

## Vademecum per la Tesi di Laurea

"Se non sei parte della soluzione, allora sei parte del problema".

Anonimo

### •Procedura burocratica

Deve essere cura del candidato ottemperare alle scadenze formali, in particolare ottenere dal relatore e presentare l'assegnazione della tesi (almeno sei mesi prima della laurea) e soprattutto l'iscrizione all'esame di laurea , i cui termini scadono perentoriamente circa un mese prima dell'appello, in date esposte per tempo in facoltà.

E' possibile reperire tutta la modulistica ed informazioni più dettagliate al seguente indirizzo: <http://www.ing.unifi.it/didattica/laurea.htm>

### •Stesura della tesi

E' opportuno iniziare per tempo la scrittura della tesi: normalmente non si procede strettamente nell'ordine dei capitoli del testo finale (infatti ad esempio l'introduzione è una delle ultime cose che si scrive, perché è una presentazione dell'intero lavoro che ne mette in evidenza gli aspetti essenziali su cui si richiama l'attenzione del lettore). In ogni caso di solito si può cominciare ben prima che il lavoro sia finito a scrivere la parte introduttiva riguardante l'enunciazione del problema affrontato e soprattutto il suo inquadramento nello stato dell'arte. Questa parte deve sempre essere presente, e in ogni caso uno studio accurato di tutto ciò che già esiste sull'argomento è indispensabile per lo svolgimento della tesi. A volte è necessario anche un paio di mesi per fare questo lavoro, ma questo non deve preoccupare, perché è certamente tempo risparmiato nel seguito, quando permette di non rifare scoperte dell'acqua calda e di non seguire vicoli

ciechi già esplorati. Altre volte la tesi segue immediatamente un altro lavoro analogo, perciò lo studio dello stato dell'arte sarà prevalentemente un aggiornamento di quanto già presente nella tesi del collega che ha preceduto, o in pubblicazioni del relatore, ma in ogni caso è necessario conoscere bene tutta la letteratura fondamentale ed eseguire una ricerca bibliografica aggiornata.

I risultati originali ottenuti nella tesi dovranno sempre essere confrontati con lo stato dell'arte, perciò se ad esempio ciò che si propone è una nuova metodologia per risolvere un problema tecnico noto, bisogna padroneggiare le metodologie convenzionali e confrontare quantitativamente i risultati (non come si vede spesso negli articoli di scarsa quantità, in cui si affida tutto il confronto ad una figura - l'unica venuta bene - in cui è "evidente" che il mio metodo - usato benissimo da me - è migliore del metodo di Pinco Pallino - usato in modo tutto sbagliato).

La tesi risulta più chiara se scritta in forma impersonale. E' molto importante che il lettore possa capire chiaramente quali sono i risultati originali dell'autore, anche se questi fossero solo riorganizzazione intelligente di risultati altrui, perché è su questo che si valuta la tesi. Di conseguenza questi risultati dovranno essere evidenziati nell'introduzione e richiamati nella conclusione.

E' opportuno sottoporre al relatore ciò che si scrive man mano che è pronto almeno in bozza, in modo da ricevere in tempo utile osservazioni, commenti, correzioni, che possono anche essere utili per ciò che ancora è da scrivere. E' chiaro che non è possibile leggere con attenzione un lungo testo all'ultimo momento, magari contemporaneamente alle tesi di altri colleghi che si laureano nello stesso appello. Si devono includere da subito tutti i riferimenti bibliografici, anche nelle bozze parziali.

Questo, oltre a risparmiare lavoro in seguito, consente una migliore leggibilità del testo.

La tesi deve essere consegnata completa al relatore (anche se in bozza, quindi a prescindere da eventuali riorganizzazioni in capitoli, sistemazione grafica, magari l'ultimo esperimento ancora in corso...) due settimane prima dell'appello (o, se già nota, della data della seduta). Questo termine è perentorio ed ogni eventuale motivata deroga deve essere concordata in anticipo. La tesi deve essere consegnata in forma definitiva, insieme ad un CD contenente tutta la documentazione elettronica disponibile, entro una settimana dalla data effettiva della seduta.

- Formato software e grafico della tesi e del CD di documentazione

La tesi deve essere presentata ai relatori anche in formato elettronico su CD. Se necessario, tale CD potrà essere masterizzato in laboratorio. Le regole indicate di seguito sono motivate dal fatto che essa è archiviata anche in formato elettronico e letta normalmente su calcolatore.

Il formato del file dovrà essere normalmente Microsoft Word, più una versione in PDF che potrà essere prodotta alla fine in laboratorio. Un eventuale formato diverso (ad esempio TeX) deve essere concordato preventivamente con il relatore.

L'uso di ipertesto è in ogni caso incoraggiato, tuttavia deve essere garantita la leggibilità anche del documento stampato. Perciò ad esempio è auspicabile avere collegamenti ipertestuali a note, elementi di bibliografia, appendici, ecc., ma è necessario che la bibliografia sia comunque contenuta in un testo unico, ecc. Nel caso si utilizzi HTML, si prega di minimizzare l'uso di tags, evitando ad esempio di produrre

il file da Word o Front Page. La struttura preferibile è quella di un indice ipertestuale che rimanda a vari file (ad esempio uno per capitolo), salvo nei casi in cui è possibile realizzare un unico file di dimensioni abbastanza limitate (approssimativamente entro 1MB).

Si consiglia l'uso di caratteri di dimensione 12 punti (Times New Roman), interlinea doppia (specialmente quando ci sono molte formule), margini di 2.5 cm sopra e sotto, 2.5 a destra e 3.5 a sinistra (questo per consentire un po' di spazio per rilegare la versione stampata).

La pagina di frontespizio deve contenere il nome dell'autore, il titolo della tesi, l'indicazione della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Firenze e l'anno accademico, il nome dei relatori e degli eventuali correlatori.

L'indice del contenuto, da porre dopo il frontespizio, conterrà l'elenco sia dei capitoli che dei paragrafi ed eventuali sottoparagrafi con l'indicazione del numero di pagina corrispondente. I numeri di pagina possono essere tutti consecutivi, oppure consecutivi all'interno dei singoli capitoli (come è abituale nei manuali informatici)

È molto raccomandabile che all'inizio, prima o dopo l'introduzione (come risulta più conveniente nei singoli casi), venga posto un "Elenco dei simboli" in cui sono elencati e spiegati tutti i simboli usati nel corso del lavoro. In ogni caso, quando un simbolo, anche reputato ovvio, viene usato per la prima volta occorre sempre darne la definizione esatta.

La bibliografia va inserita alla fine del testo, prima di eventuali figure fuori testo e tutti i riferimenti debbono essere richiamati nel testo. Può essere ordinata sia progressivamente secondo l'ordine di citazione, sia alfabeticamente secondo l'autore (in questo caso si utilizza come richiamo una sigla fra parentesi quadre formata dalle

prime tre lettere del cognome del primo autore, le ultime due cifre dell'anno di pubblicazione ed eventualmente una lettera minuscola in caso di ambiguità, ad es. [BAL01]). In ogni caso lo stile da usare per indicare libri od articoli è quello adoperato dalle riviste IEEE Transactions.

Si ribadisce che quando si inviano al relatore singoli capitoli o anche parti più ridotte della tesi, la bibliografia (cioè le citazioni, non i file) deve essere inclusa. Rimandare la stesura della bibliografia alla fine, oltre ad essere più faticosa, non consente di esaminare i riferimenti leggendo le versioni preliminari.

Per quanto riguarda la bibliografia, si richiede di salvare in una apposita cartellina sullo stesso CD tutti i file disponibili di articoli completi, con nomi significativi (ad esempio nome del primo autore e anno), e mettere nella bibliografia un collegamento al file. Quando l'articolo non è disponibile in formato elettronico, dovrà essere consegnata al relatore una fotocopia.

Si richiede infine di produrre un unico file PDF contenente l'intera tesi così come deve essere stampata. Il programma per la stampa in formato PDF è disponibile in laboratorio.

Il CD dovrà poi contenere tutto il materiale prodotto e/o utilizzato per la tesi (programmi, articoli consultati anche se non citati - preferibilmente collegati ad un file il più possibile organizzato di bibliografia non citata -, pagine web, data-sheet, ecc.).

E' opportuno che il CD contenga un file leggimi.txt nel quale sia brevemente indicato il contenuto del CD stesso e le versioni dei vari programmi utilizzati.

Copia del CD deve essere consegnata al relatore almeno una settimana prima della laurea, come indicato sopra. Nel caso che sia stato sviluppato software che costituisca

parte rilevante della tesi, esso dovrà essere disponibile al relatore, insieme con un manuale per l'utente.

Per produrre documenti a norma, si rimanda alla consultazione dello standard internazionale ISO 7144 - "Presentation of theses and similar documents", disponibile nel Laboratorio Didattico di Elettrotecnica.

- Presentazione della tesi (seduta di laurea)

Per la presentazione in seduta di laurea avrete a disposizione di norma dai 12 ai 15 minuti, e di solito siete invitati a rientrare in questo intervallo in modo abbastanza rigido. E' importante riuscire a concentrare la presentazione in questo tempo, non meno perché fa una brutta impressione trovarsi senza avere più nulla da dire, ma neanche di più, perché il presidente potrebbe togliervi la parola prima che abbiate finito di dire cose essenziali, cioè in particolare di presentare i vostri risultati originali, che sono ciò su cui sarete valutati.

La presentazione non è una lezione sull'argomento, ma quasi uno "spot pubblicitario". Infatti è assolutamente impossibile concentrare in quindici minuti una "lezione", cioè una spiegazione delle questioni affrontate in vari mesi di lavoro che consenta a chi ascolta di capirne i dettagli (che d'altra parte troverà nella tesi, se è interessato). Ciò che chi ascolta deve capire è qual è il problema che è stato affrontato, perché è importante, e quali erano le difficoltà e i problemi aperti (ma d'altra parte, molto rapidamente, anche cosa si sapeva già). Bisogna poi spiegare quali metodologie sono state usate per risolvere tale problema (parlo di metodologie, non come nel dettaglio è stato risolto, perché non c'è tempo) e quali sono i risultati ottenuti.

La presentazione si fa con lucidi oppure (ormai quasi tutti lo preferiscono) con proiezione da calcolatore. In ogni caso preparerete 10-20 diapositive ed è opportuno provare la presentazione sullo stesso calcolatore che si userà in seduta di laurea, portandola anche su disco.

Le diapositive servono a due scopi essenzialmente: aiutano chi parla a non dimenticare nulla e a procedere nell'ordine stabilito (mai fare digressioni estemporanee, di solito non si riesce più a riprendere il discorso) e aiutano chi ascolta a non perdere il filo e a concentrarsi sui punti importanti. Per questo motivo occorre:

- scrivere grande (font 24-30 punti): se usate Powerpoint le impostazioni predefinite vanno di solito bene. Sono preferibili sfondi scuri proiettando da calcolatore e chiari per i lucidi, in ogni caso i colori del testo e dello sfondo devono essere ben contrastati e il fondo abbastanza liscio.

- scrivere poco e schematicamente: lo scritto deve richiamare l'attenzione, ma è a voce che si dicono le cose

- usare con parsimonia formule e immagini, tenendo presente che tutto quello che c'è nella diapositiva deve essere spiegato accuratamente. Dà molto fastidio e distrae vedere formule troppo complicate per capirle, con simboli dal significato non definito, o figure poco leggibili, in cui non si capisce cosa c'è sugli assi... Invece alcune figure e formule fondamentali possono essere di grande aiuto. E' chiaro che in alcuni casi potranno essere presenti molte slides con molte immagini su cui soffermarsi brevemente, ad esempio, ovviamente, quando la tesi verte ad esempio sull'elaborazione di immagini.

La prima diapositiva dovrà contenere il nome dell'autore, il titolo della tesi e il nome dei relatori e degli eventuali correlatori. Questa slide può anche essere ripetuta identica come ultima, in modo che quando si conclude si dà una rinfrescatina alla memoria

della commissione. La seconda diapositiva normalmente conterrà uno schema della presentazione (che poi andrà seguito...). L'ultima (o penultima) diapositiva conterrà le conclusioni, che richiamano i risultati ottenuti e, possibilmente, indicando anche problemi che restano aperti e che potranno essere oggetto di ulteriore lavoro.

#### •Ricerche bibliografiche

Il modo di studiare lo stato dell'arte in una determinata materia è stato in tempi recenti rivoluzionato da web e dalle banche dati elettroniche, e anche il reperimento degli articoli scientifici semplificato notevolmente dagli archivi elettronici disponibili in rete. Se tutto ciò semplifica notevolmente il lavoro, è tuttavia opportuno mettere in guardia rispetto a due problemi ricorrenti: il primo è che le informazioni reperibili in web sono spesso superficiali e inattendibili, perché sono trattazioni brevi e "pubblicitarie" e soprattutto perché messe in rete dall'autore senza controllo e selezione di terzi come avviene invece per le riviste scientifiche in cui gli articoli vengono preventivamente revisionati da altri esperti in materia. Il secondo problema è che di solito si trovano troppe informazioni selezionarle, ed è molto difficile, soprattutto per chi lo fa per la prima volta.

Il primo avvertimento perciò è che innanzi tutto lo studio dello stato dell'arte va fatto sulla letteratura, tenendo presente che la proliferazione di pubblicazioni, legata alla necessità di visibilità di chi lavora nella ricerca ha fatto scadere notevolmente la qualità delle stesse, di modo che è opportuno gerarchizzare la ricerca iniziando dalle fonti più attendibili.



Di conseguenza sarà opportuno innanzi tutto reperire libri autorevoli, tenendo presente che non tutti i libri lo sono, e che quelli di uno o pochi autori sono notevolmente più utili e attendibili di quelli costituiti da collezioni di articoli di molti autori (spesso riedizioni di atti di congressi), che sono di solito disorganici e spesso poco selezionati. Spesso peraltro i libri servono come riferimento di base, ma inevitabilmente non sono molto aggiornati.

La fonte principale è costituita da articoli di riviste specializzate. Anche in questo caso l'attendibilità e autorevolezza delle riviste è notevolmente differente da una all'altra, e qualche consiglio del relatore sarà utile.

Solo dopo aver consultato la letteratura su riviste sarà opportuno consultare atti di congressi molto recenti, in cui reperire i risultati più aggiornati, ma con l'avvertenza che la revisione applicata nei congressi è molto meno selettiva di quella delle riviste, e che anche in questo caso esistono congressi più o meno autorevoli.

A valle delle ricerche bibliografiche è di solito utile anche una ricerca in web, con le opportune cautele di cui sopra.

Per le ricerche bibliografiche sono disponibili, accedendo al server opac della biblioteca e dal dominio [www.unifi.it](http://www.unifi.it) (quindi, ad esempio, dai computer del laboratorio) , repertori bibliografici che consentono di ricercare per parole chiave i sunti degli articoli pubblicati sull'argomento.

Inoltre il Sistema Bibliotecario di Ateneo rende disponibili una serie di risorse elettroniche di grande utilità:

- Le risorse elettroniche

- E-prints archive Università di Firenze

- Prestito interbibliotecario e document delivery

- SDIAF Sistema Documentario Integrato dell'Area Fiorentina

- Libri in Rete - Servizio di prestito interbibliotecario nelle biblioteche toscane

- Catalogo Virtuale Toscano

- Progetto ESSPER

I repertori più utili nel campo dell'ingegneria elettronica sono :

- INSPEC

- IEEEExplorer

ma altri repertori possono essere utili in altri campi (ad esempio MEDLINE). Inoltre sono presenti vari cataloghi ed archivi di riviste in rete da cui è possibile ottenere gli articoli completi in PDF, almeno per gli anni più recenti.

Gli articoli non reperibili nella biblioteca digitale possono essere ottenuti in forma cartacea dalle biblioteche della nostra o di altre facoltà e da quella del CNR. Il catalogo delle riviste possedute dalle biblioteche di tutta Italia è reperibile presso il CIB di Bologna: <http://acnp.cib.unibo.it/cgi-ser/start/it/cnr/fp.html>

Altro metodo utile per approfondire le ricerche bibliografiche è quello di consultare un repertorio di citazioni, che indica quali articoli hanno citato altri. Questo è utile perché una volta individuati articoli fondamentali in un certo campo, è verosimile che chi li cita si sia occupato di argomenti correlati. Inoltre un articolo molto citato sarà certamente uno dei più significativi sull'argomento. Allo stesso tempo è sempre importante esaminare con cura la bibliografia degli articoli più significativi. Si può ritenere di aver fatto una ricerca veramente esauriente quando nuovi articoli che si trovano sull'argomento citano e sono citati da altri articoli già conosciuti. Il catalogo di citazioni Science Citation Index dell'ISI si trova in <http://wos.caspar.it/CIW.cgi>

Esistono inoltre selezioni (fatte da esperti nel campo) di abstract di articoli ordinati per argomenti, di solito anche queste molto utili. Ad esempio al CNR è reperibile l'elenco delle biblioteche di settore:

<http://www.cnr.it/sitocnr/Iservizi/Biblioteche/Biblioteche.html> .