

Università degli Studi di Catania – C.d.L. in Informatica Triennale – A.A. 2020/21

Informatica Musicale (6 CFU) – Prof. Filippo L.M. Milotta

Diario delle lezioni

Ultimo aggiornamento: 2/12/20

Data	Argomenti trattati a lezione
07/10/20	Introduzione al corso. Informatica Musicale – Breve storia fino ad oggi.
12/10/20	<b>Acustica – Parte 1:</b> Differenza fra suono e audio. Breve storia dei dispositivi di riproduzione e registrazione. Definizioni delle proprietà fisiche delle onde: ampiezza, periodo, frequenza, fase, lunghezza d'onda. <u>Esercitazioni ed esempi:</u> - <i>Esempi pratici con Audacity: Intro al software, nozioni di fase, i "Battimenti"</i>
14/10/20	<b>Acustica – Parte 2:</b> Ampiezza dei suoni. Il Decibel. Decibel SPL e Decibel SIL. Calcolo del Root Mean Square (RMS). Soglie di udibilità. <u>Esercitazioni ed esempi:</u> - <i>Autovalutazione 1 su Acustica Parte 1</i>
19/10/20	<b>Acustica – Parte 3:</b> Legge dell'inverso del quadrato. La propagazione del suono. Velocità del suono e come calcolarla. Introduzione alla deviazione delle onde sonore: Rifrazione, Riflessione, e Diffrazione. Introduzione alla Rifrazione. <u>Esercitazioni ed esempi:</u> - <i>Autovalutazione 2 su Acustica Parte 2</i>
21/10/20	<b>Acustica – Parte 4:</b> Deviazione delle onde sonore: Rifrazione, Riflessione, e Diffrazione. Il fenomeno dell'Eco. Effetti dovuti alla variazione di frequenza percepita dovuta al moto relativo di sorgente e ricevitore: Effetto Doppler, Bang Supersonico e rottura della barriera del suono. <u>Esercitazioni ed esempi:</u> - <i>Autovalutazione 3 su Acustica Parte 3</i>
26/10/20	<b>Acustica – Parte 5:</b> Introduzione alla percezione del suono. Analisi armonica di Fourier, trasformata di Fourier, serie di Fourier, spettro della trasformata, sintesi di Fourier. Onde speciali. Definizione preliminare di spettrogramma e sonogramma. <u>Esercitazioni ed esempi:</u> - <i>Esempi pratici con Audacity: toni puri, sintesi additiva e spettro di Fourier tramite analisi di Fourier, onde speciali (onda quadra e a dente di sega)</i> - <i>Autovalutazione 4 su Acustica Parte 4</i>
28/10/20	<b>Acustica – Parte 6:</b> Spettrogramma e sonogramma. La frequenza delle note. La scala diatonica. Ampiezza e inviluppo. Rumori colorati (bianco, rosa, marrone, blu, viola, grigio). <u>Esercitazioni ed esempi:</u> - <i>Autovalutazione 5 su Acustica Parte 5</i>
2/11/20	<b>Psicoacustica – Parte 1:</b> Fisica e cognizione, fisiologia dell'udito. Soglie di tolleranza al rumore sul posto di lavoro (dlgs 81/2008). <u>Esercitazioni ed esempi:</u> - <i>Autovalutazione 6 su Acustica Parte 6</i>
Pag.1/3 CONTINUA nella prossima pagina	

<b>Pag.2/3    SEGUE dalla pagina precedente</b>	
4/11/20	<p><b>Psicoacustica – Parte 2:</b> Parametri della percezione. Diagramma di Fletcher-Munson (curve isofoniche). Localizzazione delle sorgenti sonore: ITD e IID.</p> <p><u>Esercitazioni ed esempi:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Autovalutazione 7 su Psicoacustica Parte 1</i></li> </ul>
9/11/20	<p><b>Psicoacustica – Parte 3:</b> Timbro: formanti, tremolo e vibrato. La risoluzione in frequenza e il mascheramento: Bande critiche uditive. Mascheramento Tonale e Non Tonale.</p> <p><u>Esercitazioni ed esempi:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Esempi pratici con Audacity: Registrare una vocale e individuarne le formanti.</i></li> <li>- <i>Esempi pratici con Audacity: Mascheramento all'interno di bande critiche. Mascheramento tonale e mascheramento non tonale.</i></li> <li>- <i>Autovalutazione 8 su Psicoacustica Parte 2</i></li> </ul>
11/11/20	<p><b>Digitalizzazione – Parte 1:</b> La rappresentazione digitale del suono. Le catene dell'audio Analogico e Digitale. L'indice SNR. Il campionamento. Cenni storici su Shannon.</p> <p><u>Esercitazioni ed esempi:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Autovalutazione 9 su Psicoacustica Parte 3</i></li> </ul>
12/11/20	Ricevimento speciale per i progetti opzionali
16/11/20	<p><b>Digitalizzazione – Parte 2:</b> Ripasso su campionamento e frequenza di Nyquist. L'Aliasing. La quantizzazione. Il rumore di quantizzazione: SNR e SQNR. La codifica del segnale audio. Codifica PCM. Codifiche del segnale con e senza segno. Codici ECC: i bit di parità.</p> <p><u>Esercitazioni ed esempi:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Autovalutazione 10 su Digitalizzazione Parte 1</i></li> </ul>
18/11/20	<p><b>Digitalizzazione – Parte 3:</b> Rappresentazioni dell'ampiezza della forma d'onda. Introduzione agli Equalizzatori grafici e parametrici. Filtri HPF, LPF, e Shelving. Introduzione ai filtri peaking.</p> <p><u>Esercitazioni ed esempi:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Esempi pratici con Audacity: Ampiezza della forma d'onda. Manipolazione parametri di una traccia. Rovesciamento (Reverse). Equalizzatore parametrico e grafico.</i></li> <li>- <i>Autovalutazione 11 su Digitalizzazione Parte 2</i></li> </ul>
20/11/20	Ricevimento speciale per i progetti opzionali
23/11/20	<p><b>Digitalizzazione – Parte 4:</b> Filtri Peaking. Equalizzatori grafici. Filtri Telephone, Walkie-Talkie, ...). Operazioni sul range dinamico ed operatori Compressore, Limitatore, Espansore e Noise Gate.</p> <p><u>Esercitazioni ed esempi:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Esempi pratici con Audacity: Equalizzatore parametrico e grafico. Amplificazione: Clipping e Fade. Equalizzatore parametrico e grafico. Amplificazione: Clipping e Fade. Operatori sul range dinamico.</i></li> <li>- <i>Autovalutazione 12 su Digitalizzazione Parte 3</i></li> </ul>
25/11/20	<p><b>Compressione – Parte 1:</b> Introduzione alla compressione. La compressione del silenzio. Ripasso sullo spazio occupato in memoria. Codifiche <math>\mu</math>-law e A-law (con formule). Riquantizzazione. Codifiche DPCM e ADPCM: <i>Differencing</i> in DPCM e <i>Prediction</i> in ADPCM.</p> <p><u>Esercitazioni ed esempi:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Esempi pratici con Audacity: Compressione del silenzio.</i></li> <li>- <i>Autovalutazione 13 su Digitalizzazione Parte 4</i></li> </ul>
<b>Pag.2/3    CONTINUA nella prossima pagina</b>	

<b>Pag.3/3</b> <b>SEGUE dalla pagina precedente</b>	
30/11/20	<b>Compressione – Parte 2:</b> Fattori di compressione per le codifiche basate su PCM. Entropia percettiva. La tecnica Compansion. Compressione di tipo percettivo: Block Coding, Transform Coding, Sub-band Coding e Huffman Coding. <u>Esercitazioni ed esempi:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Costruzione dell'albero di Huffman, codifica e calcolo del tasso di compressione.</li> <li>- Autovalutazione 14 su Compressione Parte 1</li> </ul>
2/12/20	<b>Formati Audio – Parte 1:</b> il formato MPEG e le sue varianti più importanti. MPEG-1 Layer I (MP1), II (MP2) e III (MP3). Formati audio avanzati (AAC, Dolby AC-3, WMA, FLAC). Introduzione al tool FFmpeg. <u>Esercitazioni ed esempi:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autovalutazione 15 su Compressione Parte 2</li> </ul>
Segue la pianificazione delle lezioni più prossime, da confermare di volta in volta:	
<b>7/12/20 - 11/12/20 : Pausa didattica</b>	
14/12/20	<b>Formati Audio – Parte 2:</b> il protocollo MIDI: breve storia, principi di definizione, tipi di informazione, informazione temporale, Division e risoluzione, tipologie di messaggi, struttura generale dei messaggi, alcuni channel message notevoli, evoluzioni del MIDI. <u>Esercitazioni ed esempi:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autovalutazione 16 su Formati Audio Parte 1</li> </ul>
16/12/20	<b>Librerie Audio utili e script di interesse:</b> come usare ffmpeg per convertire un file da formato mp3 a formato WAV. Laboratorio Python (v3, su Anaconda): richiamare ffmpeg da uno script Python, importare un file WAV con scipy.io, utilizzo di matplotlib per la visualizzazione di forma d'onda, FFT e spettrogramma. Filtraggio e scrittura di un file WAV. <i>Approfondimento: filtri passa-basso, passa-alto e passa-banda; range dinamico.</i> <u>Esercitazioni ed esempi:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autovalutazione 17 su Formati Audio Parte 2</li> </ul>
21/12/20	<b>Sessione di Esercitazione telematica</b> <u>Esercitazioni ed esempi:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autovalutazione 18 su Librerie Audio utili e script di interesse</li> </ul>
<b>23/12/20 Inizio pausa didattica natalizia</b>	
<b>6/1/21 Conclusione pausa didattica natalizia</b>	
11/1/21	<b>Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 1</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ID1 – XXX – XXX.</li> <li>2. ID2 – XXX – XXX.</li> <li>3. ID3 – XXX – XXX.</li> <li>4. ID4 – XXX – XXX.</li> </ol>
13/1/21	<b>Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 2</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ID5 – XXX – XXX.</li> <li>2. ID6 – XXX – XXX.</li> <li>3. ID7 – XXX – XXX.</li> <li>4. ID8 – XXX – XXX.</li> </ol>
<b>16/1/21 Conclusione del periodo didattico – Fine delle lezioni frontali</b>	
<b>21/1/21</b>	<b>Primo appello</b> <b>(esame completo secondo le modalità indicate, su tutto il programma, aperto a tutti)</b>
Seguirà su Studium e Telegram comunicazione mensile sui ricevimenti programmati	