

# Tesi di Laurea Magistrale – Michele Colajanni

*NOTA: Questa nota va considerata come un insieme di osservazioni e raccomandazioni personali, e regole che valgono soltanto per le tesi seguite da me e dai miei collaboratori. Non intendono in alcun modo essere una posizione ufficiale del Corso di Laurea, cui si rimanda per il rispetto dei regolamenti vigenti.*

## 1. La scelta

Le tesi di Laurea Magistrale si distinguono in base ai CFU. Quelle da 18 CFU e oltre devono essere sperimentali presso un laboratorio di ricerca del nostro Dipartimento o di un'azienda. Non esistono, almeno per quanto riguarda noi, tesi di laurea magistrale compilative.

### 1.1 Tirocinio interno o esterno?

Il tirocinio interno è **INDISPENSABILE** per gli studenti che non escludono di proseguire verso il Dottorato di Ricerca o un lavoro nella ricerca in enti o aziende all'esterno dell'università. Infatti, solo con una tesi sperimentale in un laboratorio universitario, a contatto con i ricercatori, potete valutare se il lavoro di ricerca vi piace e se siete in grado di portarlo avanti.

Per gli altri studenti, rimane una bella domanda che richiede una risposta articolata. Mentre quando si parla di Laurea triennale, la posizione di consigliare il tirocinio esterno solo a chi non intende proseguire è abbastanza condivisa, nel caso della Laurea Magistrale, le posizioni sono diverse. Alcuni colleghi ritengono il tirocinio esterno indispensabile (soprattutto a livello di esperienza e di probabile immediatezza di un posto di lavoro), altri pensano che:

- la maggior parte di voi passerà in azienda almeno 40 anni; i prossimi 6 mesi possono essere utilizzati per fare un'esperienza diversa all'interno dell'università a contatto con chi fa ricerca;
- per 18 anni vi hanno detto cosa dovevate studiare e per molti anni dopo la Laurea vi diranno che attività lavorative dovrete fare; la tesi rimane un vostro spazio di scelta dove fare praticamente ciò che preferite o per confrontarvi e capire cosa vi piace di più;
- fortunatamente, il mondo del lavoro informatico è e sarà in continua espansione, quindi vi assicuro che non rischiate di rimanere disoccupati se non fate un tirocinio;
- molti tirocini si concludono con un'offerta di lavoro e tra il sicuro subito e l'incerto dopo, si è portati a scegliere il primo; in questo modo vi precludete molte possibilità potenzialmente più interessanti.

Nota. Ci sono validi motivi per entrambe le scelte; la decisione dipende da voi, dal vostro carattere e dalle vostre aspirazioni e, senza dubbio, anche dalla possibilità o meno di poterle perseguire.

### 1.2 Gli argomenti

Vi sono quattro modi per scegliere il tipo di tesi sperimentale:

- **AMPLIARE:** individuare un argomento nuovo per ampliare le proprie conoscenze.
- **APPROFONDIRE:** individuare un argomento noto in parte (che vi è piaciuto a lezione o che conoscete per vostro conto) per approfondire le vostre conoscenze sul tema.
- **SBRIGARSI:** individuare la tesi che vi fa laureare nel minor tempo possibile perché siete stanchi e volete andare a lavorare.
- **DOVERE MORALE:** Ci sono tre obiettivi di punteggio di laurea: 99, 110, 110 e lode. I ragazzi che partono da una media che consentirebbe loro di raggiungere uno dei tre obiettivi, per quanto mi riguarda, sono obbligati a provarci. In altre parole, non accetterei di assegnare una tesi veloce da 2 punti a chi ha una media di partenza di 106.

Per quanto riguarda gli argomenti, le tesi magistrale riguardano attività di ricerca e sperimentali che vengono condotte con la stretta collaborazione dei ricercatori:

- Cybersecurity
- Cybersecurity nel mondo cyberfisico
- Applicazioni scalabili e resilienti, tipicamente su cloud

- Autonomous cyberdefense, inclusa ML per cybersecurity

Girano voci che le nostre tesi magistrali siano interessanti ma un po' difficili, che si imparano cose pratiche ma il primo periodo è duro, che siamo orientati al software open source, e che il prof. Colajanni sia difficile da trovare. Non sappiamo chi abbia messo in giro queste voci, ma sono tutte vere...; tranne l'ultima in quanto via mail mi trovate sempre, anche nel weekend. Per i titoli delle ultime tesi sviluppate all'interno del nostro laboratorio, potete consultare *elenco tesi*.

## 2. Le attività

### 2.1 La scrittura

Per molti informatici e ingegneri informatici la stesura di una tesi rimane un ostacolo, soprattutto perché una tesi magistrale ha più lavoro originale di una tesi triennale; quindi, c'è molto più materiale originale da scrivere che dovete scrivere voi. Una volta ottenuti i risultati, magari dopo tanta fatica implementativa e sperimentale, perché dover mettersi a scrivere se il software funziona? Eppure, indipendentemente da quanto avete lavorato, senza la comunicazione dei risultati del vostro lavoro in forma scritta e orale, non vi laureate e un giorno capirete quanto sarà importante l'attività di comunicazione. Quindi la scrittura va considerata come parte integrante del lavoro di tesi e non come una fastidiosa appendice cui dedicare le notti dell'ultimo mese. Partite in tempo man mano che avete materiale.

La tesi si divide in capitoli, i capitoli in sezioni e sottosezioni, che vanno tutti numerati. Il tipico livello di profondità è 3, con 4 come massimo; se vi viene una profondità maggiore, è necessario ripensare la struttura.

Quella che segue è una struttura che vedo adottata spesso, ma che non va assolutamente considerata come una scelta rigida. Ogni tesi è bella proprio perché ciascuno studente vi apporta un suo contributo originale.

- Il primo capitolo è l'Introduzione, che va scritto alla fine quando sapete veramente cosa avete fatto.
- Il secondo capitolo riguarda tipicamente una panoramica sull'argomento di tesi che serve per illustrare i termini, i concetti e i problemi aperti, alcuni dei quali affronterete nella tesi. È il capitolo più compilativo in cui trarre ispirazioni esterne, ma è fondamentale per illustrare il quadro di intervento.
- Nel terzo capitolo, tipicamente, si comincia ad illustrare ad alto livello la o le soluzioni che pensate di adottare per risolvere il problema descritto nel capitolo 2. Si descrive l'architettura, qualche strumento, ma non il codice.
- Nel quarto capitolo, tipicamente, si entra nei dettagli della soluzione.
- Nel quinto capitolo, spesso nelle nostre tesi, si riportano i risultati sperimentali. Altre volte, i risultati sperimentali sono anticipati da una descrizione dell'uso del software implementato. Tutto dipende dall'argomento.
- L'ultimo capitolo riguarda sempre le Conclusioni, che vanno scritte alla fine insieme all'Introduzione. Non c'è bisogno di creare sottosezioni nelle Conclusioni, ma è buona norma indicare anche possibili sviluppi futuri del vostro lavoro (evitando di dire che gran parte del lavoro rimane ancora da fare...).
- Dopo l'ultimo capitolo vanno riportati i riferimenti bibliografici che vanno citati nel testo (la mancanza di citazioni nel testo è un difetto diffuso, quindi fate attenzione). Vedo che molti ragazzi cominciano a distinguere Bibliografia (articoli, libri) da Sitografia (link a siti Web). Non lo trovo indispensabile, ma se vi piace, adottate pure questo metodo.

Nota: I Capitoli sono un continuum, non sezioni indipendenti. Tenete conto di quanto avete scritto prima per proseguire; se vi serve qualche concetto, aggiungetelo e rimandate alla sezione opportuna, senza esagerare con i “puntatori” che rendono la tesi illeggibile.

Per lo tesi in italiano, usate l'impersonale quasi sempre tempo presente.  
Per lo tesi in inglese, va benissimo il "we" anche qui quasi sempre tempo presente.

Le tesi in Latex sono più eleganti di quelle in Word e aiutano a gestire facilmente testi di più di 100 pagine, impaginare bene tabelle e figure, gestire i riferimenti a capitoli, sezioni, bibliografia. Il gradino di apprendimento è più alto di quello di Word, ma ne vale la pena. Poi, oggi tutto è molto facilitato da *Overleaf*. Valutate.

## 2.2 La burocrazia

La Laurea è un passo formale che ha le sue regole. Vi rimando alla Segreteria studenti per tutti i dettagli. Per quanto mi riguarda, il Relatore deve accettare la Domanda di dissertazione che dovete compilare. Per procedere a tale operazione è necessario concordare il titolo della tesi. Tendo a procedere nel seguente modo: il tesista mi manda un paio di proposte e ce le rimpalliamo fino a trovare il titolo definitivo che deve piacere a entrambi.

Nota. Non aspettate l'ultimo giorno per sistemare gli aspetti burocratici, perché potrei essere impegnato fuori Bologna. E non vi fidate dei suggerimenti burocratici del sottoscritto: sono allergico a tali ambiti e tendo a evitarli. Ve la dovete cavare, magari con qualche suggerimento di chi è più grande ed è già passato attraverso le "forche caudine". E poi è un'esperienza del mondo vero che dovrete affrontare.

## 2.3 La preparazione delle slide

Il primo problema da affrontare è di avere pochi minuti per illustrare mesi di lavoro. A molti sembra un'ingiustizia, e invece è fondamentale imparare a sfruttare al meglio il tempo a disposizione. Nel lavoro e nella vita, questa regola sarà ancora più dura, quindi la presentazione della tesi di laurea è un primo test importante per quello che dovrete affrontare. È buona regola stare al di sotto di una slide per minuto, con al più 2-3 slide di backup.

Errori che vanno assolutamente evitati:

- Dilungarsi troppo sulla parte introduttiva a scapito della parte di contributo. Non siete lì a fare un seminario su di un tema, ma a evidenziare quando interessante, originale e complesso sia il VOSTRO LAVORO nell'ambito di un contesto che va introdotto, ma in non più di 2 slide.
- Riempire la slide di testo, magari copiato dalla tesi. La parte testuale di una slide deve essere costituita da slogan: non fate riferimento allo stile delle slide che vi presento a lezione: contengono molto testo perché vi serva da traccia per lo studio. Le slide per le mie conferenze sono molto diverse.
- Usare testo tutto in maiuscolo.
- Usare sigle (che capiamo solo noi)
- Usare troppi colori diversi nella stessa slide.
- Usare sfondi talmente sofisticati che impediscono di leggere il testo.
- Abusare dell'effetto di animazioni. L'animazione è un richiamo, come un urlo in un discorso o il grassetto nel testo; se urlate sempre o usate sempre il grassetto, non riuscite più ad attirare l'attenzione sulle parti importanti.
- Usare suoni. A meno che la tesi non riguardi questo argomento, è probabilmente l'errore peggiore.

Nota. Se mi mandate per tempo le vostre slide, posso darvi qualche consiglio. E soprattutto è fondamentale fare una prova di presentazione con il nostro gruppo in tempo utile per poter aggiustare le ultime cose.

## 2.4 La presentazione

Ci siamo! La presentazione di fronte ad un pubblico eterogeneo rimane un ostacolo affascinante: ci sono i parenti, gli amici, degli estranei, i vostri professori. Anche se non è la prima volta, tutti sono emozionati, anche se alcuni sono più bravi a mascherare le emozioni meglio di altri. Ma l'emozione fa parte del bello della giornata!

A differenza della Tesi di Laurea, in questo caso entra una nuova emozione: per i molti che non hanno mai lavorato, l'ultimo giorno da studente coincide con l'ultimo giorno di semi-spensieratezza. Da domani, la famiglia e la società si aspettano che voi siate pronti ad entrare nel “ciclo produttivo”. E anche voi che siete vissuti (almeno) 18 anni all'interno del sistema scolastico e universitario, avete aspettative, sogni da realizzare e comprensibili timori degli stessi.

L'emozione rimane, ma i problemi si limitano non facendo tutto all'ultimo momento. Quindi, trovate il tempo per provare molte volte la presentazione, con l'orologio a portata di mano e, possibilmente, anche di fronte a qualche generoso volontario.

Errori che vanno assolutamente evitati:

- Superare il tempo concesso.
- Dilungarsi troppo sulla parte introduttiva a scapito della parte di contributo (il rischio non riguarda solo il numero di slide, ma anche il tempo che dedicate a ciascuna).
- Leggere il testo delle slide. La Commissione sa leggere; quello che c'è sulle slide deve essere uno spunto per qualche discorso con parole differenti.
- Anche peggio, recitare la presentazione a memoria. È un rischio, quando uno la prova troppe volte, ma va assolutamente evitato.
- Se non vi ricordate una cosa o non vi esce proprio quella parola che volevate dire, non bloccatevi, andate oltre: se vi bloccate, se ne accorgono tutti; se saltate, non se ne accorge nessuno.
- Ultimo argomento delicato: l'abbigliamento. Il giorno della Laurea Magistrale è una cerimonia a tutti gli effetti dove voi siete i protagonisti professionali. Avete decine di migliaia di altri giorni per dimostrare al mondo la vostra originalità, ironia, stravaganza o superiorità a certe cose. Quel giorno meglio evitare!

Nota. Se non lo avete mai fatto, partecipate a qualche seduta di laurea; è molto istruttivo e utile perché la vostra esperienza non sia la prima.

## **2.5 Il punteggio**

La valutazione in punti della tesi è effettuata dall'intera Commissione di Laurea Magistrale e la lode va concessa all'unanimità; quindi, non pretendete dal relatore garanzie di punteggio. La valutazione dipende principalmente dalle vostre attività di tesi, dalla scrittura, dalla presentazione, dalle risposte a eventuali domande e, come nella vita, da altri fattori imponderabili (docenti in Commissione, altri laureandi, clima, geopolitica, allineamento dei pianeti, ...).