



# Audio Processing

## (6 CFU)

---

Prof. Dario Allegra  
dario.allegra@unict.it



# Orari lezione

- Martedì e giovedì
- ore 12:00 – 14:00
- Aula 22



# Contenuti del corso

## ■ Acustica

- Differenza fra suono e audio
- Definizioni delle proprietà fisiche delle onde
- Root Mean Square (RMS)
- Decibel
- Legge dell'inverso del quadrato
- Velocità del suono
- Rifrazione, Riflessione, Diffrazione, Eco, Effetto Doppler, Bang Supersonico
- Ottave in scala diatonica e temperata
- Introduzione all'analisi di Fourier
- Ampiezza e inviluppo
- Rumori colorati

## ■ Psicoacustica

- Fisica e cognizione, fisiologia dell'udito
- Soglie di tolleranza al rumore sul posto di lavoro
- Parametri della percezione
- Diagramma di Fletcher-Munson
- Timbro e formanti
- Bande critiche uditive
- Mascheramento tonale e non tonale
- Localizzazione delle sorgenti sonore

## ■ Digitalizzazione

- Rappresentazione digitale del suono
- Indice SNR
- Campionamento e Aliasing
- Quantizzazione
- Rumore SNR e SQNR
- Codifica del segnale audio
- Codifica PCM
- Codici ECC e bit di parità
- Rappresentazioni dell'ampiezza della forma d'onda
- Equalizzatori grafici e parametrici
- Filtri: HPF, LPF, Shelving, Peaking, Telephone, Walkie-Talkie, ecc.
- Operazioni e operatori sul range dinamico

## ■ Compressione

- Compressione del silenzio
- Spazio occupato in memoria
- Codifiche  $\mu$ -law e A-law
- Ri-Quantizzazione
- Codifiche DPCM e ADPCM
- Fattori di compressione
- Entropia percettiva
- La tecnica Compansion
- Compressione di tipo percettivo: Block Coding, Transform Coding, Sub-band Coding e Huffman Coding

## ■ Formati Audio

- Formato MPEG e le sue varianti più importanti
- MP1, MP2 e MP3
- Formati audio avanzati
- Il tool FFmpeg
- Protocollo MIDI e messaggi MIDI

## ■ Librerie Audio utili e script di interesse

- Conversione di formato audio usando FFmpeg
- Laboratorio Python
- Lettura, conversione, elaborazione e scrittura di un file audio

## ■ Seminari supervisionati a cura degli studenti

- Concordati col docente sugli argomenti del corso

## ■ SYLLABUS e Pagina del corso (DMI)



# Contenuti del corso – Nota bene

Alla fine del corso i contenuti che saranno stati effettivamente trattati potrebbero differire leggermente da quelli previsti in una prima fase all'inizio del corso



Esame (da 18 a 34 punti)

Date d'esame:

**Si tiene in considerazione il giorno in cui è segnato l'esame (sul portale SmartEDU)**



# Esame (da 18 a 34 punti)

- Consiste in due fasi che si svolgono una dopo l'altra:
  1. un test a risposta multipla di 10 domande. **Si supera con almeno 6 risposte corrette.** Chiamiamo A il numero di risposte corrette.
  2. chi supera la fase (1) potrà svolgere un test a risposta aperta di due domande. L'esito del test darà un punteggio compreso tra -4 e 4. Chiamiamo B questo punteggio.

Il voto finale dell'esame sarà uguale a  $3 \cdot A + B$ .



# Libri di testo



# Libro di testo (**raccomandato**)



*Audio e multimedia 4 ed.  
di Lombardo, Valle*

Febbraio 2014      Pagine: 528  
Prezzo: 42.00 Euro – Apogeo      ISBN:  
9788838789861

Capitoli 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8:  
*Esempio di argomenti:*

*Acustica*

*La rappresentazione del suono*

*La compressione audio*

*Effetti sonori*

...





# Libro di testo (per approfondimenti)



*Musica Informatica  
di Tarabella*

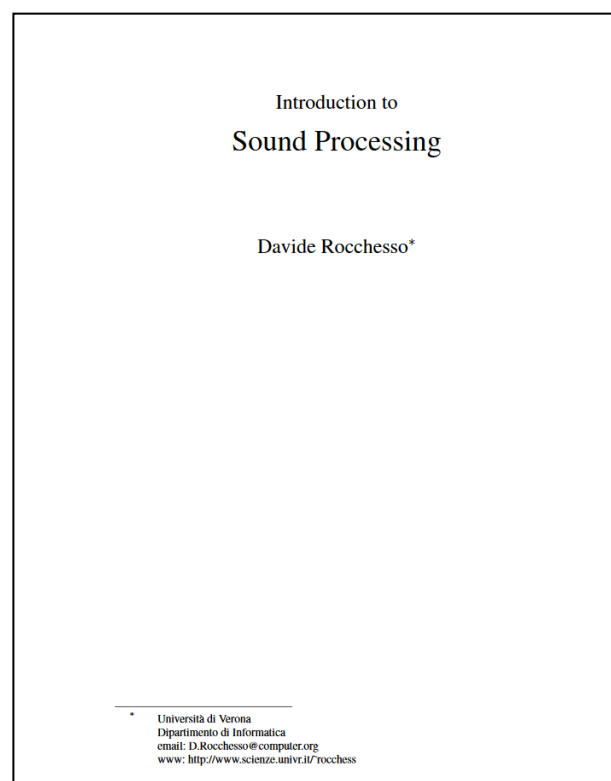
2014. Pagine: 340

Prezzo: 32.00 Euro – Apogeo ISBN:  
9788891605054

Trattazione sintetica di 'Audio e  
Multimedia', di Lombardo, Valle



# Libro di testo (per approfondimenti)



*Sound Processing  
di Rocchesso*

2003. Pagine: 236

Disponibile online

<https://ia600309.us.archive.org/13/items/IntroductionToSoundProcessing/vsp.pdf>

Testo in inglese.

*Esempi di argomenti:*

*Campionamento, Quantizzazione,  
Filtraggi, Effetti, Psicoacustica, ...*

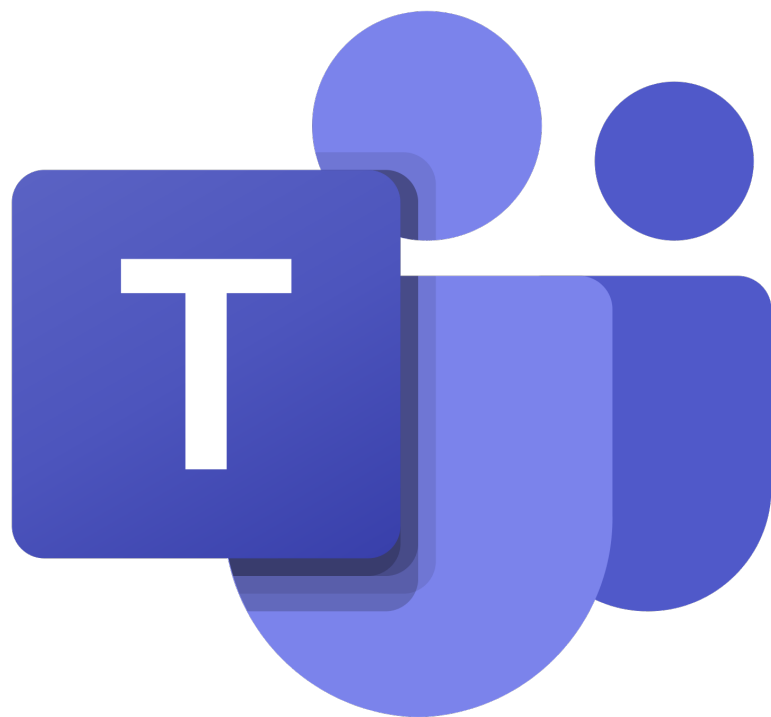


# Interazione con il docente

- Tutte le domande sono benvenute a lezione.
- Comunicazioni personali:
  - E-mail Dario Allegra ([dario.allegra@unict.it](mailto:dario.allegra@unict.it))
  - Brevi domande negli intervalli
  - Orario di ricevimento (da fissare via email se non presente nella homepage)



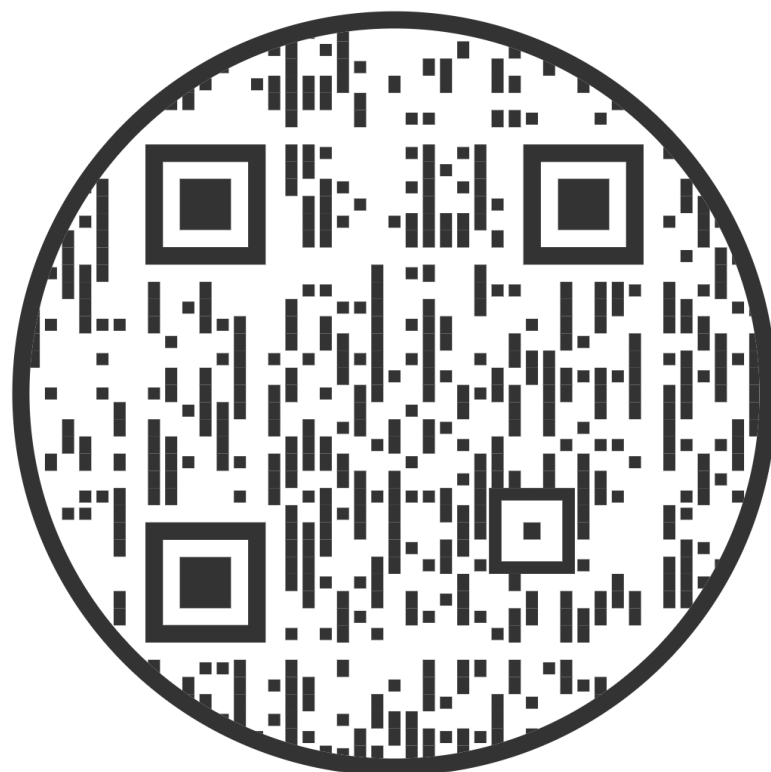
# MS Teams



**Codice: z93t1vp**



# Canale Telegram



<https://t.me/+T70U1uiNAUxNjBk>



# Domande?

