

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: 3/12/19

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 inviluppo. 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	Psicoacustica – Parte 2: Parametri della percezione. Diagramma di Fletcher-Munson (curve isofoniche). Localizzazione delle sorgenti sonore: ITD e IID. <u>Esercitazioni ed esempi:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Autovalutazione 7 su Psicoacustica Parte 1
30/10/19	Lezione annullata per impegni personali del docente.
4/11/19	Psicoacustica – Parte 3: Timbro: formanti, tremolo e vibrato. La risoluzione in frequenza e il mascheramento: Bande critiche uditive. Mascheramento Tonale e Non Tonale. <u>Esercitazioni ed esempi:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Esempi pratici con Audacity: Registrare una vocale e individuarne le formanti. - Esempi pratici con Audacity demandati agli studenti: Mascheramento all'interno di bande critiche. Mascheramento tonale e mascheramento non tonale. - Autovalutazione 8 su Psicoacustica Parte 2
6/11/19	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. <u>Esercitazioni ed esempi:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Autovalutazione 9 su Psicoacustica Parte 3
11/11/19	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. <u>Esercitazioni ed esempi:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Autovalutazione 10 su Digitalizzazione Parte 1
13/11/19	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. <u>Esercitazioni ed esempi:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Esempi pratici con Audacity: Ampiezza della forma d'onda. Manipolazione parametri di una traccia. Rovesciamento (Reverse). Equalizzatore parametrico e grafico. - Autovalutazione 11 su Digitalizzazione Parte 2
18/11/19	Digitalizzazione – Parte 4: Filtri Peaking. Equalizzatori grafici. Filtri Telephone, Walkie-Talkie, ...). Operazioni sul range dinamico ed operatori Compressore, Limitatore, Espansore e Noise Gate. <u>Esercitazioni ed esempi:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Esempi pratici con Audacity: Equalizzatore parametrico e grafico. Amplificazione: Clipping e Fade. Equalizzatore parametrico e grafico. Amplificazione: Clipping e Fade. Operatori sul range dinamico. - Autovalutazione 12 su Digitalizzazione Parte 3
Conclusione prima parte del corso (Acustica, Psicoacustica, Digitalizzazione)	
20/11/19	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: Differencing in DPCM e Prediction in ADPCM. <u>Esercitazioni ed esempi:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Esempi pratici con Audacity: Compressione del silenzio. - Autovalutazione 13 su Digitalizzazione Parte 4
Pag.2/3 CONTINUA nella prossima pagina	

Pag.3/3	SEGUE dalla pagina precedente
25/11/19	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
27/11/19	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
2/12/19	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
4/12/19	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> <i>[Argomenti da confermare nel diario dopo la lezione]</i> <u>Esercitazioni ed esempi:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Autovalutazione 17 su Formati Audio Parte 2
9/12/19	Sessione di Ripasso sulla prima parte del corso (Acustica, Psicoacustica, Digitalizzazione) <u>Esercitazioni ed esempi:</u> <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?	Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 1 <i>[Lista dei seminari da presentare non ancora comunicata]</i>
13/1/20	Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 2 <i>[Lista dei seminari da presentare non ancora comunicata]</i>
15/1/20	Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 3 <i>[Lista dei seminari da presentare non ancora comunicata]</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