

Laboratorio di Segnali e Sistemi

Canale Df-Mo

- Chapter 0 -

Introduzione del corso



Claudio Luci

SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

last update : 070117

Sommario del Capitolo

- Come contattare il docente
- orari delle lezioni e delle esercitazioni
- Organizzazione dei gruppi delle esercitazioni
- Relazione di laboratorio
- Programma delle lezioni
- Programma delle esercitazioni
- Libri di testo
- Modalità dell'esame

Come contattare il docente

- ❑ Docente: Claudio Luci; claudio.luci@roma1.infn.it
ufficio: Edificio Marconi, secondo piano, stanza 251-A
tel. 06 49914334

- ❑ Esercitatori: Giacomo Artoni; giacomo.artoni@roma1.infn.it
Riccardo Vari; riccardo.vari@roma1.infn.it

- ❑ Sito Web del corso: http://www.roma1.infn.it/people/luci/corso_LabSS.html

- ❑ **Orario ricevimento:**
 - Lunedì: 11-12 (in ufficio) ; oppure 15-19 (in laboratorio)
 - Martedì: 12-13 (in ufficio); oppure 16-18 (in ufficio)
 - Mercoledì: 11 – 12 (in ufficio)

 - oppure mandate un email per scegliere un altro orario

Orari delle lezioni ed esercitazioni

Corso di 9 CFU: 6 CFU lezioni + 3 CFU esercitazioni
→ $6 \times 8 = 48$ ore di lezioni + $3 \times 12 = 36$ ore di esercitazioni

❑ Orari Lezione:

- Lunedì: 9-11; Aula 6, Edificio Fermi
- Martedì: 10-12 Aula Amaldi, Edificio Marconi

❑ Inizio lunedì 29 settembre; fine: lunedì 22 dicembre [forse martedì 23 dicembre se necessario]

- → 24 giorni di lezione = 48 ore di lezione

❑ martedì 16 dicembre (oppure lunedì 15 dicembre): prova di esonero (risoluzione di esercizi)

❑ Orari Esercitazioni:

- Lunedì: 15-19 Laboratorio di Segnali e Sistemi, primo piano Edificio Marconi

❑ Inizio lunedì 13 ottobre; fine lunedì 1 dicembre → 8 esercitazioni

❑ Esercitazioni aggiuntive:

- lunedì 6 ottobre (15-17) : introduzione alla strumentazione del Laboratorio (via Meet/Zoom)
- lunedì 15 dicembre: laboratorio “libero” per preparare la prova pratica individuale

❑ Prova pratica individuale: lunedì 22 dicembre (oppure 15 dicembre, se preferite non fare la prova “libera”).

Conteggio del numero di studenti per canale

- ☐ Il laboratorio può ospitare circa 33 gruppi (da 3 studenti ognuno), quindi è importante che i tre canali abbiano circa lo stesso numero di studenti, ma nel caso in cui un canale avesse più di 99 studenti ... niente laboratorio.
- ☐ I tre canali hanno orari diversi, quindi se uno studente deve cambiare canale di laboratorio, lo deve fare anche per gli altri corsi dello stesso semestre (meccanica quantistica e meccanica statistica).
- ☐ Pertanto ... lo spostamento di canale deve essere fatto ADESSO (oggi o domani al massimo).
- ☐ **Quindi dobbiamo conoscere IMMEDIATAMENTE il numero di studenti che afferiscono a ciascun canale. Per fare questo iscrivetevi su questo google form:**

[link per l'iscrizione al corso](#)

- ☐ Il link lo trovate anche sulla mia pagina web
- ☐ p.s. nel caso in cui non ci siano abbastanza postazioni in laboratorio, gli studenti che non si saranno iscritti per tempo rimarranno fuori.

Organizzazione dei gruppi di Laboratorio

- ❑ La frequenza del laboratorio è obbligatoria, si può fare al massimo un'assenza
- ❑ A lezione verranno spiegate le esercitazioni che si faranno in laboratorio.
- ❑ il laboratorio può ospitare al massimo 21 + 14 (12) gruppi per pomeriggio; ogni gruppo è formato da 3 studenti
→ 105 (99) studenti per pomeriggio
- ❑ il lunedì pomeriggio studenti Luci; il martedì pomeriggio studenti Vignati e il mercoledì pomeriggio studenti Felici.
- ❑ Cercheremo di avere lo stesso numero di studenti per canale, quindi potrebbe esserci una piccola migrazione di studenti tra canali (vedi slide precedente)
- ❑ Se qualcuno di voi non può fare il laboratorio il lunedì pomeriggio, potrebbe/dovrebbe cambiare canale (ma occorre un motivo valido).
- ❑ Iniziate a prenotarvi utilizzando [QUESTO google form](#) (diverso da quello dell'iscrizione al corso) presente sul mio sito cercando di:
 - Formare gruppi di TRE studenti
 - Se siete soli, o in coppia, prenotatevi lo stesso sul google form, scegliendo un gruppo libero
 - I gruppi devono essere definiti entro lunedì 6 ottobre

Programma delle lezioni

- ❑ Analisi dei segnali: **serie e trasformata di Fourier, teoremi di Thevenin e Norton**, trasformata di Laplace, **filtri passivi**, diagramma di Bode → **≈ 5 ore**
- ❑ Semiconduttori: **diodo a giunzione**, transistor BJT, polarizzazione e caratteristiche del transistor, amplificatore ad emettitore comune, modello a parametri ibridi; studio in frequenza, teorema di Miller, amplificatore a due stadi → **≈ 10 ore**
- ❑ Amplificatore Operazionale (OP-AMP): amplificatore invertente e non invertente, integratore e derivatore, amplificatore differenziale, filtri attivi → **≈ 4 ore**
- ❑ Elettronica digitale: algebra di Boole, circuiti logici, famiglia TTL, circuiti combinatori, flip-flop, contatori, convertitori DAC, ADC → **≈ 5 ore**
- ❑ Esonero finale su questi quattro punti del programma (esercizi numerici): **martedì 16 dicembre (oppure lunedì 15 dicembre). Anche l'esame orale (per chi non supera l'esonero) sarà solo su questi argomenti.**
- ❑ Elaborazione numerica dei segnali (DSP): campionamento, teorema di Nyquist, aliasing, trasformata di Fourier discreta (DFT) → **≈ 2 ore**
- ❑ Il microcontrollore Arduino: struttura e funzionamento del microcontrollore ATMEL, la scheda Arduino DUE e programmazione da PC → **≈ 4 ore**
- ❑ La somma delle ore fa **30**, alle quali vanno aggiunte le spiegazioni delle esperienze, gli esercizi in preparazione dell'esonero e l'esonero.

Gli argomenti in verde dovrete averli già fatti nei corsi precedenti

Programma delle esercitazioni

- | | | |
|---|---|---|
| 1. 13 ottobre: filtro RC e diodo [relazione di prova] | | Relazione |
| 2. 20 ottobre: amplificatore a BJT ad emettitore comune senza capacità C_e | } | Unica relazione su alcuni degli argomenti trattati |
| 3. 27 ottobre: amplificatore a BJT ad emettitore comune con capacità C_e | | |
| 4. 3 novembre: OPAMP-1 - slew rate, $G_x B$, sommatore non invertente | } | Unica relazione su alcuni degli argomenti trattati |
| 5. 11 novembre: OPAMP-2 - filtro attivo passa basso e DAC a pesiera | | |
| 6. 17 novembre: circuiti logici – costruzione di un ADC (serve il DAC a pesiera) | | Relazione |
| 7. 24 novembre: Arduino- familiarizzazione e operazioni di input/output | } | Unica relazione sulla DFT (esercitazione 8)
più alcune cose dell'esercitazione 7 |
| 8. 1 dicembre: Arduino- analisi di Fourier (DFT) e circuito completo
(ovvero si utilizzano il sommatore non invertente e il filtro costruiti nelle
esercitazioni precedenti; si utilizza anche il generatore di rumore presente
nel generatore di segnali) | | |

Totale: 5 relazioni di laboratorio, ma il voto della prima non contribuisce al voto finale

tempo di consegna della relazione: una settimana
che vi verrà riconsegnata (prima della prossima relazione) con il voto espresso in forma simbolica A-B-etc...

9. **Lunedì 8 dicembre:** simulazione della prova pratica individuale **ma è festa** ... quindi:
- a) non si fa la simulazione e **lunedì 15 dicembre: prova pratica individuale** ... oppure
 - b) **lunedì 15 dicembre: simulazione della prova pratica** e **lunedì 22 dicembre: prova pratica individuale**

Come scrivere la relazione

☐ Dalla relazione si deve capire:

- cosa volete fare/misurare e perché lo volete fare (non ricopiate paragrafi interi dalle dispense)
- come realizzate/costruite il circuito di misura e che strumenti usate
- come prendete le misure, includendo i vari grafici ottenuti e le varie tabelle
- Risultato finale delle vostre misure
- Conclusioni (contronto con quanto aspettato, miglioramento delle misure, etc..)

☐ In conclusione, un vostro collega (oppure il vostro esercitatore) dovrebbe essere in grado di ripetere/comprendere quello che avete fatto leggendo la vostra relazione

☐ Farò degli esempi in un'altra lezione su come scriverla

☐ In altri laboratori vi sono delle richieste diverse sul contenuto e la forma della relazione.

☐ Consiglio: conservate le relazioni che scrivete e, prima dell'orale (per chi lo dovrà fare), rileggete tutte le relazioni

Libri di testo



Formato Kindle
0,00 € [kindleunlimited](#)

Questo e oltre 1 milione di titoli
disponibili con [Kindle Unlimited](#)
5,99 € per l'acquisto

Copertina rigida
24,00 €

1 Nuovo da 24,00 €

Copertina flessibile
20,00 €

1 Nuovo da 20,00 €

- ☐ Andrea Nigro ha tenuto questo corso per molti anni fino a sette anni fa. Il libro è basato sulle sue dispense e copre tutti i contenuti del corso.
- ☐ il libro si può acquistare su Amazon sia in formato cartaceo che ebook.
- ☐ il libro è integrato dalle slides delle mie lezioni che troverete sul mio sito web.
- ☐ Per quanto riguarda la parte di elettronica vi sono tanti altri libri sul mercato, sia in italiano che in inglese, ad esempio tutti i libri di [Jacob Millman](#), oppure:

➤ [Horowitz and Hill – The art of electronics](#)

- ☐ Infine... il web ... è una grande fonte di informazioni ... se sapete cosa cercare

Esame e voto finale

❑ L'esame è costituito da tre passi:

1. **Relazioni di laboratorio con voto finale comune ai membri del gruppo**
(senza questo voto non si può fare l'esame ed occorre seguire di nuovo il laboratorio il prossimo anno).
2. **"Validazione" del voto delle relazioni con una prova pratica individuale.** Questa prova può cambiare il voto delle relazioni in positivo o in negativo; se si "fallisce" questa prova non si può accedere all'esame orale ed occorre rifarla. La prova individuale va sostenuta entro settembre 2026, altrimenti dovete seguire di nuovo il corso.
3. **Esame orale sugli argomenti del corso, incluse domande sul lavoro svolto in laboratorio e sulle relazioni**
(si consiglia di rileggere le relazioni prima dell'esame).
[La prima domanda la potete scegliere voi.](#)

❑ Esoneri:

- se si supera l'esonero (esercizi) con un voto superiore o uguale a 18, si può "evitare" l'esame orale ed utilizzare questo voto
- se si supera l'esonero della prova pratica alla fine del corso, si può evitare di ripetere la prova pratica durante l'esame orale (il testo della prova pratica ve lo comunico il giorno prima)

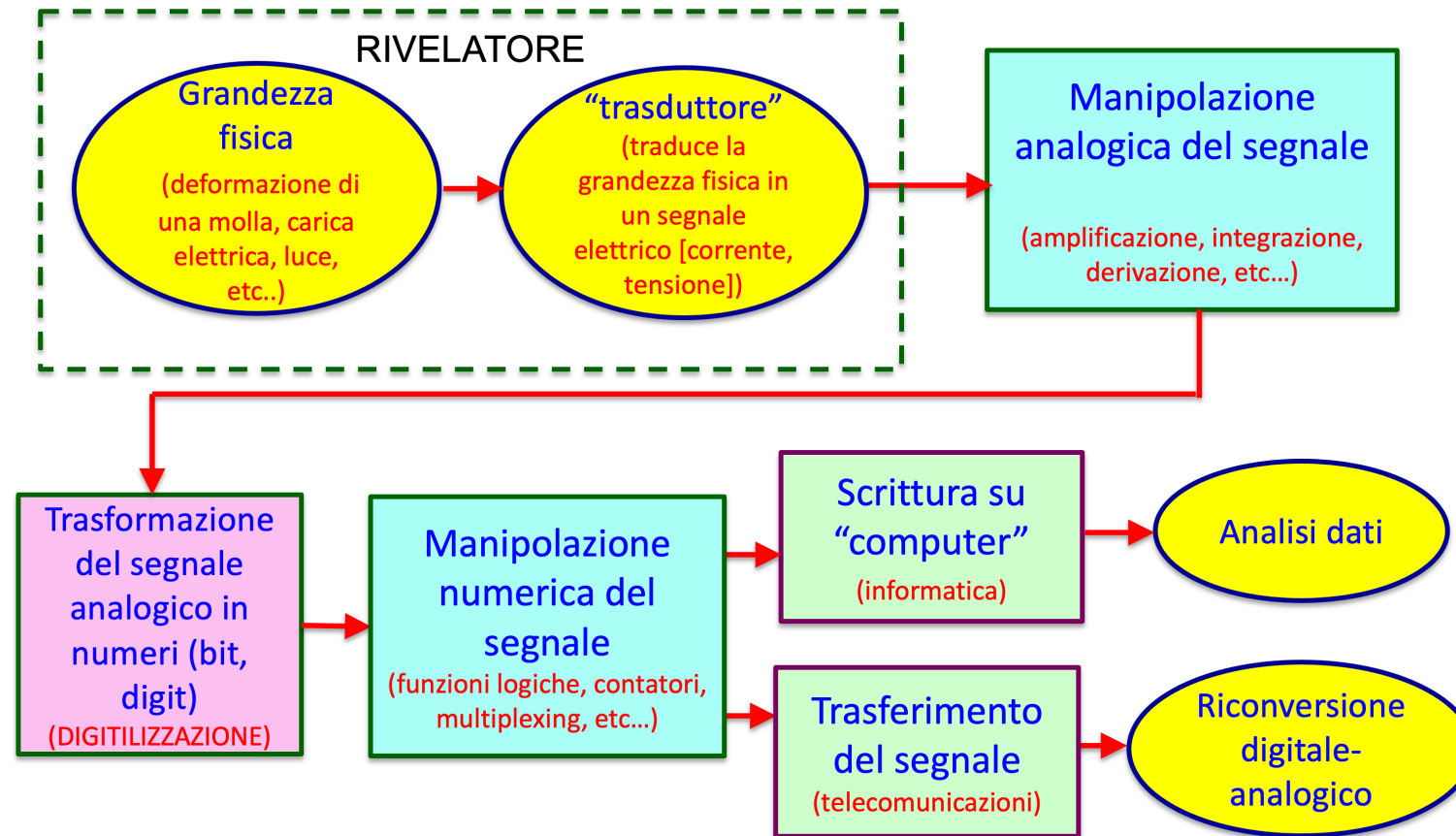
❑ Voto finale: media tra il voto delle relazioni (validato con la prova pratica) ed il voto della prova orale.

Se si superano tutti gli esoneri, si può verbalizzare alla fine del corso a gennaio (o a febbraio) senza dover sostenere l'esame orale (ma se il voto proposto non vi piace, si può sostenere l'orale senza problemi). Se non si accetta il voto entro febbraio, poi si deve fare l'orale.

Cosa dovrete aver imparato alla fine del corso

- ❑ Questo è un corso di laboratorio della laurea in Fisica, quindi dovrete consolidare quanto già appreso nei laboratori precedenti su come si esegue un piccolo esperimento di Fisica (presa dati, trattamento degli errori, fit, etc...) e su come si scrive una relazione scientifica.
- ❑ In questo specifico laboratorio dovrete imparare a costruire ed usare dei circuiti elettronici che vi serviranno per:
 - Approfondimenti successivi durante altri laboratori o in futuri esperimenti
 - Approfondimenti in corsi specifici di elettronica
- ❑ Solo con questo corso non sarete in grado di “progettare” un circuito “vero”, ma dovrete essere in grado di “capire” i principi primi alla base di un circuito e alle motivazioni della loro scelta in un dato esperimento.
- ❑ Last but not least: se non riuscirete a diventare dei ricercatori in Fisica, oppure dei Professori di Fisica della scuola superiore, quasi sicuramente andrete a lavorare su uno degli argomenti trattati in questo corso e/o con la strumentazione che imparerete a usare in questo Laboratorio (... *forse era vero fino a qualche anno fa, adesso avete tante altre strade ...*).

Introduzione all'elettronica.



L'elettronica studia la "manipolazione" ed il trasporto dei segnali



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Fine del Capitolo 0