## Università degli Studi di Catania – C.d.L. in Informatica Triennale – A.A. 2021/22 Audio Processing (6 CFU) – Prof. Filippo L.M. Milotta

## Diario delle lezioni

Ultimo aggiornamento: 17/12/21

Data	Argomenti trattati a lezione	
06/10/21	Introduzione al corso.	
08/10/21	Audio Processing – Breve storia fino ad oggi.	
	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.	
	Esercitazioni ed esempi:	
	- Esempi pratici con Audacity: Intro al software, nozioni di fase, i "Battimenti"	
13/10/21	Acustica – Parte 2: Ampiezza dei suoni. Il Decibel. Decibel SPL e Decibel SIL. Calcolo del Root	
	Mean Square (RMS). Soglie di udibilità.	
	Esercitazioni ed esempi:	
	- Autovalutazione 1 su Acustica Parte 1	
15/10/21	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.	
	Esercitazioni ed esempi:	
	- Autovalutazione 2 su Acustica Parte 2	
20/10/21	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.	
	Esercitazioni ed esempi:	
	- Autovalutazione 3 su Acustica Parte 3	
22/10/21	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.	
	Esercitazioni ed esempi:	
	- 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)	
	- Autovalutazione 4 su Acustica Parte 4	
27/10/21	Recupero Acustica – Parte 5: Serie e Trasformata di Fourier.	
	Acustica – Parte 6: Spettrogramma e sonogramma. La frequenza delle note. La scala	
	diatonica. Ampiezza e inviluppo. Rumori colorati (bianco, rosa, marrone, blu, viola, grigio).	
	Esercitazioni ed esempi:	
	- Autovalutazione 5 su Acustica Parte 5	
29/10/21	Psicoacustica – Parte 1: Fisica e cognizione, fisiologia dell'udito. Soglie di tolleranza al	
	rumore sul posto di lavoro (dlgs 81/2008).	
	Esercitazioni ed esempi:	
	- Autovalutazione 6 su Acustica Parte 6	
Pag.1/3	CONTINUA nella prossima pagina	

Pag.2/3	SEGUE dalla pagina precedente
3/11/21	Psicoacustica – Parte 2: Parametri della percezione. Diagramma di Fletcher-Munson (curve
3/11/21	isofoniche). Localizzazione delle sorgenti sonore: ITD e IID.
	Esercitazioni ed esempi:
	- Autovalutazione 7 su Psicoacustica Parte 1
5/11/21	Psicoacustica – Parte 3: Timbro: formanti, tremolo e vibrato. La risoluzione in frequenza e il
5/11/21	mascheramento: Bande critiche uditive. Mascheramento Tonale e Non Tonale.
	Esercitazioni ed esempi:
	- Esempi pratici con Audacity: Registrare una vocale e individuarne le formanti.
	- Esempi pratici con Audacity: Mascheramento all'interno di bande critiche.
	Mascheramento tonale e mascheramento non tonale.
	- Autovalutazione 8 su Psicoacustica Parte 2
10/11/21	Ripasso e Recupero Psicoacustica – Parte 3
12/11/21	Ricevimento speciale per i progetti opzionali
17/11/21	Digitalizzazione – Parte 1: La rappresentazione digitale del suono. Le catene dell'audio
1//11/21	Analogico e Digitale. L'indice SNR. Il campionamento. Cenni storici su Shannon.
	Esercitazioni ed esempi:
	- Autovalutazione 9 su Psicoacustica Parte 3
19/11/21	<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.
	Esercitazioni ed esempi:
	- Autovalutazione 10 su Digitalizzazione Parte 1
24/11/21	Ripasso e Recupero Digitalizzazione – Parte 2 (La codifica del segnale audio. Codifica PCM.
, ,	Codifiche del segnale con e senza segno. Codici ECC: i bit di parità.)
	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.
	Esercitazioni ed esempi:
	- 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
26/11/21	Ripasso e Recupero Digitalizzazione – Parte 3 (Filtri HPF, LPF, e Shelving. Filtri peaking.)
	<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.
	Esercitazioni ed esempi:
	- 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
1/12/21	Ripasso e Recupero Digitalizzazione – Parte 4 (Operatori Dinamici)
	Compressione – Parte 1: Introduzione alla compressione. La compressione del silenzio.
	Ripasso sullo spazio occupato in memoria. Codifiche μ-law e A-law ( <u>con formule</u> ).
	Riquantizzazione. Codifiche DPCM e ADPCM: <i>Differencing</i> in DPCM e <i>Prediction</i> in ADPCM.
	Esercitazioni ed esempi:
	- Esempi pratici con Audacity: Compressione del silenzio.
Pag 2/2	- Autovalutazione 13 su Digitalizzazione Parte 4  CONTINUA polla prossima pagina
Pag.2/3	CONTINUA nella prossima pagina

3/12/21 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.  Esercitazioni ed esempi:  - Costruzione dell'olbero di Huffman, codifica e calcolo del tasso di compressione.  - Autovalutazione 14 su Compressione Parte 1  6/12/21 -11/12/21: Pausa didattica  15/12/21 Formati Audio – Parte 1: il formato MPEG e le sue varianti più importanti. MPEG-1 Layer I (MP1), Il (MP2) e Ill (MP3). Formati audio avanzati (AAC, Dolby AC-3, WMA, FLAC). Introduzione al tool FFmpeg. Formato IEEE1599.  - Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 15 su Compressione Parte 2  17/12/21 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. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 16 su Formati Audio Parte 1  12/1/2/20 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 scypl.io, utilizzo di matplotlib per la visualizzazione di forma d'onda, FTT e spettrogramma. Filtraggio e scrittura di un file WAV. Approfondimento: filtri passa-basso, passa-alto e passa-banda; range dinamico. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 17 su Formati Audio Parte 2  11/1/22 Sessione di Ripasso ed Esercitazione Esame  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 18 su Librerie Audio utili e script di interesse  14/1/22 Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 1  1. ID ?? —Titolo — Autore  2. ID ?? —Titolo — Autore  3. ID ?? —Titolo — Autore  4. ID ?? —Titolo — Autore  4. ID ?? —Titolo — Autore  4. ID ?	Pag.3/3	SEGUE dalla pagina precedente
percettiva. La tecnica Compansion. Compressione di tipo percettivo: Block Coding, Transform Coding, Sub-band Coding e Huffman Coding. Esercitazioni ed esempi: - Costruzione dell'albero di Huffman, codifica e calcolo del tasso di compressione Autovalutazione 14 su Compressione Parte 1  6/12/21 -11/12/21; Pausa didattica  15/12/21  Formati Audio – Parte 1: il formato MPEG e le sue varianti più importanti. MPEG-1 Layer I (MP1), Il (MP2) e Ill (MP3). Formati audio avanzati (AAC, Dolby AC-3, WMA, FLAC). Introduzione al tool FFmpeg. Formato IEEE1599. Esercitazioni ed esempi: - Autovalutazione 15 su Compressione Parte 2  17/12/21 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. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione] Esercitazioni ed esempi: - Autovalutazione 16 su Formati Audio Parte 1  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 matplotilib per la visualizzazione di forma d'onda, FFT e spettrogramma. Filtraggio e scrittura di un file WAV. Approfondimento: filtri passa-basso, passa-alto e passa-banda; range dinamico. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione] Esercitazioni ed esempi: - Autovalutazione 17 su Formati Audio Parte 2  23/12/20 Inizio pausa didattica natalizia  9/1/22 Sessione di Ripasso ed Esercitazione Esame Esercitazioni ed esempi: - Autovalutazione 18 su Librerie Audio utili e script di interesse  14/1/22 Sesione di Ripasso ed Esercitazione Esame Esercitazioni ed esempi: - Autovalutazione 18 su Librerie Audio utili e script di interesse  22/1/22 Seminario: esempio pratico di Audio Processing in ambiente cloud  19/1/22 Seminario: esempio pratico di Audio Processing in ambiente cl		
Transform Coding, Sub-band Coding e Huffman Coding.  Esercitazioni ed esempl;  Costruzione dell'olbero di Huffman, codifica e calcolo del tasso di compressione.  Autovalutazione 14 su Compressione Parte 1  6/12/21 Formati Audio – Parte 1: il formato MPEG el e sue varianti più importanti. MPEG-1 Layer I (MP1), Il (MP2) e Ill (MP3). Formati audio avanzati (AAC, Dolby AC-3, WMA, FLAC). Introduzione al tool FFmpeg. Formato IEEE1599.  Esercitazioni ed esempi:  Autovalutazione 15 su Compressione Parte 2  17/12/21 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. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]  Esercitazioni ed esempl:  Autovalutazione 16 su Formati Audio Parte 1  22/12/20  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 scypi.io, utilizzo di matplottib per la visualizzazione di forma d'onda, FFT e spettrogramma. Filtraggio e scrittura di un file WAV. Approfondimento: filtri passa-basso, passa-alto e passa-banda; range dinamico. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]  Esercitazioni ed esempi:  Autovalutazione 17 su Formati Audio Parte 2  23/12/20  12/1/22  Sessione di Ripasso ed Esercitazione Esame  Esercitazioni ed esempi:  Autovalutazione 27 su Formati Audio Porte 2  1   10 ?? - Titolo - Autore 2   10 ?? - Titolo - Autore 3   10 ?? - Titolo - Autore 4   10 ?? - Titolo - Autore 5   10 ?? - Titolo - Autore 7   10 ?? - Titolo - Autore 8   10 ?? - Titolo - Autore 9   10 ?? - Titolo - Autore 1   10 ?? - Titolo - Autore 1	3/12/21	·
Esercitazioni ed esempi: - Costruzione dell'olibero di Huffman, codifica e calcolo del tasso di compressione Autovalutazione 24 su Compressione Parte 1    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. Formato IEEE1599.   Esercitazioni ed esempi: - Autovalutazione 15 su Compressione Parte 2    Tormati 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. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]   Esercitazioni ed esempi: - Autovalutazione 16 su Formati Audio Parte 1    22/12/20		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
- Costruzione dell'albero di Huffman, codifica e calcolo del tasso di compressione Autovalutazione 14 su Compressione Porte 1  15/12/21 - 11/12/21 : Pausa didattica  15/12/21   Formati Audio – Parte 1: il formato MPEG e le sue varianti più importanti. MPEG-1 Layer I (MP1), il (MP2) e illi (MP3). Formati audio avanzati (AAC, Dolby AC-3, WMA, FLAC). Introduzione al tool FFmpeg. Formati BEEE1599 Esercitazioni ed esempi: - Autovalutazione 15 su Compressione Porte 2  17/12/21   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. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione] - Esercitazioni ed esempi: - Autovalutazione 16 su Formati Audio Parte 1  22/12/20   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 scypi.io, utilizzo di matplotlib per la visualizzazione di forma d'onda, FFT e spettrogramma. Filtraggio e scrittura di un file WAV. Approfondimento: filtri passa-basso, passa-alto e passa-banda; range dinamico. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione] - Esercitazioni ed esempi: - Autovalutazione 17 su Formati Audio Parte 2  23/12/20   Inizio pausa didattica natalizia  9/1/22   Inizio pausa didattica natalizia  9/1/22   Seminario: esempio pratico di Audio Processing in ambiente cloud  19/1/22   Seminario: esempio pratico di Audio Processing in ambiente cloud  19/1/22   Seminario: esempio pratico di Audio Processing in ambiente cloud  19/1/22   Seminario: esempio pratico di Audio Processing in ambiente cloud  22/1/22   Seminario: esempio pratico del Guita degli studenti – Sessione 2  1. 10 ?? - Titolo – Autore 2. 10 ?? - Titolo – Autore 3. 10 ?? - Titolo – Autore 4. 10 ?? - Titolo – Autore 4. 10 ?? - Titolo – Autore 5. 10		
6/12/21 -11/12/21: Pausa didattica 15/12/21   Formati Audio – Parte 1: il formato MPEG e le sue varianti più importanti. MPEG-1 Layer I (MP1), il (MP2) e ili (MP3). Formati audio avanzati (AAC, Dolby AC-3, WMA, FLAC). Introduzione al tool FFmpeg. Formato IEEE1599.  Esercitazioni ed esempl:  - Autovalutazione 15 su Compressione Parte 2  17/12/21   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. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 16 su Formati Audio Parte 1  122/12/20   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 scypi.io, utilizzo di matplottib per la visualizzazione di forma d'onda, FFT e spettrogramma. Filtraggio e scrittura di un file WAV. Approfondimento: filtri passa-basso, passa-alto e passa-banda; range dinamico. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 17 su Formati Audio Parte 2  23/12/20   Inizio pausa didattica natalizia  9/1/22   Conclusione pausa didattica natalizia  22/1/22   Seminario: esempio pratico di Audio Processing in ambiente cloud  19/1/22   Seminario: esempio pratico di Audio Processing in ambiente cloud  Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 1  1. 10 ?? —Titolo – Autore 2. 10 ?? —Titolo – Autore 2. 10 ?? —Titolo – Autore 3. 10 ?? —Titolo – Autore 4. 10 ?? —Titolo – Autore 7. 10 ?? —Titolo – Autore 8. 10 ?? —Titolo – Autore 1. 10 ?? —Titolo – Au		
11/12/21   Pausa didattica		
15/12/21   Formati Audio – Parte 1: il formato MPEG e le sue varianti più importanti. MPEG-1 Layer I (MP1), Il (MP2) e Ill (MP3). Formati audio avanzati (AAC, Dolby AC-3, WMA, FLAC). Introduzione al tool FFmpeg. Formato IEEE1599.   Esercitazioni ed esempi: - Autovalutazione 15 su Compressione Parte 2   17/12/21   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. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]   Esercitazioni ed esempli: - Autovalutazione 16 su Formati Audio Parte 1   22/12/20   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 scypi.io, utilizzo di matplottib per la visualizzazione di forma d'onda, FFT e spettrogramma. Filtraggio e scrittura di un file WAV. Approfondimento: filtri passa-basso, passa-alto e passa-banda; range dinamico. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]   Esercitazioni ed esempi: - Autovalutazione 17 su Formati Audio Parte 2   Inizio pausa didattica natalizia   12/1/22   Inizio pausa didattica natalizia   Sessione di Ripasso ed Esercitazione Esame   Esercitazioni ed esempi: - Autovalutazione 18 su Librerie Audio utili e script di interesse   1   10 ?? - Titolo - Autore   2   10 ?? - Titolo - Autore   3   10 ?? - Titolo - Autore   4   10 ? - Titolo - Autore   4   10 ? - Titolo - Autore   4   10 ? - Tito		
(MP1), II (MP2) e III (MP3). Formati audio avanzati (AAC, Dolby AC-3, WMA, FLAC). Introduzione al tool FFmpee, Formato IEEE1599.  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 15 su Compressione Parte 2  17/12/21  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. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 16 su Formati Audio Parte 1  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. Approfondimento: filtri passa-basso, passa-alto e passa-banda; range dinamico. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 17 su Formati Audio Parte 2  1/2/1/22  23/12/20  1/2/20		
Introduzione al tool FFmpeg. Formato IEEE1599.  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 15 su Compressione Parte 2  17/12/21  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. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 16 su Formati Audio Parte 1  22/12/20  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 scypi.io, utilizzo di matplottib per la visualizzazione di forma d'onda, FFT e spettrogramma. Filtraggio e scrittura di un file WAV. Approfondimento: filtri passo-basso, passa-alto e passo-banda; range dinamico.  [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 17 su Formati Audio Parte 2  1/1/22  23/12/20  Inizio pausa didattica natalizia  12/1/22  23/12/20  Inizio pausa didattica natalizia  12/1/22  Seminari supervisionati a su Librerie Audio utili e script di interesse  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 18 su Librerie Audio utili e script di interesse  14/1/22  Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 1  1. ID ?? — Titolo — Autore 2. ID ?? — Titolo — Autore 3. ID ?? — Titolo — Autore 4. ID ?? — Titolo — Autore 2. ID ?? — Titolo — Autore 3. ID ?? — Titolo — Autore 4. ID ?? — Titolo — Autore 4. ID ?? — Titolo — Autore 5. ID ?? — Titolo — Autore 6. ID ?? — Titolo — Autore 7. ID ?? — Titolo	15/12/21	Formati Audio – Parte 1: il formato MPEG e le sue varianti più importanti. MPEG-1 Layer I
Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 15 su Compressione Parte 2  17/12/21  17/12/21  17/12/21  17/12/21  17/12/21  17/12/21  17/12/21  17/12/21  17/12/21  17/12/21  17/12/21  17/12/21  17/12/20  17/1		(MP1), II (MP2) e III (MP3). Formati audio avanzati (AAC, Dolby AC-3, WMA, FLAC).
- Autovalutazione 15 su Compressione Parte 2  17/12/21 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. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 16 su Formati Audio Parte 1  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. Approfondimento: filtri passa-basso, passa-alto e passa-banda; range dinamico. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 17 su Formati Audio Parte 2  23/12/20 Inizio pausa didattica natalizia  9/1/22 Conclusione pausa didattica natalizia  12/1/22 Sessione di Ripasso ed Esercitazione Esame  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 18 su Librerie Audio utili e script di interesse  14/1/22 Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 1  1. In 10?? — Titolo – Autore 2. In 10?? — Titolo – Autore 3. In 10?? — Titolo – Autore 4. In 10?? — Titolo – Autore 5. In 10?? — Titolo – Autore 6. In 10?? — Titolo – Autore 7. In 10?? — Titolo – Autore 8. In 10?? — Titolo – Autore 9. In 10? ?? — Titolo – Autore 10. In 10? ?? — Titolo – Autore 11. In 10? ?? — Titolo – Autore 12. In 10? ?? — Titolo – Autore 13. In 10? ? — Titolo – Autore 14. In 10? ? — Titolo – Autore 15. In 10? ? — Titolo		Introduzione al tool FFmpeg. Formato IEEE1599.
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. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]   Esercitazioni ed esempi: - Autovalutazione 16 su Formati Audio Parte 1   22/12/20		Esercitazioni ed esempi:
informazione, informazione temporale, Division e risoluzione, tipologie di messaggi, struttura generale dei messaggi, alcuni channel message notevoli, evoluzioni del MIDI. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 16 su Formati Audio Parte 1  22/12/20  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 scypi.io, utilizzo di matplottili per la visualizzazione di forma d'onda, FFT e spettrogramma. Filtraggio e scrittura di un file WAV. Approfondimento: filtri passa-basso, passa-alto e passa-banda; range dinamico. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 17 su Formati Audio Parte 2  Inizio pausa didattica natalizia  9/1/22  Sessione di Ripasso ed Esercitazione Esame  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 18 su Librerie Audio utili e script di interesse  14/1/22  Seminario: esempio pratico di Audio Processing in ambiente cloud  Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 1  1. ID ?? - Titolo – Autore 2. ID ?? - Titolo – Autore 3. ID ?? - Titolo – Autore 4. ID ?? - Titolo – Autore 2. ID ?? - Titolo – Autore 3. ID ?? - Titolo – Autore 4. ID ?? - Titolo – Autore 5. ID ?? - Titolo – Autore 6. ID ?? - Titolo – Autore 7. ID		- Autovalutazione 15 su Compressione Parte 2
struttura generale dei messaggi, alcuni channel message notevoli, evoluzioni del MIDI. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 16 su Formati Audio Parte 1  22/12/20  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 scypi.io, utilizzo di matplottib per la visualizzazione di forma d'onda, FFT e spettrogramma. Filtraggio e scrittura di un file WAV. Approfondimento: filtri passa-basso, passa-alto e passa-banda; range dinamico. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 17 su Formati Audio Parte 2  23/12/20  Inzio pausa didattica natalizia  9/1/22  Sessione di Ripasso ed Esercitazione Esame  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 18 su Librerie Audio utili e script di interesse  14/1/22  Seminario: esempio pratico di Audio Processing in ambiente cloud  19/1/22  Seminario: esempio pratico di Audio Processing in ambiente cloud  19/1/22  Seminario: esempio pratico di Audio Processing in ambiente cloud  2	17/12/21	Formati Audio – Parte 2: il protocollo MIDI: breve storia, principi di definizione, tipi di
struttura generale dei messaggi, alcuni channel message notevoli, evoluzioni del MIDI. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 16 su Formati Audio Parte 1  22/12/20  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 scypi.io, utilizzo di matplottib per la visualizzazione di forma d'onda, FFT e spettrogramma. Filtraggio e scrittura di un file WAV. Approfondimento: filtri passa-basso, passa-alto e passa-banda; range dinamico. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 17 su Formati Audio Parte 2  23/12/20  Inzio pausa didattica natalizia  9/1/22  Sessione di Ripasso ed Esercitazione Esame  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 18 su Librerie Audio utili e script di interesse  14/1/22  Seminario: esempio pratico di Audio Processing in ambiente cloud  19/1/22  Seminario: esempio pratico di Audio Processing in ambiente cloud  19/1/22  Seminario: esempio pratico di Audio Processing in ambiente cloud  2		informazione, informazione temporale, Division e risoluzione, tipologie di messaggi,
confermare dopo lo svolgimento della lezione]  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 16 su Formati Audio Parte 1  22/12/20  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 scypi.io, utilizzo di matplotlib per la visualizzazione di forma d'onda, FFT e spettrogramma. Filtraggio e scrittura di un file WAV. Approfondimento: filtri passa-basso, passa-alto e passa-banda; range dinamico.  [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 17 su Formati Audio Parte 2  23/12/20  Inizio pausa didattica natalizia  9/1/22  Conclusione pausa didattica natalizia  12/1/22  Sessione di Ripasso ed Esercitazione Esame  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 18 su Librerie Audio utili e script di interesse  14/1/22  Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 1  1. ID ?? - Titolo – Autore 2. ID ?? - Titolo – Autore 4. ID ?? - Titolo – Autore 2. ID ?? - Titolo – Autore 2. ID ?? - Titolo – Autore 3. ID ?? - Titolo – Autore 4. ID ?? - Titolo – Autore 5. ID ?? - Titolo – Autore 6. ID ?? - Titolo – Autore 7. ID ?? - Titolo – Autore 8. ID ?? - Titolo – Autore 9. ID ?? - Titolo – Autore		
Esercitazioni ed esempi: - Autovalutazione 16 su Formati Audio Parte 1  22/12/20 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 scypi.io, utilizzo di matplotlib per la visualizzazione di forma d'onda, FFT e spettrogramma. Filtraggio e scrittura di un file WAV. Approfondimento: filtri passa-basso, passa-alto e passa-banda; range dinamico. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione] Esercitazioni ed esempi: - Autovalutazione 17 su Formati Audio Parte 2  23/12/20 Inizio pausa didattica natalizia  9/1/22 Conclusione pausa didattica natalizia  Sessione di Ripasso ed Esercitazione Esame Esercitazioni ed esempi: - Autovalutazione 18 su Librerie Audio utili e script di interesse  14/1/22 Seminario: esempio pratico di Audio Processing in ambiente cloud  19/1/22 Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 1  1. ID ?? - Titolo – Autore 2. ID ?? - Titolo – Autore 3. ID ?? - Titolo – Autore 4. ID ?? - Titolo – Autore 2. ID ?? - Titolo – Autore 3. ID ?? - Titolo – Autore 4. ID ?? - Titolo – Autore 5. ID ?? - Titolo – Autore 6. ID ?? - Titolo – Autore 7. ID ?? - Titolo – Autore		
- Autovalutazione 16 su Formati Audio Parte 1  22/12/20 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 scypi.io, utilizzo di matplotlib per la visualizzazione di forma d'onda, FFT e spettrogramma. Filtraggio e scrittura di un file WAV. Approfondimento: filtri passa-basso, passa-alto e passa-banda; range dinamico. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]  Esercitazioni ed esempi: - Autovalutazione 17 su Formati Audio Parte 2  123/12/20 Inizio pausa didattica natalizia  9/1/22 Sessione di Ripasso ed Esercitazione Esame  Esercitazioni ed esempi: - Autovalutazione 18 su Librerie Audio utili e script di interesse  14/1/22 Seminario: esempio pratico di Audio Processing in ambiente cloud  19/1/22 Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 1  1. ID ?? – Titolo – Autore 2. ID ?? – Titolo – Autore 3. ID ?? – Titolo – Autore 4. ID ?? – Titolo – Autore 2. ID ?? – Titolo – Autore 3. ID ?? – Titolo – Autore 4. ID ?? – Titolo – Autore 5. ID ?? – Titolo – Autore 6. ID ?? – Titolo – Autore 7. ID ?? – Titolo – Autore		-
22/12/20 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 scypi.io, utilizzo di matplotlib per la visualizzazione di forma d'onda, FFT e spettrogramma. Filtraggio e scrittura di un file WAV. Approfondimento: filtri passa-basso, passa-alto e passa-banda; range dinamico. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 17 su Formati Audio Parte 2  23/12/20 Inizio pausa didattica natalizia  9/1/22 Conclusione pausa didattica natalizia  12/1/22 Sessione di Ripasso ed Esercitazione Esame Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 18 su Librerie Audio utili e script di interesse  14/1/22 Seminario: esempio pratico di Audio Processing in ambiente cloud  Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 1  1. ID ?? - Titolo - Autore 2. ID ?? - Titolo - Autore 3. ID ?? - Titolo - Autore 4. ID ?? - Titolo - Autore 2. ID ?? - Titolo - Autore 3. ID ?? - Titolo - Autore 4. ID ?? - Titolo - Autore 5. ID ?? - Titolo - Autore 6. ID ?? - Titolo - Autore 7. ID ?? - Titolo - Autore 8. ID ?? - Titolo - Autore 9. ID ?? - Titolo - Autore 1. ID ?? - Titolo - Autore 1. ID ?? - Titolo - Autore 2. ID ?? - Titolo - Autore 3. ID ?? - Titolo - Autore 4. ID ?? - Titolo - Autore 5. ID ?? - Titolo - Autore 7. ID ?? - Titolo - Autore		
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. Approfondimento: filtri passa-basso, passa-alto e passa-banda; range dinamico. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 17 su Formati Audio Parte 2  23/12/20 Inizio pausa didattica natalizia  9/1/22 Conclusione pausa didattica natalizia  12/1/22 Sessione di Ripasso ed Esercitazione Esame  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 18 su Librerie Audio utili e script di interesse  14/1/22 Seminario: esempio pratico di Audio Processing in ambiente cloud  19/1/22 Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 1  1. ID ?? - Titolo - Autore 2. ID ?? - Titolo - Autore 3. ID ?? - Titolo - Autore 4. ID ?? - Titolo - Autore 2. ID ?? - Titolo - Autore 2. ID ?? - Titolo - Autore 3. ID ?? - Titolo - Autore 4. ID ?? - Titolo - Autore 5. ID ?? - Titolo - Autore 6. ID ?? - Titolo - Autore 7. ID ?? - Titolo - Autore 8. ID ?? - Titolo - Autore 9. ID ?? - Titolo - Autore 1. ID ?? - Titolo - Autore 1. ID ?? - Titolo - Autore 2. ID ?? - Titolo - Autore 3. ID ?? - Titolo - Autore 4. ID ?? - Titolo - Autore 5. ID ?? - Titolo - Autore 7. ID ?? - Titolo - Autore 8. ID ?? - Titolo - Autore 9. ID ?? - Tit	22/12/20	
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. Approfondimento: filtri passa-basso, passa-alto e passa-banda; range dinamico. [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 17 su Formati Audio Parte 2  23/12/20 Inizio pausa didattica natalizia  9/1/22 Conclusione pausa didattica natalizia  12/1/22 Sessione di Ripasso ed Esercitazione Esame  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 18 su Librerie Audio utili e script di interesse  14/1/22 Seminario: esempio pratico di Audio Processing in ambiente cloud  19/1/22 Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 1  1. ID ?? - Titolo - Autore 2. ID ?? - Titolo - Autore 3. ID ?? - Titolo - Autore 4. ID ?? - Titolo - Autore 2. ID ?? - Titolo - Autore 3. ID ?? - Titolo - Autore 4. ID ?? - Titolo - Autore 3. ID ?? - Titolo - Autore 4. ID ?? - Titolo - Autore 5. ID ?? - Titolo - Autore 7. ID ?? - Titolo - Autore 8. ID ?? - Titolo - Autore 9. ID ?? - Titolo - Autore 10 - Primo appello (esame completo secondo le modalità indicate, su tutto il programma, aperto a tutti)	22, 12, 20	
visualizzazione di forma d'onda, FFT e spettrogramma. Filtraggio e scrittura di un file WAV.  Approfondimento: filtri passa-basso, passa-alto e passa-banda; range dinamico.  [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 17 su Formati Audio Parte 2  23/12/20 Inizio pausa didattica natalizia  9/1/22 Conclusione pausa didattica natalizia  12/1/22 Sessione di Ripasso ed Esercitazione Esame  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 18 su Librerie Audio utili e script di interesse  14/1/22 Seminario: esempio pratico di Audio Processing in ambiente cloud  19/1/22 Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 1  1. ID ?? - Titolo – Autore 2. ID ?? - Titolo – Autore 3. ID ?? - Titolo – Autore 4. ID ?? - Titolo – Autore 22/1/22 Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 2  1. ID ?? - Titolo – Autore 2. ID ?? - Titolo – Autore 3. ID ?? - Titolo – Autore 4. ID ?? - Titolo – Autore 2. ID ?? - Titolo – Autore 3. ID ?? - Titolo – Autore 4. ID ?? - Titolo – Autore 7. ID ?? - Titolo – Autore 8. ID ?? - Titolo – Autore 9. ID ?? - Titolo – Autore 1. ID ?? - Titolo – Autore 1. ID ?? - Titolo – Autore 2. ID ?? - Titolo – Autore 3. ID ?? - Titolo – Autore 4. ID ?? - Titolo – Autore 7. ID ?? - Titolo – Autore 8. ID ?? - Titolo – Autore 9. ID ?? - Titolo – Autore 1. ID ?? - Titolo – Pine delle lezioni frontali 1. ID ?? - Titolo – Pine delle lezioni frontali 1. ID ?? - Titolo – Autore esame completo secondo le modalità indicate, su tutto il programma, aperto a tutti)		
Approfondimento: filtri passa-basso, passa-alto e passa-banda; range dinamico.  [Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 17 su Formati Audio Parte 2  23/12/20 Inizio pausa didattica natalizia  9/1/22 Conclusione pausa didattica natalizia  12/1/22 Sessione di Ripasso ed Esercitazione Esame  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 18 su Librerie Audio utili e script di interesse  14/1/22 Seminario: esempio pratico di Audio Processing in ambiente cloud  19/1/22 Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 1  1. ID ?? - Titolo - Autore 2. ID ?? - Titolo - Autore 3. ID ?? - Titolo - Autore 4. ID ?? - Titolo - Autore 22/1/22 Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 2  1. ID ?? - Titolo - Autore 2. ID ?? - Titolo - Autore 3. ID ?? - Titolo - Autore 4. ID ?? - Titolo - Autore 2. ID ?? - Titolo - Autore 3. ID ?? - Titolo - Autore 4. ID ?? - Titolo - Autore 7. ID ?? - Titolo - Autore 8. ID ?? - Titolo - Autore 9. ID ?? - Titolo - Autore 1. ID ?? - Titolo - Autore 1. ID ?? - Titolo - Autore 2. ID ?? - Titolo - Autore 3. ID ?? - Titolo - Autore 4. ID ?? - Titolo - Autore 7. ID ?? - Titolo - Autore 8. ID ?? - Titolo - Autore 9. ID ?? - Titolo - Autore 1. ID ? - Titolo - Autore		
[Da confermare dopo lo svolgimento della lezione]  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 17 su Formati Audio Parte 2  23/12/20 Inizio pausa didattica natalizia  9/1/22 Conclusione pausa didattica natalizia  12/1/22 Sessione di Ripasso ed Esercitazione Esame  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 18 su Librerie Audio utili e script di interesse  14/1/22 Seminario: esempio pratico di Audio Processing in ambiente cloud  19/1/22 Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 1  1. ID ?? – Titolo – Autore 2. ID ?? – Titolo – Autore 3. ID ?? – Titolo – Autore 4. ID ?? – Titolo – Autore 22/1/22 Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 2  1. ID ?? – Titolo – Autore 2. ID ?? – Titolo – Autore 3. ID ?? – Titolo – Autore 4. ID ?? – Titolo – Autore 3. ID ?? – Titolo – Autore 4. ID ?? – Titolo – Autore 7. ID ?? – Titolo – Autore 8. ID ?? – Titolo – Autore 9. ID ?? – Titolo – Autore 1. ID ?? – Titolo – Autore 2. ID ?? – Titolo – Autore 3. ID ?? – Titolo – Autore 4. ID ?? – Titolo – Autore 7. ID ?? – Titolo – Autore 8. ID ?? – Titolo – Autore 9. ID ?? – Titolo – Autore 1. ID ?? – Titolo – Autore 2. ID ?? – Titolo – Autore 3. ID ?? – Titolo – Autore 4. ID ?? – Titolo – Autore 5. ID ?? – Titolo – Autore 6. ID ?? – Titolo – Autore 7. ID ?? – Titolo – Autore		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Esercitazioni ed esempi:   - Autovalutazione 17 su Formati Audio Parte 2   23/12/20		
23/12/20 Inizio pausa didattica natalizia  9/1/22 Conclusione pausa didattica natalizia  12/1/22 Sessione di Ripasso ed Esercitazione Esame  Esercitazioni ed esempi: - Autovalutazione 18 su Librerie Audio utili e script di interesse  14/1/22 Seminario: esempio pratico di Audio Processing in ambiente cloud  19/1/22 Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 1  1. ID ?? - Titolo – Autore 2. ID ?? - Titolo – Autore 3. ID ?? - Titolo – Autore 4. ID ?? - Titolo – Autore 2. ID ?? - Titolo – Autore 2. ID ?? - Titolo – Autore 3. ID ?? - Titolo – Autore 4. ID ?? - Titolo – Autore 2. ID ?? - Titolo – Autore 3. ID ?? - Titolo – Autore 4. ID ?? - Titolo – Autore Conclusione del periodo didattico – Fine delle lezioni frontali  Primo appello (esame completo secondo le modalità indicate, su tutto il programma, aperto a tutti)		
23/12/20   Inizio pausa didattica natalizia		
9/1/22 Conclusione pausa didattica natalizia  12/1/22 Sessione di Ripasso ed Esercitazione Esame  Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 18 su Librerie Audio utili e script di interesse  14/1/22 Seminario: esempio pratico di Audio Processing in ambiente cloud  19/1/22 Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 1  1. ID ?? - Titolo – Autore 2. ID ?? - Titolo – Autore 3. ID ?? - Titolo – Autore 4. ID ?? - Titolo – Autore 2. ID ?? - Titolo – Autore 2. ID ?? - Titolo – Autore 3. ID ?? - Titolo – Autore 4. ID ?? - Titolo – Autore 2. ID ?? - Titolo – Autore 3. ID ?? - Titolo – Autore 4. ID ?? - Titolo – Autore 7. ID ?? - Titolo – Autore 8. ID ?? - Titolo – Autore 9. ID ?? - Titolo – Autore 1. ID ?? - Titolo – Autore 1. ID ?? - Titolo – Autore 2. ID ?? - Titolo – Autore 3. ID ?? - Titolo – Autore 4. ID ?? - Titolo – Autore 5. ID ?? - Titolo – Autore 6. ID ?? - Titolo – Autore 7. ID ?? - Titolo – Autore 8. ID ?? - Titolo – Autore 9. ID ?? - Titolo – Autore	22/42/22	
12/1/22   Sessione di Ripasso ed Esercitazione Esame   Esercitazioni ed esempi: - Autovalutazione 18 su Librerie Audio utili e script di interesse		
Esercitazioni ed esempi:  - Autovalutazione 18 su Librerie Audio utili e script di interesse  14/1/22 Seminario: esempio pratico di Audio Processing in ambiente cloud  19/1/22 Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 1  1. ID ?? - Titolo – Autore 2. ID ?? - Titolo – Autore 3. ID ?? - Titolo – Autore 4. ID ?? - Titolo – Autore  22/1/22 Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 2  1. ID ?? - Titolo – Autore 2. ID ?? - Titolo – Autore 3. ID ?? - Titolo – Autore 4. ID ?? - Titolo – Autore 2. ID ?? - Titolo – Autore 4. ID ?? - Titolo – Autore 4. ID ?? - Titolo – Autore 7. Titolo – Autore 8. ID ?? - Titolo – Autore 9. ID ?? - Titolo – Autore 9. ID ?? - Titolo – Autore 1. ID ?? - Titolo – Autore 2. ID ?? - Titolo – Autore 3. ID ?? - Titolo – Autore 4. ID ?? - Titolo – Autore 4. ID ?? - Titolo – Autore 5. Titolo – Autore 6. ID ?? - Titolo – Autore 7. ID ?? - Titolo – Autore 8. ID ?? - Titolo – Autore 9. ID ?? - Titolo – Autore		
- Autovalutazione 18 su Librerie Audio utili e script di interesse  14/1/22 Seminario: esempio pratico di Audio Processing in ambiente cloud  19/1/22 Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 1  1. ID ?? – Titolo – Autore 2. ID ?? – Titolo – Autore 3. ID ?? – Titolo – Autore 4. ID ?? – Titolo – Autore  22/1/22 Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 2  1. ID ?? – Titolo – Autore 2. ID ?? – Titolo – Autore 3. ID ?? – Titolo – Autore 4. ID ?? – Titolo – Autore 22/1/21 Conclusione del periodo didattico – Fine delle lezioni frontali  27/1/21 Primo appello (esame completo secondo le modalità indicate, su tutto il programma, aperto a tutti)	12/1/22	•
14/1/22 Seminario: esempio pratico di Audio Processing in ambiente cloud  19/1/22 Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 1  1. ID ?? – Titolo – Autore 2. ID ?? – Titolo – Autore 3. ID ?? – Titolo – Autore 4. ID ?? – Titolo – Autore  22/1/22 Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 2  1. ID ?? – Titolo – Autore 2. ID ?? – Titolo – Autore 3. ID ?? – Titolo – Autore 4. ID ?? – Titolo – Autore 22/1/21 Conclusione del periodo didattico – Fine delle lezioni frontali  27/1/21 Primo appello (esame completo secondo le modalità indicate, su tutto il programma, aperto a tutti)		- <del></del>
19/1/22 Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 1  1. ID ?? – Titolo – Autore 2. ID ?? – Titolo – Autore 3. ID ?? – Titolo – Autore. 4. ID ?? – Titolo – Autore  22/1/22 Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 2  1. ID ?? – Titolo – Autore 2. ID ?? – Titolo – Autore 3. ID ?? – Titolo – Autore 4. ID ?? – Titolo – Autore. 4. ID ?? – Titolo – Autore  22/1/21 Conclusione del periodo didattico – Fine delle lezioni frontali  27/1/21 Primo appello (esame completo secondo le modalità indicate, su tutto il programma, aperto a tutti)	1.1/1./22	
1. ID ?? – Titolo – Autore 2. ID ?? – Titolo – Autore 3. ID ?? – Titolo – Autore 4. ID ?? – Titolo – Autore  22/1/22 Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 2  1. ID ?? – Titolo – Autore 2. ID ?? – Titolo – Autore 3. ID ?? – Titolo – Autore 4. ID ?? – Titolo – Autore 2. ID ?? – Titolo – Autore 3. ID ?? – Titolo – Autore 4. ID ?? – Titolo – Autore  22/1/21 Conclusione del periodo didattico – Fine delle lezioni frontali  27/1/21 Primo appello (esame completo secondo le modalità indicate, su tutto il programma, aperto a tutti)		
2. ID ?? - Titolo - Autore 3. ID ?? - Titolo - Autore 4. ID ?? - Titolo - Autore  22/1/22 Seminari supervisionati a cura degli studenti - Sessione 2  1. ID ?? - Titolo - Autore 2. ID ?? - Titolo - Autore 3. ID ?? - Titolo - Autore 4. ID ?? - Titolo - Autore 4. ID ?? - Titolo - Autore 22/1/21 Conclusione del periodo didattico - Fine delle lezioni frontali  27/1/21 Primo appello (esame completo secondo le modalità indicate, su tutto il programma, aperto a tutti)	19/1/22	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
3. ID ?? - Titolo - Autore 4. ID ?? - Titolo - Autore  22/1/22 Seminari supervisionati a cura degli studenti - Sessione 2  1. ID ?? - Titolo - Autore 2. ID ?? - Titolo - Autore 3. ID ?? - Titolo - Autore 4. ID ?? - Titolo - Autore 22/1/21 Conclusione del periodo didattico - Fine delle lezioni frontali  27/1/21 Primo appello (esame completo secondo le modalità indicate, su tutto il programma, aperto a tutti)		
4. ID ?? – Titolo – Autore  22/1/22 Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 2  1. ID ?? – Titolo – Autore 2. ID ?? – Titolo – Autore 3. ID ?? – Titolo – Autore 4. ID ?? – Titolo – Autore 22/1/21 Conclusione del periodo didattico – Fine delle lezioni frontali  27/1/21 Primo appello (esame completo secondo le modalità indicate, su tutto il programma, aperto a tutti)		=
22/1/22 Seminari supervisionati a cura degli studenti – Sessione 2  1. ID ?? – Titolo – Autore 2. ID ?? – Titolo – Autore 3. ID ?? – Titolo – Autore 4. ID ?? – Titolo – Autore  22/1/21 Conclusione del periodo didattico – Fine delle lezioni frontali  27/1/21 Primo appello (esame completo secondo le modalità indicate, su tutto il programma, aperto a tutti)		
1. ID ?? – Titolo – Autore 2. ID ?? – Titolo – Autore 3. ID ?? – Titolo – Autore. 4. ID ?? – Titolo – Autore  22/1/21 Conclusione del periodo didattico – Fine delle lezioni frontali  27/1/21 Primo appello (esame completo secondo le modalità indicate, su tutto il programma, aperto a tutti)	22/1/22	
3. ID ?? – Titolo – Autore. 4. ID ?? – Titolo – Autore  22/1/21 Conclusione del periodo didattico – Fine delle lezioni frontali  27/1/21 Primo appello (esame completo secondo le modalità indicate, su tutto il programma, aperto a tutti)		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
4. ID?? – Titolo – Autore  22/1/21 Conclusione del periodo didattico – Fine delle lezioni frontali  27/1/21 Primo appello (esame completo secondo le modalità indicate, su tutto il programma, aperto a tutti)		
22/1/21 Conclusione del periodo didattico – Fine delle lezioni frontali  27/1/21 Primo appello (esame completo secondo le modalità indicate, su tutto il programma, aperto a tutti)		
Primo appello (esame completo secondo le modalità indicate, su tutto il programma, aperto a tutti)	22/4/26	
(esame completo secondo le modalità indicate, su tutto il programma, aperto a tutti)		·
	<u>27/1/21</u>	
Saguirà du Studium a Talagram comunicazione mondile qui ricovimenti programmeti		
Seguira su Studium e Telegram comunicazione mensile sui ricevimenti programmati		Seguirà su Studium e Telegram comunicazione mensile sui ricevimenti programmati