

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: 09/01/21

Data	Argomenti trattati a lezione
07/10/20	Introduzione al corso. Informatica Musicale – Breve storia fino ad oggi.
12/10/20	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. <u>Esercitazioni ed esempi:</u> - <i>Esempi pratici con Audacity: Intro al software, nozioni di fase, i "Battimenti"</i>
14/10/20	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>
19/10/20	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>
21/10/20	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>
26/10/20	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>
28/10/20	Acustica – Parte 6: 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	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	
4/11/20	<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>
9/11/20	<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: Mascheramento all'interno di bande critiche. Mascheramento tonale e mascheramento non tonale.</i> - <i>Autovalutazione 8 su Psicoacustica Parte 2</i>
11/11/20	<p>Digitalizzazione – Parte 1: 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"> - <i>Autovalutazione 9 su Psicoacustica Parte 3</i>
12/11/20	Ricevimento speciale per i progetti opzionali
16/11/20	<p>Digitalizzazione – Parte 2: 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"> - <i>Autovalutazione 10 su Digitalizzazione Parte 1</i>
18/11/20	<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>
20/11/20	Ricevimento speciale per i progetti opzionali
23/11/20	<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. Equalizzatore parametrico e grafico. Amplificazione: Clipping e Fade. Operatori sul range dinamico.</i> - <i>Autovalutazione 12 su Digitalizzazione Parte 3</i>
25/11/20	<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	
30/11/20	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. <u>Esercitazioni ed esempi:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Costruzione dell'albero di Huffman, codifica e calcolo del tasso di compressione. - Autovalutazione 14 su Compressione Parte 1
2/12/20	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. <u>Esercitazioni ed esempi:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Autovalutazione 15 su Compressione Parte 2
7/12/20 - 11/12/20 : Pausa didattica	
10/12/20	Ricevimento speciale per i progetti opzionali
14/12/20	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. <u>Esercitazioni ed esempi:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Autovalutazione 16 su Formati Audio Parte 1
16/12/20 21/12/20	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 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"> - Autovalutazione 17 su Formati Audio Parte 2
21/12/20	Sessione di Esercitazione telematica <u>Esercitazioni ed esempi:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Autovalutazione 18 su Librerie Audio utili e script di interesse
23/12/20 Inizio pausa didattica natalizia	
6/1/21 Conclusione pausa didattica natalizia	
11/1/21	Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 1 <ol style="list-style-type: none"> 1. ID 08 – Questione di Sound – Di Bartolo A. 2. ID 05 – Music, electricity, and Tesla coils – Preite L., Meli V. 3. ID 10 – Operation Wandering Soul – Restivo F. 4. ID 03 – MIDI: Programmare e Comporre – Blanco F.G.
Segue la pianificazione delle lezioni più prossime, da confermare di volta in volta:	
13/1/21	Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 2 <ol style="list-style-type: none"> 1. ID 0C – Spectrum Analyzer – Belfiore M., Freni D.G., Selgi G. 2. ID 11 – Loudness War – Cinardi N., Consoli M. 3. ID 0B – Music & Brain – Arena G., Borrata A., Carchiolo B. 4. ID 0F – Ok Google facciamo due chiacchiere? – Cigna G., Di Mauro D., Falcone C.
16/1/21 Conclusione del periodo didattico – Fine delle lezioni frontali	
21/1/21	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	