobotta: : Atlante di Anatomia umana

Abbott : tavole anatomiche dell'orecchio

Giovanni Rossi: Trattato di Otorinolaringoiatria

Dispensa sui microfoni realizzata dal docente

Schoeps : diagramma polare microfoni serie MK4 e tecniche microfoniche stereofoniche

Cablaggi: Proel, Neutrik, Canare (*doppia schermatura: funzioni con segnale sbilanciato e bilanciato*) Focusrite ISA 220 / manuale

Il docente, M° Claudio Vaira

Livorno, maggio 2019.