



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II  
SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE



CORSO DI LAUREA (MAGISTRALE)

IN

INGEGNERIA ELETTRICA

TESI IN

(INDICARE LA DISCIPLINA NELL'AMBITO DELLA QUALE SI È  
SVILUPPATA LA TESI)

---

**TITOLO DELLA TESI**

Candidato:

**Nome Cognome**

Matr. M60/000000

Relatore:

**Prof. XXX YYY**

Correlatore(i)

XXX YYY

Anno accademico 2022-23



# **RINGRAZIAMENTI**

Ringraziamenti alle persone e alle istituzioni che hanno collaborato al lavoro di tesi. Lunghezza: da poche righe a una pagina massimo. Ringraziamenti alle persone e alle istituzioni che hanno collaborato al lavoro di tesi. Lunghezza: da poche righe a una pagina massimo.



## **SINTESI**

Sintesi della tesi. Lunghezza massima: 350 parole, spazi inclusi, sia in italiano che in inglese.

## **SUMMARY**

Inserire qui la sintesi in inglese



# Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>1</b>
1.1	Struttura della tesi . . . . .	1
1.2	Stesura della tesi di laurea . . . . .	4
1.3	Votazione finale . . . . .	4
1.4	Gli adempimenti formali . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Impaginazione e redazione del testo</b>	<b>5</b>
2.1	Uso dei titoli . . . . .	5
2.1.1	Titolo di terzo livello per i sottoparagrafi . . . . .	5
2.2	Uso delle figure . . . . .	5
2.3	Uso delle tabelle . . . . .	7
2.4	Uso delle equazioni . . . . .	8
2.5	Riferimenti bibliografici . . . . .	8
2.5.1	File references.bib . . . . .	8
<b>3</b>	<b>Conclusioni</b>	<b>11</b>
<b>A</b>	<b>Appendice</b>	<b>15</b>
A.1	Titolo di secondo livello . . . . .	16
A.1.1	Titolo di terzo livello . . . . .	16



# CAPITOLO 1

## INTRODUZIONE

Questo documento fornisce uno schema per la redazione di tesi o elaborati di laurea e laurea magistrale per gli studenti del Corso di Studi in Ingegneria Elettrica – Laurea e Laurea Magistrale dell'Università degli Studi di Napoli Federico II.

All'interno del documento trovate indicazioni sia per la formattazione e la presentazione dei risultati, sia sull'organizzazione dei capitoli della tesi ed il loro contenuto.

La tesi deve essere scritta su un unico file da consegnare al relatore e correlatore(i) alla fine del lavoro. La tesi deve essere stampata fronte e retro. Per questo motivo, il presente documento adotta una impostazione di layout diversa per le pagine pari e quelle dispari.

La prima pagina di ogni capitolo deve essere dispari. Per far sì che venga inserita automaticamente una eventuale pagina bianca, terminare il capitolo precedente con una interruzione di sezione.

### 1.1 Struttura della tesi

La tesi di laurea presenterà la seguente struttura generale:

- Ringraziamenti
- Sintesi
- Indice
- Introduzione
- Corpo della tesi (composto generalmente da 3 o più capitoli)
- Conclusioni

- Riferimenti bibliografici
- Eventuali appendici

### **Per le tesi di laurea magistrali**

L'introduzione deve contenere gli elementi fondamentali che servono a far comprendere il lavoro, anche a chi non abbia il tempo di leggerlo in tutte le sue parti. L'introduzione deve inoltre illustrare con chiarezza gli obiettivi e le ragioni sottostanti alla loro scelta, fornire alcuni cenni in merito alla letteratura rilevante, presentare gli strumenti utilizzati (la metodologia) e l'organizzazione essenziale in parti e in capitoli. Chi legge l'introduzione deve poter rapidamente controllare l'effettiva utilità di ogni singola parte o capitolo rispetto agli obiettivi del lavoro. L'introduzione si compone generalmente dei seguenti punti:

- spiegazione della natura del problema considerato
- descrizione dei contenuti reperibili in letteratura relativamente al problema in questione, corredata da esaurienti citazioni bibliografiche
- scopo del lavoro
- indicazione dei metodi di soluzione del problema
- elenco schematico del contenuto dei vari capitoli.

Il corpo della tesi si compone generalmente di 80-100 pagine divise in 3 capitoli distinti e le conclusioni. Nel primo viene descritto l'approccio scientifico adottato per il raggiungimento degli obiettivi. In un secondo capitolo verrà descritto il caso di studio.

Nel terzo capitolo verranno presentati e discussi i risultati ottenuti con l'ausilio di grafici e tabelle.

Le conclusioni sono parte integrante della tesi, della quale rappresentano l'ultimo capitolo a coronamento del lavoro svolto. Non sono un riassunto, bensì costituiscono il momento di verifica della metodologia adoperata nella elaborazione dei dati e delle informazioni. Le conclusioni devono essere chiare e sintetiche. Affinché siano efficaci, deve esistere un ordine, un procedimento logico nelle idee ivi esposte. In particolare, occorre richiamare il metodo di ragionamento seguito nel lavoro, riportando i risultati più importanti che sono emersi. Inoltre, è possibile menzionare i possibili futuri sviluppi della ricerca. Le conclusioni vanno armonizzate con l'introduzione; in esse si deve dare giustificazione e dimostrazione degli obiettivi che ci si era preposti all'inizio della tesi.

La bibliografia è di estrema rilevanza, in primo luogo perché permette di capire a quale livello siano arrivati gli studi intorno all'argomento prescelto, quindi perché fornisce un indicatore del tipo di lavoro che è stato svolto e, da ultimo, perché è indispensabile per il lettore interessato ad approfondire i temi trattati.

La bibliografia dovrà contenere l'elenco di tutte le opere utilizzate che compaiono esplicitamente citate all'interno della tesi. Non vanno invece citate le opere che non sono state effettivamente consultate, anche se esse compaiono nelle bibliografie di altri autori: tutto il materiale deve essere stato visionato in prima persona.

Facoltativamente è possibile inserire delle appendici in coda alla tesi. Un'appendice può essere utile, per esempio, per dare una descrizione dettagliata di un modello matematico le cui numerose formule possono appesantire esageratamente il corpo della tesi. L'appendice è il luogo migliore per l'inserimento del listato del codice sorgente del modello matematico sviluppato nell'ambito della tesi stessa.

### **Per le tesi di laurea**

L'introduzione deve contenere brevemente gli elementi fondamentali che servono a far comprendere il lavoro, anche a chi non abbia il tempo di leggerlo in tutte le sue parti. L'introduzione deve inoltre illustrare con chiarezza gli obiettivi e le ragioni sottostanti alla loro scelta, fornire **eventualmente** alcuni cenni in merito alla letteratura rilevante, presentare gli strumenti utilizzati (la metodologia) e l'organizzazione essenziale in parti e in capitoli. Chi legge l'introduzione deve poter rapidamente controllare l'effettiva utilità di ogni singola parte o capitolo rispetto agli obiettivi del lavoro. L'introduzione si compone generalmente dei seguenti punti:

- **breve** spiegazione della natura del problema considerato
- **eventuale** descrizione dei contenuti reperibili in letteratura relativamente al problema in questione, corredata da esaurienti citazioni bibliografiche
- **scopo** del lavoro
- **cenni** sui metodi di soluzione adottati
- elenco schematico del contenuto dei vari capitoli.

Il corpo della tesi si compone di non più di 50 pagine generalmente divise in 2 capitoli distinti e le conclusioni. Nel primo viene descritto il caso di studio fornendo preliminarmente alcuni cenni riguardanti l'approccio scientifico adottato per il raggiungimento degli obiettivi. Nel secondo capitolo verranno presentati e discussi i risultati ottenuti con l'ausilio di grafici e tabelle.

Le conclusioni sono parte integrante della tesi, della quale rappresentano l'ultimo capitolo a coronamento del lavoro svolto. Non sono un riassunto, bensì costituiscono il momento di verifica della metodologia adoperata nella elaborazione dei dati e delle informazioni. Le conclusioni devono essere chiare e sintetiche. Affinché siano efficaci, deve esistere un ordine, un procedimento logico nelle idee ivi esposte. In particolare, occorre richiamare il metodo di ragionamento seguito nel lavoro, riportando i risultati più importanti che sono emersi. Inoltre, è possibile menzionare i possibili futuri sviluppi della ricerca. Le conclusioni vanno armonizzate con l'introduzione; in esse si deve dare giustificazione e dimostrazione degli obiettivi che ci si era preposti all'inizio della tesi.

La eventuale bibliografia dovrà contenere l'elenco di tutte le opere utilizzate che compaiono esplicitamente citate all'interno della tesi. Non vanno invece citate le opere che non sono state effettivamente consultate, anche se esse compaiono nelle bibliografie di altri autori: tutto il materiale deve essere stato visionato in prima persona.

Facoltativamente è possibile inserire delle appendici in coda alla tesi. Un'appendice può essere utile, per esempio, per dare una descrizione dettagliata di un modello matematico le cui

numerose formule possono appesantire esageratamente il corpo della tesi. L'appendice è il luogo migliore per l'inserimento del listato del codice sorgente del modello matematico sviluppato nell'ambito della tesi stessa.

## **1.2 Stesura della tesi di laurea**

La forma, nella stesura della tesi di laurea, non ha minore importanza dei contenuti.

Occorre pertanto imporsi il massimo rispetto della grammatica e della sintassi della lingua italiana. Riguardo alla scelta del pronome personale con cui esprimersi, è consigliabile l'uso del pronome impersonale, anche in via combinata con la prima persona singolare.

A tutto vantaggio della chiarezza espositiva, è buona norma evitare i periodi lunghi, l'eccesso di incisi, il frequente uso del corsivo, del grassetto e delle sottolineature nel testo.

## **1.3 votazione finale**

Si rimanda al Regolamento didattico del Corso di Studi per la determinazione del voto finale.

## **1.4 Gli adempimenti formali**

Il laureando dovrà predisporre tre copie a stampa della propria tesi di laurea. Queste andranno consegnate rispettivamente a:

1. copia al Relatore
2. copia al coordinatore del Corso di Studi
3. copia per uso personale e per la discussione

# CAPITOLO 2

## IMPAGINAZIONE E REDAZIONE DEL TESTO

### 2.1 Uso dei titoli

Oltre al titolo di primo livello (comando `\chapter{}`) usato per il titolo del capitolo e al titolo di secondo livello (comando `\section{}`) usato per il titolo di questo paragrafo è possibile inserire anche un titolo di terzo livello (comando `\subsection{}`) usato per i sottoparagrafi.

#### 2.1.1 Titolo di terzo livello per i sottoparagrafi

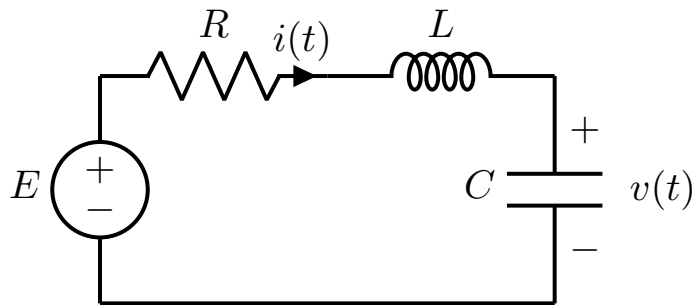
Il titolo di terzo livello è usato per identificare un sottoparagrafo. È consigliabile non utilizzare ulteriori suddivisioni dei sottoparagrafi. Eccezionalmente è disponibile un titolo di quarto livello privo di numerazione automatica (comando `\subsubsection{}`)

#### **Titolo di quarto livello**

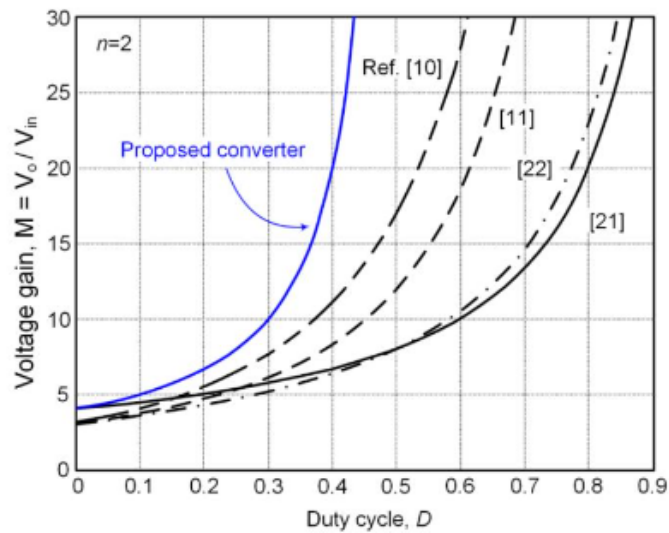
Il titolo di quarto livello, se utilizzato, non compare nell'indice dei contenuti.

### 2.2 Uso delle figure

Le figure sono utilizzate, per esempio, per aiutare la comprensione della descrizione di un modello matematico complicato, per presentare oppure per rappresentare l'andamento di alcune grandezze per mezzo di grafici.



**Figura 2.1:** Esempio di figura: circuito RLC serie.



**Figura 2.2:** Esempio di grafico per la rappresentazione dei risultati dell'analisi.

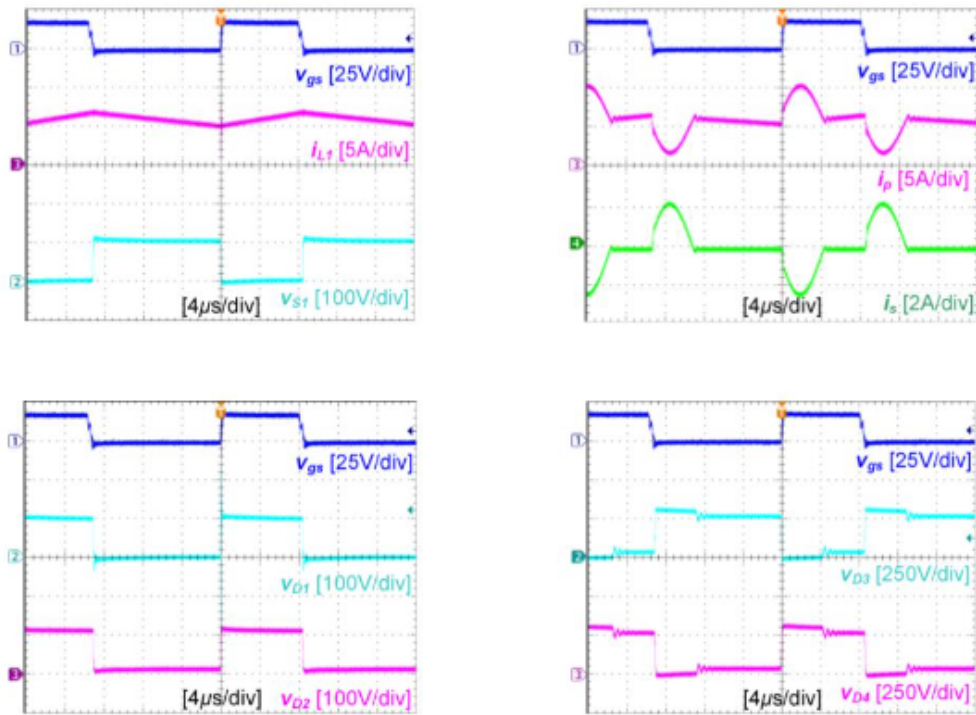
Le figure dovranno essere preferibilmente in bianco e nero o in scala di grigi. Eccezionalmente, per presentare un insieme numeroso di serie su un unico grafico è possibile far uso dei colori. La dimensione del carattere utilizzato nelle figure dovrà essere sufficientemente grande perché le scritte risultino comprensibili. Generalmente, la scelta del font Arial con dimensione 18-20 soddisfa la necessità. **I grafici dovranno presentare sfondo bianco. Sugli assi bisogna sempre indicare chiaramente la grandezza rappresentata e l'unità di misura corrispondente.**

Durante l'inserimento di grafici elaborati con un foglio di calcolo si raccomanda di fare attenzione perché il grafico sia copiato come immagine e non come intero documento.

Le figure devono risultare centrate nel foglio e presentare una didascalia numerata che le identifichi univocamente e che ne dia una descrizione sufficientemente dettagliata. In  $\LaTeX$  la didascalia numerata è inserita automaticamente.

**Tutte le figure presenti devono essere citate nel testo della tesi.** I riferimenti alle figure devono essere introdotti nel testo come riferimento incrociato (Figura 2.1) tramite il comando `\ref{fig:label}`.

Se si vogliono inserire una serie di figure di non grandi dimensioni si consiglia di raggrupparle in una tabella (eventualmente con bordi trasparenti) come nell'esempio di Figura 2.3



**Figura 2.3:** Esempio di figura composta da quattro grafici distinti raggruppati tramite una tabella di due righe per due colonne.

## 2.3 Uso delle tabelle

Usare le tabelle per presentare serie di valori tra loro in relazione. Per tabelle semplici utilizzare il formato dell'esempio di Tabella II.1. Così come per le figure, ogni tabella deve essere identificata univocamente da un numero progressivo nella forma capitolo (in numero romano).numero e deve presentare una didascalia. Ogni tabella deve essere citata nel testo come riferimento incrociato tramite il comando `\ref{table:tab1}`. Le tabelle vanno centrate nel foglio.

**Tabella II.1:** Esempio di tabella semplice.

Components	Value
$V_{in}$	24~48 V
$V_0$	400 V
$P_0$	140 W
$L_1$	300 $\mu$ H
$L_m$	500 $\mu$ H
$N_p : N_s$ of $T_1$	44T : 88T
$C_{in}, C_1$ and $C_2$	470 $\mu$ F
$C_3$	0.1 $\mu$ F
$C_{01}$ and $C_{02}$	0.1 $\mu$ F
$S_1$	IRFP4468
$D_1$ and $D_2$	RF2001T2D

**Tabella II.1:** Esempio di tabella semplice.

Components	Value
$D_3$ and $D_4$	RF2001T4S

## 2.4 Uso delle equazioni

Ogni equazione deve essere numerata. Per questo motivo deve essere editata nel seguente modo:

```
\begin{equation}
f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} \left( a_n \cos \frac{n\pi x}{L} + b_n \sin \frac{n\pi x}{L} \right)
\label{eq:example1}
\end{equation}
```

Così da ottenere:

$$f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} \left( a_n \cos \frac{n\pi x}{L} + b_n \sin \frac{n\pi x}{L} \right) \quad (2.1)$$

Il numero delle equazioni è progressivo nella forma capitolo.numero. Per citare una formula nel testo della tesi, inserire un riferimento incrociato es. (2.1) con il comando `\ref{eq:example1}` tra parentesi tonde.

## 2.5 Riferimenti bibliografici

I riferimenti bibliografici, collocati immediatamente dopo il capitolo conclusivo, devono contenere l'elenco di tutte le opere utilizzate che compaiono esplicitamente citate all'interno della tesi. Per inserire una citazione nel testo si utilizza il comando

```
\cite{label}
```

dove `label` è l'identificatore di una voce nel file BibTeX (qui `references.bib`). Ad esempio:

```
\cite{FANO1950139}
```

produrrà una citazione del tipo [1].

### 2.5.1 File `references.bib`

Tutte le referenze devono essere inserite nel file `references.bib`, che contiene voci in formato BibTeX. Esempio:

```
@article{FANO1950139,
title = {Theoretical limitations on the broadband
matching of arbitrary impedances},
journal = {Journal of the Franklin Institute},
```

```

volume = {249},
number = {2},
pages = {139-154},
year = {1950},
issn = {0016-0032},
doi = {https://doi.org/10.1016/S0016-0032(50)91101-X},
author = {R.M Fano}
}

```

```

@book{bode1945network,
  author    = {Hendrik W.\ Bode},
  title     = {Network Analysis and Feedback Amplifier Design},
  publisher = {D.\ Van Nostrand Company, Inc.},
  year      = {1945},
  address   = {New York},
  edition   = {1st},
  isbn      = {0882752421},
}

```

Ogni voce ha una *label* (ad esempio FAN01950139, bode1945network) che è quella da usare con il comando `\cite`.

Per citare più lavori in un'unica citazione (e.g. [1, 2]), basta elencare più chiavi separate da virgole:

```
\cite{FAN01950139,bode1945network}
```

Se i riferimenti sono consecutivi nella bibliografia, LaTeX li comprime automaticamente in un intervallo.

## Collegare il file `.bib` al documento

Nel file principale della tesi (i.e., `MAIN.tex`) è necessario includere:

```

\bibliographystyle{ieeetr}
\bibliography{references}

```

dove `references` è il nome del file `references.bib` (senza estensione).



# CAPITOLO 3

## CONCLUSIONI

Le conclusioni devono essere chiare e sintetiche. Affinché siano efficaci, deve esistere un ordine, un procedimento logico nelle idee ivi esposte. In particolare, occorre richiamare il metodo di ragionamento seguito nel lavoro, riportando i risultati più importanti che sono emersi. Inoltre, è possibile menzionare i possibili futuri sviluppi della ricerca. Le conclusioni vanno armonizzate con l'introduzione; in esse si deve dare giustificazione e dimostrazione degli obiettivi che ci si era preposti all'inizio della tesi.



## BIBLIOGRAFIA

- [1] R. Fano, "Theoretical limitations on the broadband matching of arbitrary impedances," *Journal of the Franklin Institute*, vol. 249, no. 2, pp. 139–154, 1950.
- [2] H. W. Bode, *Network Analysis and Feedback Amplifier Design*. New York: D. Van Nostrand Company, Inc., 1st ed., 1945.



# APPENDICE A

## APPENDICE

Facoltativamente è possibile inserire delle appendici in coda alla tesi. Un appendice può essere utile, per esempio, per dare una descrizione dettagliata di un modello matematico le cui numerose formule possono appesantire esageratamente la lettura della tesi. L'appendice è il luogo migliore per l'inserimento del listato del codice sorgente del modello matematico sviluppato nell'ambito della tesi stessa

**Tabella A.1:** Esempio di tabella in appendice.

Components	Value
$V_{in}$	24~48 V
$V_0$	400 V
$P_0$	140 W
$L_1$	300 $\mu$ H
$L_m$	500 $\mu$ H
$N_p : N_s$ of $T_1$	44T : 88T
$C_{in}, C_1$ and $C_2$	470 $\mu$ F
$C_3$	0.1 $\mu$ F
$C_{01}$ and $C_{02}$	0.1 $\mu$ F
$S_1$	IRFP4468
$D_1$ and $D_2$	RF2001T2D
$D_3$ and $D_4$	RF2001T4S

## A.1 Titolo di secondo livello

$$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \quad (\text{A.1})$$

### A.1.1 Titolo di terzo livello

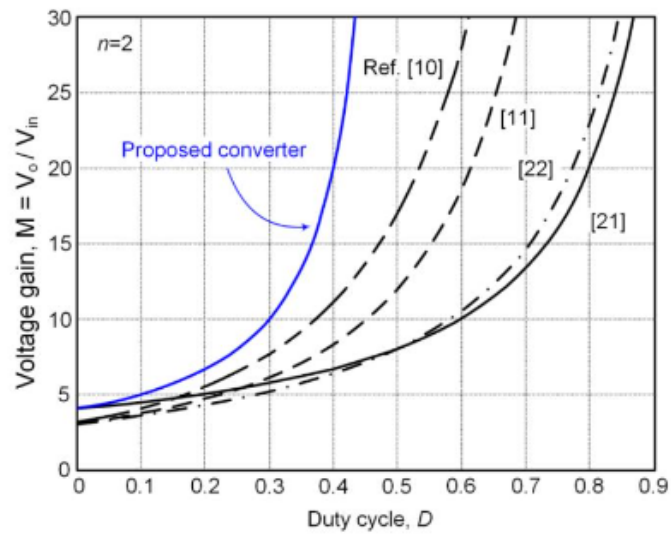


Figura 1.1: Esempio di Immagine in appendice