

Università degli Studi di Catania – C.d.L. in Informatica Triennale – A.A. 2019/20
 Informatica Musicale (6 CFU) – Prof. Filippo L.M. Milotta

Diario delle lezioni

Ultimo aggiornamento: 12/1/20

Data	Argomenti trattati a lezione
30/9/19	Introduzione al corso. Informatica Musicale – Breve storia fino ad oggi.
2/10/19	Acustica – Parte 1: 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. Introduzione a Decibel SPL e Decibel SIL. <u>Esercitazioni ed esempi:</u> - <i>Esempi pratici con Audacity: Intro al software, nozioni di fase, i "Battimenti"</i>
7/10/19	Acustica – Parte 2: 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>
9/10/19	Acustica – Parte 3: 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>
14/10/19	Acustica – Parte 4: 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>
16/10/19	Acustica – Parte 5: 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>
21/10/19	Acustica – Parte 6: Spettrogramma e sonogramma. La frequenza delle note. La scala diatonica. Ampiezza e involuppo. Rumori colorati (bianco, rosa, marrone, blu, viola, grigio). <u>Esercitazioni ed esempi:</u> - <i>Autovalutazione 5 su Acustica Parte 5</i>
23/10/19	Psicoacustica – Parte 1: 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	

Pag.2/3 SEGUE dalla pagina precedente	
28/10/19	<p>Psicoacustica – Parte 2: 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"> - <i>Autovalutazione 7 su Psicoacustica Parte 1</i>
30/10/19	Lezione annullata per impegni personali del docente.
4/11/19	<p>Psicoacustica – Parte 3: 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"> - <i>Esempi pratici con Audacity: Registrare una vocale e individuarne le formanti.</i> - <i>Esempi pratici con Audacity demandati agli studenti: Mascheramento all'interno di bande critiche. Mascheramento tonale e mascheramento non tonale.</i> - <i>Autovalutazione 8 su Psicoacustica Parte 2</i>
6/11/19	<p>Digitalizzazione – Parte 1: La rappresentazione digitale del suono. Le catene dell'audio Analogico e Digitale. L'indice SNR. Il campionamento. Cenni su Shannon. L'aliasing.</p> <p><u>Esercitazioni ed esempi:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Autovalutazione 9 su Psicoacustica Parte 3</i>
11/11/19	<p>Digitalizzazione – Parte 2: Ripasso su campionamento, frequenza di Nyquist e 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"> - <i>Autovalutazione 10 su Digitalizzazione Parte 1</i>
13/11/19	<p>Digitalizzazione – Parte 3: 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"> - <i>Esempi pratici con Audacity: Ampiezza della forma d'onda. Manipolazione parametri di una traccia. Rovesciamento (Reverse). Equalizzatore parametrico e grafico.</i> - <i>Autovalutazione 11 su Digitalizzazione Parte 2</i>
18/11/19	<p>Digitalizzazione – Parte 4: 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"> - <i>Esempi pratici con Audacity: Equalizzatore parametrico e grafico. Amplificazione: Clipping e Fade. Operatori sul range dinamico.</i> - <i>Autovalutazione 12 su Digitalizzazione Parte 3</i>
Conclusione prima parte del corso (Acustica, Psicoacustica, Digitalizzazione)	
20/11/19	<p>Compressione – Parte 1: Introduzione alla compressione. La compressione del silenzio. Ripasso sullo spazio occupato in memoria. Codifiche μ-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"> - <i>Esempi pratici con Audacity: Compressione del silenzio.</i> - <i>Autovalutazione 13 su Digitalizzazione Parte 4</i>
Pag.2/3 CONTINUA nella prossima pagina	

Pag.3/3 SEGUE dalla pagina precedente	
25/11/19	<p>Compressione – Parte 2: 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.</p> <p><u>Esercitazioni ed esempi:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Costruzione dell'albero di Huffman, codifica e calcolo del tasso di compressione. - Autovalutazione 14 su Compressione Parte 1
27/11/19	<p>Formati Audio – Parte 1: 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.</p> <p><u>Esercitazioni ed esempi:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Autovalutazione 15 su Compressione Parte 2
2/12/19	<p>Formati Audio – Parte 2: 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.</p> <p><u>Esercitazioni ed esempi:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Autovalutazione 16 su Formati Audio Parte 1
4/12/19	<p>Librerie Audio utili e script di interesse: 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 scypi.io, utilizzo di matplotlib per la visualizzazione di forma d'onda, FFT e spettrogramma. Filtraggio e scrittura di un file WAV.</p> <p><i>Approfondimento: filtri passa-basso, passa-alto e passa-banda; range dinamico.</i></p> <p><u>Esercitazioni ed esempi:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Autovalutazione 17 su Formati Audio Parte 2
9/12/19	<p>Sessione di Ripasso sulla prima parte del corso (Acustica, Psicoacustica, Digitalizzazione)</p> <p><u>Esercitazioni ed esempi:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Autovalutazione 18 su Librerie Audio utili e script di interesse
11/12/19	Sessione di Esercitazione sulla prima parte del corso
16/12/19 Inizio pausa didattica natalizia	
6/1/20 Conclusione pausa didattica natalizia	
8/1/20	Lezione annullata per rientro da pausa didattica natalizia.
13/1/20	<p>Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 07 – Sonoro cinematografico – <i>Cannavò M.</i> 2. 09 – Nucleo Recorder – <i>Scalisi D.</i> 3. 01 – Processing Band – <i>Barbagallo S., Basile S., Marino F.P.</i>
15/1/20	<p>Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 14 – MIDI footswitch controller – <i>Torrisi R., Furnari G., Calanna D.</i> 2. 16 – Simulatore di propagazione e assorbimento del suono – <i>Piccinini G.</i> 3. 20 – Musica tra corpo e mente – <i>Campo F., Alizzi M.</i> 4. 1A – I toni binaurali – <i>Ferro M.</i> 5. 08 – Theremin con Arduino – <i>Bonaffini M., Occhipinti N., Parisi F.</i>
Conclusione seconda parte del corso (Compressione, Formati Audio, Librerie Audio utili e script di interesse, Seminari supervisionati)	
20/1/20	Sessione di Ripasso sulla seconda parte del corso (Compressione, Formati Audio, Librerie Audio utili e script di interesse, Seminari supervisionati)
22/1/20	Sessione di Esercitazione sulla seconda parte del corso
24/1/20 Conclusione del periodo didattico – Fine delle lezioni frontali	
29/1/19	Primo appello (esame completo secondo le modalità indicate, su tutto il programma, aperto a tutti)
Seguirà su Studium e Telegram comunicazione mensile sui ricevimenti programmati	