

**Università degli Studi di Catania – C.d.L. in Informatica Triennale – A.A. 2018/19**  
**Informatica Musicale (6 CFU) – Prof. Filippo L.M. Milotta**

**Diario delle lezioni**

**Ultimo aggiornamento: 16/01/19**

<b>Data</b>	<b>Argomenti trattati a lezione</b>
2/10/18	Introduzione al corso. Informatica Musicale – Breve storia fino ad oggi.
4/10/18	Lezione annullata causa maltempo.
9/10/18	<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. Calcolo del Root Mean Square (RMS). Ampiezza e Pressione. Soglie di udibilità. Il Decibel. Decibel SPL e Decibel SIL.
11/10/18	<b>Acustica – Parte 2:</b> Legge dell'inverso del quadrato. La propagazione del suono. Velocità del suono e come calcolarla. 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> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Esempi pratici con Audacity: toni puri, sintesi additiva e spettro di Fourier tramite analisi di Fourier</i></li><li>- <i>Autovalutazione 1 su Acustica Parte 1</i></li></ul>
16/10/18	<b>Acustica – Parte 3:</b> Frequenze dei suoni, ottave in scala diatonica e temperata. Introduzione all'analisi di Fourier. <u>Esercitazioni ed esempi:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Esempi pratici con Audacity: onde speciali (onda quadra e a dente di sega)</i></li><li>- <i>Autovalutazione 2 su Acustica Parte 2</i></li></ul>
18/10/18	<b>Acustica – Parte 4:</b> Ampiezza e involuppo. Rumori colorati (bianco, rosa, marrone, blu, viola, grigio). Introduzione alla Psicoacustica. <u>Esercitazioni ed esempi:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Autovalutazione 3 su Acustica Parte 3</i></li></ul>
23/10/18	<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> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Autovalutazione 4 su Acustica Parte 4</i></li></ul>
25/10/18	<b>Psicoacustica – Parte 2:</b> Parametri della percezione. Diagramma di Fletcher-Munson (curve isofone). Timbro: introduzione alle formanti. <u>Esercitazioni ed esempi:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Autovalutazione 5 su Psicoacustica Parte 1</i></li></ul>
<b>Pag.1/3</b>	<b>CONTINUA nella prossima pagina</b>

<b>Pag.2/3    SEGUE dalla pagina precedente</b>	
30/10/18	<p><b>Psicoacustica – Parte 3:</b> Timbro: formanti, vibrato e tremolo. La risoluzione in frequenza e il mascheramento: Bande critiche uditive. Mascheramento Tonale e Non Tonale. Localizzazione delle sorgenti sonore: ITD e IID.</p> <p><u>Esercitazioni ed esempi:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Esempi pratici con Audacity: Registrare una vocale e individuare le formanti. Mascheramento all'interno di bande critiche. Mascheramento tonale e mascheramento non tonale.</i></li> <li>- <i>Autovalutazione 6 su Psicoacustica Parte 2</i></li> </ul>
6/11/18	<p><b>Digitalizzazione – Parte 1:</b> La rappresentazione digitale del suono. Le catene dell'audio Analogico e Digitale. L'indice SNR. Il campionamento. L'aliasing.</p> <p><u>Esercitazioni ed esempi:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Autovalutazione 7 su Psicoacustica Parte 3</i></li> </ul>
8/11/18	<p><b>Digitalizzazione – Parte 2:</b> 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 8 su Digitalizzazione Parte 1</i></li> </ul>
13/11/18	<p><b>Digitalizzazione – Parte 3:</b> Rappresentazioni dell'ampiezza della forma d'onda. Equalizzatori grafici e parametrici.</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. Amplificazione: Clipping e Fade.</i></li> <li>- <i>Autovalutazione 9 su Digitalizzazione Parte 2</i></li> </ul>
15/11/18	<p><b>Digitalizzazione – Parte 4:</b> Vari filtri (HPF, LPF, Shelving, Peaking, Telephone, Walkie-Talkie, ...). Operazioni (e operatori) sul range dinamico.</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.</i></li> <li>- <i>Autovalutazione 10 su Digitalizzazione Parte 3</i></li> </ul>
<b>Conclusione prima parte del corso (Acustica, Psicoacustica, Digitalizzazione)</b>	
20/11/18	<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 (<u>con formule</u>). 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 11 su Digitalizzazione Parte 4</i></li> </ul>
22/11/18	<p><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>con parte pratica su Huffman</u>).</p> <p><u>Esercitazioni ed esempi:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Costruzione dell'albero di Huffman, codifica e calcolo del tasso di compressione.</i></li> <li>- <i>Autovalutazione 12 su Compressione Parte 1</i></li> </ul>
27/11/18	<b>Sessione di Ripasso sulla prima parte del corso (Acustica, Psicoacustica, Digitalizzazione)</b>
29/11/18	<b>Sessione di Esercitazione sulla prima parte del corso</b>
4/12/18	<b>Primo Esonero ("Prova in Itinere" sulla prima parte del corso)</b>
6/12/18	Lezione annullata per pausa didattica.
<b>Pag.2/3    CONTINUA nella prossima pagina</b>	

<b>Pag.3/3    SEGUE dalla pagina precedente</b>	
11/12/18	<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). Il tool FFmpeg. <u>Esercitazioni ed esempi:</u> - Autovalutazione 13 su Compressione Parte 2
13/12/18	<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> - Autovalutazione 14 su Formati Audio Parte 1
18/12/18	Lezione annullata per impegni personali del docente.
20/12/18	<b>Sessione di feedback sul primo esonero (“Prova in Itinere” su Acustica, Psicoacustica, Digitalizzazione). Aggiornamento sullo stato dei progetti opzionali, con ricevimento in aula e condivisione di miglioramenti e nuove proposte progettuali. Saluti di fine anno.</b>
<b>Pausa Natalizia</b>	
8/1/19	<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. <u>Esercitazioni ed esempi:</u> - Autovalutazione 15 su Formati Audio Parte 2
10/1/19	<b>Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 1</b> 1. Progetto 06 – Common Voice & Deepspeech (a cura di <b>D. Camonita</b> ) 2. Progetto 0A – Trasposizione frequenziale non lineare: SoundRecover della Phonak (a cura di <b>M.A. Napoli Spatafora</b> ) 3. Progetto 0E – Pianoino (a cura di <b>G. Cristaudo, G. Garozzo, S. Gulino</b> )
15/1/19	<b>Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 2</b> 4. Progetto 04 – Beat Detection (a cura di <b>E. Cosentino</b> ) 5. Progetto 05 – Pure Data (a cura di <b>M. Andronaco, G. Campione, B. Caruso</b> ) 6. Progetto 09 – FLStudio (a cura di <b>D. Valenti, M. Tolace, A. Sorrenti</b> )
17/1/19	<b>Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 3</b> 7. Progetto 03 – Sintetizzazione dei suoni con ZynAddSubFx (a cura di <b>L. Catania</b> ) 8. Progetto 08 – 🎸 <b>Storia della Chitarra ed Analisi degli Effetti a Pedale</b> (a cura di <b>G. Testa, A. Tallarita, G. Samperi</b> ) <u>Esercitazioni ed esempi:</u> - Autovalutazione 16 su Librerie Audio utili e script di interesse
22/1/19	[Potrebbe subire variazioni] <b>Sessione di Ripasso sulla seconda parte del corso (Compressione, Formati Audio, Notazione Musicale, Librerie Audio utili e script di interesse)</b>
24/1/19	[Potrebbe subire variazioni] <b>Sessione di Esercitazione sulla seconda parte del corso</b>
<b>Conclusione del periodo didattico – Fine delle lezioni frontali</b>	
<b>31/1/19</b>	<b>Secondo Esonero (“Prova in Itinere” sulla seconda parte del corso – Aperta solo a chi avesse superato la prima) + Primo appello (esame completo secondo le modalità indicate, su tutto il programma, aperto a tutti)</b>