



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI TRENTO

# **REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INFORMATICA**

Emanato con D.R. n. 519 del 20 luglio 2016



---

**Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica**

**INDICE**

Art. 1 – Caratteristiche generali del progetto formativo .....	2
Art. 2 - Obiettivi formativi e sbocchi occupazionali .....	2
Art. 3 - Programmazione degli accessi al Corso di Studio .....	3
Art. 4 – Requisiti di ammissione al Corso di Studio.....	4
Art. 5 - Modalità di verifica della preparazione dei candidati all’accesso al Corso di Studio.....	4
Art. 6 – Trasferimenti in ingresso, passaggi di corso .....	5
Art. 7 – Organizzazione del percorso formativo .....	5
Art. 8 – Piano di studi e iscrizione agli anni di corso .....	6
Art. 9 – Mobilità internazionale .....	7
Art. 10 – Conseguimento del titolo .....	7
Art. 11 – Iniziative per l’assicurazione della qualità .....	7
Art. 12 – Norme finali e transitorie .....	8
Allegato 1 - Attività formative previste dal percorso .....	9
Allegato 2 - Attività formative previste dal percorso “Scienze e Tecnologie Informatiche” .....	21
Allegato 3 - Attività formative previste dal percorso .....	28

**Art. 1 – Caratteristiche generali del progetto formativo**

1. Il Corso di Laurea Magistrale in Informatica appartiene alla classe “LM-18 - Scienze e Tecnologie Informatiche” (DD.MM. 16 marzo 2007).
2. La struttura didattica responsabile del Corso di Studio è il Dipartimento di Ingegneria e Scienza dell’Informazione.
3. Al Consiglio di Dipartimento in Ingegneria e Scienza dell’Informazione sono attribuite le competenze didattiche specifiche per il Corso di Laurea Magistrale in Informatica, tra cui la responsabilità di predisporre Ordinamento, Regolamento e Manifesto degli studi e di decidere sulle carriere degli studenti.
4. Le attività didattiche si svolgono presso il Polo “Fabio Ferrari”, Via Sommarive 5 e 9 – 38123 POVO (Trento). L’indirizzo internet del Corso di Studio è: <http://www.unitn.it/scienze/25363/laurea-magistrale-in-informatica>.
5. Il presente Regolamento viene redatto in conformità all’Ordinamento 2011/12.
6. Il presente Regolamento verrà applicato a partire dall’a.a. 2016/17.
7. La lingua ufficiale del Corso di Studio è l’inglese.
8. Le attività di ricerca a supporto delle attività formative del CdS sono svolte presso il Dipartimento di Ingegneria e Scienza dell’Informazione dell’Università degli Studi di Trento.

**Art. 2 - Obiettivi formativi e sbocchi occupazionali**

1. Il Corso di Laurea Magistrale in Informatica vuole formare persone in possesso sia di una conoscenza approfondita dei principi teorici che sono alla base delle scienze informatiche, che di competenze specifiche in una delle macro-aree legate alle tecnologie software, ai sistemi e reti, alla bio-informatica, alla multimedialità, ai sistemi dedicati, all’ingegneria dei servizi o alla sicurezza.
2. Il Corso di Studio prevede l’acquisizione di conoscenze, metodologie e tecnologie specialistiche informatiche che permettono al laureato la pianificazione, la progettazione, lo sviluppo, la direzione lavori, la stima, il collaudo e la gestione di impianti e sistemi complessi o innovativi per la generazione, la trasmissione e l’elaborazione delle informazioni. Durante il percorso formativo, dopo aver acquisito le suddette conoscenze e competenze lo studente potrà scegliere se consolidare ulteriormente le proprie competenze in un percorso sulle scienze e tecnologie informatiche, che fornisce metodologie avanzate, innovative o sperimentali per poter affrontare problemi tecnologici particolarmente complessi a livello industriale od eventualmente intraprendere un dottorato di ricerca. In alternativa lo studente potrà intraprendere dei percorsi interdisciplinari, finalizzati al completamento della propria preparazione informatica con conoscenze economico/manageriali sull’innovazione tecnologica e sull’imprenditorialità nel settore dell’ICT, piuttosto che con lo studio interdisciplinare, o che portino ad un doppio titolo con un’università straniera.
3. Fra gli obiettivi comuni ricordiamo:
  - a) la capacità di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture di grandi dimensioni;



---

## Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica

- b) l'approfondimento del metodo scientifico di indagine, del metodo di ragionamento logico-deduttivo, ed dei metodi induttivi legati alla sperimentazione;
  - c) la conoscenza dei fondamenti, delle tecniche e dei metodi di progettazione e realizzazione di sistemi informatici, sia di base che applicativi.
4. Fra gli obiettivi specifici ricordiamo:
- a) l'approfondimento degli aspetti scientifici e tecnologici di svariate macro-aree dell'informatica e l'ampliamento delle proprie competenze nello studio di più di una macro-area;
  - b) il completamento della propria formazione tramite attività formative offerte da altri Corsi di Studio dell'Ateneo di Trento (biologia, economia, matematica, ecc.) o attività relative all'imprenditorialità ed all'innovazione offerte nell'ambito dei programmi didattici dell'European Institute of Innovation and Technology.
5. Tra le attività che i laureati magistrali svolgeranno si indicano in particolare: l'analisi e la creazione di modelli per problemi complessi in vari contesti applicativi, la progettazione e lo sviluppo di sistemi informatici di elevata qualità, la progettazione di sistemi in ambiti correlati con l'informatica, nei settori della ricerca, dell'industria, dei servizi, dell'ambiente, della sanità, dei beni culturali e della pubblica amministrazione. Inoltre saranno offerti corsi e seminari specifici legati all'imprenditorialità, anche con la partecipazione di imprenditori di successo, al fine di favorire un inserimento di piena soddisfazione nel mondo del lavoro e la creazione di nuove aziende.
6. Gli insegnamenti del corso di Laurea Magistrale in Informatica verranno impartiti in lingua inglese; questo permette di attrarre studenti stranieri da tutto il mondo, e di istituire programmi di doppia laurea con le più prestigiose Università europee e americane, creando un ambiente multiculturale che favorisca le abilità comunicative e le relazioni interculturali.
7. I risultati di apprendimento attesi espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio sono quelli indicati nel vigente Ordinamento della Laurea Magistrale in Informatica.
8. Con riferimento agli sbocchi professionali classificati dall'ISTAT, le professioni del seguente elenco possono essere intraprese con successo da un Laureato Magistrale in Informatica:
- a) **Specialisti nella ricerca informatica di base – (2.1.1.4.1)** – Le professioni comprese in questa Unità Professionale conducono ricerche su concetti e teorie fondamentali delle scienze dell'informazione e della telematica, incrementano la conoscenza scientifica in materia e individuano soluzioni nel campo hardware e software.
  - b) **Analisti e progettisti di software applicativi e di sistema – (2.1.1.4.2)** – Le professioni comprese in questa categoria sviluppano, creano, modificano o ottimizzano software applicativi analizzando le esigenze degli utilizzatori; progettano, sviluppano e testano software di sistema, di rete, linguaggi e compilatori per diverse aree ed esigenze applicative.
  - c) **Analisti di sistema – (2.1.1.4.3)** – Le professioni comprese in questa categoria analizzano i problemi di elaborazione dei dati per diverse esigenze di calcolo e disegnano, individuano o ottimizzano appropriati sistemi di calcolo e di gestione delle informazioni.
  - d) **Specialisti in sicurezza informatica - (2.1.1.4.4)** – Le professioni comprese in questa categoria progettano, coordinano ed implementano le misure di sicurezza dei sistemi informativi per regolare gli accessi ai dati e prevenire accessi non autorizzati.
  - e) **Specialisti in reti e comunicazioni informatiche – (2.1.1.4.5)** – Le professioni comprese in questa categoria analizzano, progettano, testano, valutano e ottimizzano le prestazioni dei sistemi di rete e di telecomunicazione.
- È importante notare che questo elenco è limitato in quanto costantemente superato dal continuo e rapidissimo progresso delle Scienze e Tecnologie Informatiche.
9. Il Corso di Studio consente inoltre di conseguire l'abilitazione alla professione di Ingegnere dell'Informazione e dà accesso alla frequenza a Corsi Dottorato di ricerca.

### Art. 3 - Programmazione degli accessi al Corso di Studio

1. Annualmente la struttura didattica competente valuta l'opportunità di introdurre la programmazione locale degli accessi, fissando un numero massimo di studenti immatricolabili sostenibile in relazione alle risorse disponibili per garantire attività didattiche di qualità.



---

## Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica

### Art. 4 – Requisiti di ammissione al Corso di Studio

1. Per accedere alla Laurea Magistrale in Informatica è necessario essere in possesso di un titolo di Laurea di primo livello il cui curriculum degli studi includa, come requisito minimo, conoscenze e competenze informatiche di base su programmazione, algoritmi, gestione dei dati e sistemi (hardware, operativi, di rete, ecc.); nonché conoscenze teoriche nel campo dell'analisi e della matematica discreta.
2. Gli studenti devono seguire un piano di studio vincolato qualora la propria laurea triennale o equivalente non garantisca il rispetto del 80% dei requisiti indicati nell'allegato 3.
3. L'allegato 3 elenca l'insieme di contenuti curriculari minimi ritenuti fondamentali per poter frequentare con successo il Corso di Laurea Magistrale in Informatica. Tale documento dovrà essere tenuto in considerazione:
  - a) dallo studente in fase di orientamento, per auto-valutare se è in possesso di tali requisiti ed eventualmente colmare le eventuali lacune;
  - b) dalla commissione in fase di valutazione di tali requisiti, sia analizzando i documenti elencati nella domanda che in caso di colloquio individuale;
  - c) dai docenti del Corso di Laurea Magistrale, al fine di progettare i propri corsi a partire dai suddetti contenuti curriculari e quindi di qualificare l'offerta formativa.

### Art. 5 - Modalità di verifica della preparazione dei candidati all'accesso al Corso di Studio

1. Le linee guida di seguito elencate verranno osservate al fine di determinare i requisiti minimi di cui all'art. 4 comma 1. È possibile distinguere fra i seguenti casi:
  - a) gli studenti in possesso di *Laurea in Informatica (classe "26 – Scienze e Tecnologie Informatiche")* e *Laurea in Informatica (classe "L-31 – Scienze e Tecnologie Informatiche")* rilasciate dall'Università degli Studi di Trento sono automaticamente ammessi alla Laurea Magistrale in Informatica;
  - b) gli studenti in possesso di un titolo di laurea "passante" sono ritenuti in possesso dei requisiti curriculari richiesti e sono automaticamente ammessi alla Laurea Magistrale in Informatica. Si definiscono lauree "passanti" i Corsi di Laurea appartenenti alle classi: "L-31 – Scienze e Tecnologie Informatiche", "26 – Scienze e Tecnologie Informatiche", "L-8 – Ingegneria dell'Informazione", "L9 – Ingegneria dell'Informazione", che rispettano specifici requisiti per quanto riguarda i contenuti. Annualmente, la struttura didattica competente aggiorna l'elenco dei Corsi di Laurea che rispettano tali requisiti. La valutazione dei Corsi di Laurea potrà avvenire in base alla corrispondenza di tali Corsi di Laurea con un curriculum definito a livello nazionale, come ad esempio i Corsi di Laurea che sono in possesso di "bollino GRIN" (GRIN – GRUppe INformatica). L'elenco aggiornato è consultabile sul sito GRIN il cui indirizzo è reperibile nel sito del Corso di Laurea Magistrale in Informatica;
  - c) gli studenti in possesso di Laurea di primo livello ottenuta presso l'Università degli Studi di Trento "affine" alla Laurea in Informatica, il cui piano di studi individuale contenga almeno 60 crediti nei settori INF/01 e ING-INF/05, concordati fra la struttura didattica che ha emesso la laurea di primo livello e la struttura didattica competente per la Laurea Magistrale in Informatica, sono automaticamente ammessi alla Laurea Magistrale in Informatica. Annualmente, la struttura didattica competente aggiorna l'elenco dei Corsi di Laurea che rispettano tali requisiti curriculari nel Manifesto degli Studi del corso di laurea magistrale.
2. Per gli studenti che non sono in possesso dei requisiti previsti al punto precedente, l'ammissione è subordinata alla presentazione di una domanda che includa, fra l'altro:
  - a) documento rilasciato dall'Università di provenienza riportante, in Italiano o in Inglese, l'elenco degli esami sostenuti, la votazione ottenuta in ognuno dei corsi e la votazione finale ottenuta nel Corso di Laurea;
  - b) il piano di studi dettagliato della Laurea Triennale frequentata dallo studente, che includa la denominazione e i syllabi dei corsi e che associ tali corsi alle specifiche aree tematiche ritenute necessarie per l'accesso al Corso di Laurea magistrale in Informatica (**Allegato 3**);
  - c) lista di eventuali esperienze lavorative e conoscenze professionali;
  - d) dichiarazione sul livello di conoscenza della lingua inglese, certificato tramite diplomi internazionali o da riconoscimenti linguistici ottenuti nell'Università di provenienza;
  - e) dichiarazione d'intenti, che illustri le motivazioni che spingono lo studente a seguire il Corso di Laurea Magistrale in Informatica.



---

## Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica

3. Le domande di ammissione verranno valutate da un'apposita commissione, delegata dalla struttura didattica competente. Potranno essere delegate anche più commissioni, ognuna responsabile di specifici gruppi di studenti (ad es., doppie lauree e studenti stranieri).
4. Sarà facoltà della commissione richiedere un colloquio personale con gli studenti che hanno presentato domanda, per meglio valutare la loro preparazione, anche in via telematica.
5. Sulla base dell'esito della valutazione di cui al comma 3 sarà redatto un piano di studi individuale, che dovrà essere concordato con la struttura didattica.
6. La struttura didattica, nel caso di studenti non ammissibili alla LM indicherà comunque un percorso formativo finalizzato all'ammissione alla LM, se possibile nello stesso a.a. o in subordine nell'a.a. successivo.

### Art. 6 – Trasferimenti in ingresso, passaggi di corso

1. Possono essere riconosciute attività formative svolte presso altri Corsi di Studio di secondo livello, anche di altre Università. I relativi crediti sono attribuiti tenendo conto del contributo dell'attività al raggiungimento degli obiettivi formativi del Corso di Laurea Magistrale. Agli studenti provenienti da Corsi di Studio della stessa classe è comunque garantito il riconoscimento di almeno il 50% dei crediti precedentemente acquisiti nel medesimo settore.
2. I voti sono attribuiti dalla Commissione per i piani di studio, laddove appropriato, in trentesimi.

### Art. 7 – Organizzazione del percorso formativo

1. Il Corso di Laurea Magistrale in Informatica viene erogato in lingua inglese e si articola in due percorsi, Scienze e Tecnologie Informatiche e ICT Innovation. Il percorso ICT Innovation è ad accesso programmato e riservato, secondo quanto stabilito dagli accordi dello European Institute of Innovation and Technology dal Centro di Competenza EIT Digital / ICT Labs.
2. Entrambi i percorsi formativi prevedono:
  - a) 6 crediti nei settori **affini** SECS-P/\*, da scegliere fra quelli relativi ai fondamenti dell'economia, della gestione e dell'innovazione elencati nell'Allegato 1;
  - b) 36 crediti nei settori **caratterizzanti** INF/01 e ING-INF/05, da scegliere fra quelli elencati nell'Allegato 1t.
3. Il percorso formativo in *Scienze e Tecnologie Informatiche* continua con:
  - a) ulteriori 6 crediti nei **settori affini** indicati nell'ordinamento. Ogni anno la struttura didattica competente elencherà i corsi consigliati in tali settori;
  - b) ulteriori 18 crediti nei **settori caratterizzanti** INF/01 e ING-INF/05, da scegliere fra quelli elencati nell'Allegato 1;
  - c) **attività formative a scelta dello studente** pari a 24 crediti;
  - d) all'interno di tali criteri, la struttura didattica competente presenterà un Manifesto degli Studi contenente i corsi attivati nell'anno accademico e che illustrerà le regole per la definizione dei piani di studio.
4. Il percorso in *ICT Innovation*, continua con:
  - a) ulteriori 9 crediti nei **settori affini** SECS-P/\* della Gestione dell'Innovazione e d'Impresa, anche mediante laboratori interdisciplinari nell'Allegato 1;
  - b) 15 crediti nei **settori caratterizzanti** INF/01 e ING-INF/05 nell'ambito dell'Innovazione nell'ICT, il cui contenuto sia stato approvato dall'European Institute of Innovation and Technology – ICT Labs. Di questi almeno 6 crediti sono dedicati all'analisi delle prospettive di Innovazione e Trasferimento Tecnologico della Tesi di Laurea Magistrale nell'Allegato 1;
  - c) **attività formative a scelta dello studente** pari a 24 crediti;
5. Entrambi i percorsi si completano con:
  - a) **tirocinio o internato formativo** pari a 6 crediti. Un'esperienza professionalizzante che permette allo studente di approfondire le conoscenze apprese nel Corso degli Studi, di orientare le sue future scelte professionali e di studiare il possibile trasferimento tecnologico delle attività di ricerca e sviluppo tecnologico effettuate durante la tesi di laurea. Consiste in un periodo di formazione svolto presso enti, aziende, studi professionali o istituzioni a complemento od integrazione del percorso di studio;
  - b) **tesi di Laurea magistrale** pari a 24 crediti, che riporta l'attività di ricerca ed innovazione tecnologica svolta dallo studente sotto la guida di un docente o ricercatore dell'università od esperto esterno.



---

## Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica

6. La struttura didattica responsabile approva ogni anno, entro le scadenze definite dall'Ateneo, il Manifesto degli studi che contiene la programmazione didattica dell'anno accademico successivo esplicitata mediante la lista dei corsi attivati. Ulteriori informazioni organizzative, quali i programmi dettagliati dei corsi, il semestre di attivazione, le modalità di valutazione, il materiale didattico utilizzato e le eventuali conoscenze richieste per accedere all'insegnamento, sono pubblicate tramite mezzi informatici messi a disposizione dell'Ateneo. Il Manifesto riporta le regole che gli studenti sono tenuti ad osservare e i vincoli di piano di studi imposti per il proseguimento degli studi con la Laurea Magistrale in Informatica. Il Manifesto propone inoltre un adeguato numero di attività adatte ad essere utilizzate come "attività a scelta dello studente", ferma restando la libertà dello studente di scegliere diversamente.
7. La durata normale del Corso di Laurea magistrale in Informatica è di 2 anni. Le attività formative previste, corrispondenti a 120 crediti, sono organizzate su base semestrale e distribuite su quattro semestri didattici.
8. L'impegno richiesto allo studente per ogni attività formativa è misurato in Crediti Formativi Universitari (CFU, crediti in breve). Un credito corrisponde a circa 25 ore di impegno complessivo per lo studente, comprese quelle dedicate allo studio individuale.
9. Per le attività che consistono in corsi di insegnamento, ogni credito comporta un numero medio di ore di lezione pari a 8 ore per credito, variabile fra 6 e 10 ore di lezione per credito.
  - a) **Corsi di laboratorio:** da 3 a 4 ore di lezione o esercitazione in aula e da 4 a 6 ore di attività di laboratorio che hanno carattere di sperimentazione guidata e mirano a sviluppare le capacità dello studente di applicare sperimentalmente le conoscenze sviluppate nel Corso di Studio.
  - b) **Tutti gli altri corsi:** da 5 ad 8 ore di lezione o esercitazione in aula e, laddove appropriato, fino a 4 ore dedicate alle esercitazioni attive in aula o laboratorio da parte degli studenti che hanno carattere di studio guidato e mirano a sviluppare le capacità dello studente nel risolvere problemi ed esercizi
  - c) per i **corsi di lingua straniera** effettuati dal CLA (Centro Linguistico di Ateneo) non sono previsti limiti massimi alle ore frontali;
  - d) Il tempo riservato allo studio personale e ad altre attività formative di tipo individuale è pari almeno al 60% dell'impegno orario complessivo.
10. Lo studente il cui percorso di studio prevede la conclusione con una Doppia Laurea dovrà altresì rispettare quanto previsto nell'ambito degli accordi di Doppia Laurea con l'Università partner. La struttura didattica competente riconoscerà le attività formative sostenute dallo studente presso l'Università partner che nel loro complesso soddisfino i requisiti previsti in questo articolo.
11. Gli studenti che non sono in possesso della cittadinanza italiana devono comprovare, entro il termine del corso di studi, la conoscenza della lingua italiana (livello A1-CEF) producendo idonea certificazione di livello equivalente o superiore rilasciata da un Ente ufficiale riconosciuto dal Dipartimento o dal Centro Linguistico di Ateneo (CLA) dell'Università degli Studi di Trento. La frequenza del corso ed il superamento della prova di italiano presso il CLA per il conseguimento del livello linguistico prima menzionato dà diritto al riconoscimento di 3 CFU di carattere soprannumerario. Questo requisito non si applica agli studenti che partecipano al percorso di doppia laurea EIT.
12. Il Regolamento Didattico di Ateneo definisce le condizioni in seguito alle quali uno studente incorre nella decadenza dall'iscrizione al Corso di Studio; qualora lo studente decaduto intenda riprendere gli studi con una nuova immatricolazione i crediti acquisiti nella precedente carriera verranno valutati dal Consiglio di Dipartimento al fine di un possibile riconoscimento nella nuova carriera.

### Art. 8 – Piano di studi e iscrizione anni di corso

1. Lo studente è tenuto a compilare annualmente il piano degli studi con le modalità e nei termini stabiliti da apposito calendario. Successivamente alla presentazione del piano degli studi, è consentito allo studente di effettuare successive modifiche, con le modalità e nei termini comunicati annualmente sul sito web.
2. Lo studente in particolare dovrà individuare i corsi a "libera scelta" (per un massimo di 24 CFU) a completamento delle attività formative previste dal Corso di Studi ed esplicitamente indicate nell'allegato 1. Nel caso in cui i corsi a scelta siano compresi nell'elenco degli insegnamenti elencati annualmente nel Manifesto degli studi, tali scelte si intendono automaticamente approvate. La richiesta di inserimento, tra i corsi a scelta, di insegnamenti offerti da altri Corsi di Studio dell'Ateneo deve essere inviata alla struttura didattica responsabile del Corso di Studio, corredata di opportune motivazioni. La struttura didattica ne verifica la coerenza con l'obiettivo formativo del corso di studio e ha la facoltà di richiedere allo studente opportune modifiche.



---

## **Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica**

3. Lo studente interessato a compilare un piano di studio personalizzato in deroga al percorso formativo stabilito nell'Allegato 1, ma che comunque soddisfi i requisiti previsti dalla LM-18 e quelli specifici previsti dall'Ordinamento e dal Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in Informatica, deve presentarlo alla struttura didattica competente, corredato di opportune motivazioni. La struttura didattica competente ne verifica la coerenza con il percorso formativo e ha la facoltà di richiedere allo studente opportune modifiche.
4. Le conoscenze e le abilità professionali certificate individualmente ai sensi della normativa vigente in materia, di cui all'articolo 5, comma 7 del decreto ministeriale 22 ottobre 2004, n. 270, possono essere riconosciute per un massimo di 6 crediti come parte del tirocinio o stage formativo.
5. Possono essere riconosciute attività formative svolte presso altri Corsi di Studio, anche di altre Università. I relativi crediti sono attribuiti tenendo conto del contributo dell'attività al raggiungimento degli obiettivi formativi del Corso di Laurea. Agli studenti provenienti da Corsi di Studio della stessa classe è comunque garantito il riconoscimento di almeno il 50% dei crediti precedentemente acquisiti nel medesimo settore.
6. Le regole per la progressione negli anni di corso seguono quanto disciplinato nel Regolamento didattico di Ateneo.

### **Art. 9 – Mobilità internazionale**

1. Lo studente può accedere a programmi di studio inseriti in accordi specifici di doppia laurea con Università europee o extra-europee o a percorsi di eccellenza che comportano periodi di studio da svolgere anche presso altre Università o Istituzioni di alta formazione.
2. Tali programmi di studio sono compatibili con l'Ordinamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Informatica e sono regolamentati attraverso appositi accordi bilaterali, ai quali si rimanda. Essi prevedono, normalmente, specifici requisiti di accesso e regole di percorso, l'acquisizione di crediti formativi aggiuntivi e l'erogazione di eventuali contributi aggiuntivi per coprire le spese di mobilità.
3. Le opportunità di mobilità internazionale offerte agli studenti e i requisiti di partecipazione richiesti sono indicati nei siti web del Dipartimento e dell'Ateneo.

### **Art. 10 – Conseguimento del titolo**

1. Per conseguire il titolo di laurea lo studente deve aver acquisito 120 crediti, compresi quelli relativi alla tesi di Laurea Magistrale, corrispondenti normalmente a due anni accademici per uno studente con adeguata preparazione iniziale e impegnato a tempo pieno negli studi universitari.
2. La tesi di Laurea Magistrale può essere discussa solo dopo aver soddisfatto tutti gli altri requisiti del presente regolamento, relativamente a insegnamenti, tirocini ed esami di lingua inglese. Il lavoro relativo alla tesi di Laurea Magistrale consiste nella presentazione di un lavoro di tesi originale e nella sua discussione pubblica di fronte ad una apposita commissione, costituita secondo le norme contenute nel Regolamento didattico di Ateneo.
3. I termini e le modalità per la presentazione delle proposte di tesi, le procedure per l'ammissione all'esame finale, le modalità di discussione e il calcolo della media sono disciplinati nel "Regolamento per la prova finale" pubblicato nel sito del Dipartimento, fatti salvi i principi generali espressi nel Regolamento Didattico di Ateneo, nell'Ordinamento didattico ed in questo Regolamento.

### **Art. 11 – Iniziative per l'assicurazione della qualità**

1. Nel Dipartimento è istituita la Commissione paritetica per la didattica che, considerati i dati contenuti nella scheda unica annuale, i dati forniti dalle rilevazioni dell'opinione degli studenti e altre fonti disponibili istituzionalmente, è chiamata ad esprimere le proprie valutazioni sul Corso di Studio e a formulare proposte per il miglioramento. La Commissione ha il compito di coinvolgere docenti e studenti nelle azioni di riesame in maniera sistematica e di dare ampia divulgazione delle politiche qualitative dell'Ateneo, in modo da rendere gli studenti informati e consapevoli del sistema di qualità adottato dall'Ateneo.
2. Si occupa altresì di valutare e monitorare il carico di lavoro richiesto agli studenti, al fine di garantire la corrispondenza tra i CFU attribuiti alle diverse attività formative ed il carico di lavoro effettivo (vedi art. 12, comma 3 del DM 270/2004).
3. Il funzionamento e i compiti della Commissione Paritetica sono disciplinati nel dettaglio nel Regolamento del Dipartimento e nel Regolamento Didattico di Ateneo.



---

### Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica

4. L'Università ha istituito il Presidio per l'assicurazione della qualità della didattica e della ricerca di Ateneo, il quale:
  - a) supervisiona lo svolgimento delle procedure di assicurazione della qualità;
  - b) propone l'adozione di strumenti comuni per l'assicurazione della qualità, supportando le Strutture accademiche nella realizzazione del processo finalizzato all'accreditamento dei Corsi di Studio.
5. La responsabilità di redigere il Rapporto di Riesame dei Corsi di Studio è attribuita al Responsabile del Corso di Studio, il quale si avvale di un gruppo di lavoro dedicato.
6. È istituita una Commissione di Assicurazione della Qualità presieduta dal Delegato alla Didattica del Dipartimento, che consente il collegamento e l'integrazione tra i vari Corsi di Studio afferenti al Dipartimento stesso.
7. Il Delegato è affiancato da un docente responsabile del Corso di Studio e un referente amministrativo. Il gruppo di AQ è completato dai rappresentanti degli studenti che fanno parte anche del Consiglio di Dipartimento e del Commissione paritetica per la didattica.
8. Fra le responsabilità del gruppo di AQ vi sono:
  - a) la raccolta e l'analisi dei dati statistici necessari per il monitoraggio del Corso di Studio;
  - b) la formulazione di indicazioni per la revisione periodica del Corsi di Studio e dei suoi obiettivi;
  - c) la documentazione dei processi interni relativi al Corso di Studio;
  - d) la pubblicazione regolare di informazioni aggiornate, imparziali e oggettive, sia di carattere quantitativo che qualitativo, sul Corsi di Studio.
9. I dati raccolti dal gruppo di AQ, così come le indicazioni da esso proposte, vengono discussi e approvati nel Consiglio di Dipartimento.
10. Il tutorato è svolto:
  - a) dagli uffici amministrativi preposti a fornire tutte le informazioni tecnico-amministrative relative ai Corsi di Studio ed all'organizzazione del Dipartimento;
  - b) dagli studenti incaricati di fornire le informazioni di base sull'attività del Dipartimento ed in particolare sull'organizzazione della didattica del Corso di Laurea in Informatica
  - c) dai docenti, i quali sono incaricati di offrire informazioni di tipo scientifico e formativo.
11. Annualmente il Corso di Studi identifica un Coordinatore delle attività di tutorato ed uno più docenti incaricati di supportare gli studenti a seconda delle loro scelte culturali.
12. La struttura didattica responsabile si occupa inoltre dei rapporti con i laureati, curando la raccolta di informazioni relative alle loro successive attività di studio e di lavoro, nonché alle eventuali necessità manifestate nel settore dell'aggiornamento. Tali informazioni sono utilizzate per migliorare il progetto formativo del Corso di Studio.

### Art. 12 – Norme finali e transitorie

1. Il presente regolamento entra in vigore per gli studenti immatricolati a partire dall'anno accademico 2016/2017 e rimarrà in vigore per la durata del Corso di Studi o fino all'emanazione di un nuovo Regolamento didattico.
2. È facoltà degli studenti immatricolati negli anni accademici precedenti al 2016/2017 chiedere l'applicazione di questo regolamento mediante una domanda esplicita di passaggio. Tale operazione è irreversibile.
3. Eventuali problematiche interpretative o applicative derivanti dalla successione dei Regolamenti Didattici nel tempo o eventuali deroghe o estensioni nell'applicazione del Regolamento verranno gestite dal Direttore del Dipartimento o da un suo Delegato.





**Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica**

**Allegato 1 - Attività formative previste dal percorso**

**Corso di laurea magistrale in "Informatica": attività formative previste dal percorso formativo per le coorti di studenti iscritti dall' a.a. 2016/17 e successivi**

**Tab. 1.a - CORSI CARATTERIZZANTI - Percorso Scienze e Tecnologie Informatiche**

Denominazione dell'insegnamento	Obiettivi formativi
Computability and computational complexity	Obiettivo del corso è fornire agli studenti elementi di teoria della calcolabilità e della complessità. La teoria della calcolabilità studia problemi decidibili, problemi semi- decidibili, problemi insolubili, macchine di Turing, lambda calcolo, funzioni ricorsive. La teoria della complessità studia le risorse computazionali (tempo, memoria, randomness) e gli effetti che la limitazione di queste ultime può avere sui problemi che possono essere effettivamente risolti e le classi di problemi così caratterizzate.
Simulation and performance evaluation	Obiettivo del corso è quello di introdurre il concetto di processo casuale come mezzo per modellare sistemi complessi, di mostrare le potenzialità di tali modelli nell'ambito delle scienze e dell'ingegneria, e di affrontare il problema della verifica delle predizioni del modello.
Concurrency	Obiettivo del corso è fornire i principali fondamenti teorici e pratici della teoria della concorrenza.
Machine learning	Obiettivo del corso è fornire i principali fondamenti teorici e pratici della teoria del machine learning, delle principali tecniche di supervised e unsupervised learning, e del ragionamento probabilistico.
Intelligent Optimization for data science	Obiettivo di questo corso è dare una prima introduzione teorica, supportata da esempi concreti, su come usare l'automazione (e l'ottimizzazione matematica) per risolvere i problemi e fornire soluzioni migliorative. Il corso viene proposto come una seconda fase, preceduto dal corso "Apprendimento automatico per la scienza dei dati". "Data Scientist" è diventato un mestiere popolare, si tratta di partire da fonti di dati ricche ed abbondanti, costruire modelli matematici utilizzando i dati, presentare e comunicare le intuizioni ottenute, fornendo soluzioni migliorative. L'innovazione dirompente nell'industria e nei servizi è l'obiettivo finale.
Laboratory of Business Process Management and Integration	Obiettivo di questo corso è insegnare come progettare, migliorare, e automatizzare i processi di business, introducendo concetti e linguaggi per poi elaborare queste informazioni creando applicazioni process-based complesse che risolvono i problemi reali delle aziende.



## Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica

Spatial Databases	Obiettivo del corso è lo studio dei database spaziali e il loro uso nei Geographical Information Systems (GIS). La parte teorica si focalizzerà sui linguaggi per dati spaziali, gli algoritmi per la loro manipolazione, e strutture indicizzate per tali dati. La parte pratica utilizzerà il GIS GRASS.
Data Mining	Obiettivo di questo corso è introdurre le tecniche che permettono di processare e analizzare grandi quantità di informazioni, discutendo di algoritmi scalabili per l'identificazione di regole associative, cluster, modelli di classificazione. Descrive inoltre tecniche per l'analisi real-time di dati in streaming.
Big Data and Social Networks	Le tecnologie moderne dell'informazione permettono di raccogliere enormi quantità di dati, spesso eterogenei e dinamici, sia da fonti business che personali. Lo sfruttamento di questi dati è importante al fine di prevedere il futuro e migliorare la qualità dei servizi offerti. La prima parte del corso si concentrerà sulle competenze richieste dai data scientists, quali raccolta di dati, scalable computing, gestione dell'eterogeneità ed elaborazione di stringhe di dati. Verranno prese in esame tecnologie quali noSQL, Map Reduce, regression models. La seconda parte del corso mostrerà come tali tecniche possano essere utilizzate per analizzare i dati provenienti da social network quali twitter e Facebook, oltre a dati di business che sono liberamente accessibili, generalmente in formato aperto.
Laboratory of Biological Data Mining	Obiettivo del corso è di fornire i concetti di analisi dati e statistica necessari per supportare o eseguire l'analisi di dati genomici e trascrittomici.
Language Understanding Systems	Obiettivo del corso è presentare i concetti fondamentali relativi a: (i) modelli di comprensione del linguaggio; (ii) modelli rule-based and statistici di comprensione del linguaggio; (iii) teorie e modelli di dialogo uomo-macchina. Verranno presentati casi di studio relativi al web e ai sistemi telefonici.
Knowledge representation in an open world	Il corso presenta le principali logiche classiche e non classiche di interesse per le Scienze dell'Informazione. In particolare, ogni logica verrà presentata nelle componenti sintattiche, semantiche e di calcolo. L'obiettivo primario del corso è far apprendere agli studenti partecipanti l'uso della logica come strumento utile ed effettivo per la modellizzazione e lo sviluppo dei moderni sistemi di gestione dei dati e della conoscenza.
High Throughput Sequencing Data Analysis	Il corso ha l'obiettivo di fornire conoscenze di analisi di dati generati con tecniche e piattaforme ad alta processi vita per la caratterizzazione del genoma, dell'epigenoma e del trascrittoma. Il materiale del corso si basa su tecniche sperimentali di ultima generazione.
Introduction to Service Design and Engineering	Il corso si focalizza sulle più recenti metodologie, linguaggi e strumenti per sostenere l'approccio "service-oriented" per la programmazione e la gestione dei processi aziendali. Metodologie, linguaggi e strumenti basati sull'idea di comporre applicazioni scoprendo e invocando servizi di rete disponibili, piuttosto che costruire nuove applicazioni per eseguire un compito. In questo approccio, i servizi sono processi indipendenti - distribuiti su piattaforme middleware standard, ad esempio, J2EE - che sono descritti, pubblicati, trovati e invocati in rete. In questo corso gli studenti avranno l'opportunità di essere introdotti a questo nuovo approccio, per studiare le più recenti metodologie, linguaggi e strumenti e per sviluppare competenze adeguate lavorando in un primo momento su esercizi guidati e, successivamente, su progetti individuali o di gruppo effettuati sia durante le attività di laboratorio supervisionate che non supervisionate.
Laboratory of Service Design and Engineering	Il corso sviluppa gli aspetti di laboratorio relativi alle metodologie, sui linguaggi e sugli strumenti per sostenere l'approccio "orientato ai servizi". I servizi sono visti come componenti sw da utilizzare come base per lo sviluppo rapido e a basso costo di applicazioni distribuite.



## Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica

Organizational Information Systems	Obiettivo del corso è fornire i concetti di base relativi alla modellazione delle organizzazioni e dei processi di business; insegnare tecnologie e sistemi che permettono di supportare le operazioni di un'organizzazione.
Requirements Engineering	L'obiettivo del corso è quello di (i) fornire concetti, strumenti e tecniche per l'acquisizione e l'analisi di requisiti software per un progetto di sviluppo software; (ii) sviluppare la comprensione delle problematiche ingegneristiche che formano il background del processo di ingegnerizzare i requisiti.
Cyber Security Risk Assessment	Il corso offre un'introduzione generale alle problematiche per progettare un sistema sicuro a partire dai requisiti di sicurezza e dall'analisi del rischio fino all'analisi architetturale a livello di servizi. La struttura del corso rispecchia la pratica aziendale e prevede l'applicazione delle tecniche sviluppate durante il corso su una serie di casi di studio pratici e la preparazione di una relazione finale.
Network Security	Offrire un'introduzione generale alle problematiche, algoritmi e soluzioni per la sicurezza nelle reti.
Security Testing	Il corso mira a fornire i fondamenti teorici delle attività di analisi del software condotte per il security testing. Saranno presentate applicazioni delle tecniche di analisi del codice relative al reverse engineering del software.
Agent-Oriented Software Engineering	L'obiettivo del corso è quello di esaminare ed esplorare le possibilità offerte dall'approccio agent-oriented come paradigma per l'ingegneria del software. Verranno presentate le tecniche di analisi e progettazione agent-oriented e tecniche di implementazione basate sul framework JADE e altri linguaggi di programmazione.
Formal methods	I metodi formali sono sempre più usati nello sviluppo di sistemi SW e HW industriali come potenti strumenti per la specifica, la verifica e la ricerca di errori. Questo corso presenta un'introduzione alle metodologie e agli strumenti per la specifica e soprattutto per la verifica formale di sistemi SW e HW. Ad eccezione di una parte introduttiva sulle tecniche formali e la loro utilità, il corso si concentrerà sulle tecniche di verifica formale, ed in particolare sulle tecniche di "Model Checking".
Distributed systems 1	Obiettivo del corso è esporre gli studenti ai principi e alle tecnologie di base dei sistemi distribuiti. La parte predominante del corso è dedicata all'esposizione di concetti fondamentali dei sistemi distribuiti quali sincronizzazione, fault-tolerance, replicazione, attraverso lo studio di alcuni algoritmi classici. Nelle esercitazioni in laboratorio vengono invece illustrati gli aspetti tecnologici legati allo sviluppo di applicazioni distribuite, attraverso lo studio di tecnologie base quali socket e invocazione di procedure remote (RPC). Infine, l'ultima parte del corso è dedicata a lezioni monografiche su argomenti avanzati e di ricerca.
Distributed Systems 2	Obiettivo del corso è esporre gli studenti alle problematiche algoritmiche proprie dei sistemi distribuiti, con particolare enfasi sulle proprietà di affidabilità, resilienza ai guasti e contrasto agli attacchi "maligni".
Laboratory of Nomadic Communication	Questo corso si pone l'obiettivo di dare una visione approfondita dei problemi inerenti alle comunicazioni "senza fili" ad esclusione delle reti telefoniche e cellulari. La parte principale del corso sarà dedicata alle reti locali (802.11 o WiFi), con cenni alle reti Ad-Hoc, alle "Personal Area Networks" e alle reti di sensori. Il corso è sperimentale, con esercitazioni di laboratorio svolte in aule informatiche e si concentra principalmente sui livelli da 2 a 5 della pila protocollare OSI. Lo scopo dei laboratori è imparare non solo a configurare apparati e verificarne il (più o meno) corretto funzionamento, attività tipica di un amministratore di rete, ma anche di progettare un esperimento, portarlo a termine anche a fronte delle oggettive difficoltà date dal "mondo reale", e scrivere una relazione di laboratorio corretta sia da un punto di vista metodologico che da un punto di vista lessicale.



### Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica

Laboratory of Wireless Sensor Networks	Le reti di sensori wireless (wireless sensor networks, WSN) sono una tecnologia emersa nell'ultima decade e rapidamente divenuta popolare nei moderni sistemi distribuiti e pervasivi. Obiettivo del corso è esporre gli studenti ai concetti fondamentali delle WSN attraverso un approccio pratico, in cui i concetti appresi durante le lezioni vengono immediatamente messi in pratica durante i laboratori. Questi ultimi si svolgono utilizzando le piattaforme hw/sw attualmente allo stato dell'arte nelle WSN. Il corso si focalizza in particolare sugli aspetti relativi allo sviluppo di software e protocolli di comunicazione per applicazioni WSN.
Web Architectures	Il corso introduce lo studente alle tecniche di simulazione dell'evoluzione temporale di sistemi biochimici ed interazioni intra- e inter- cellulari.
Laboratory of Applied robotics	La robotica sta diventando una delle aree più promettenti e in più rapido sviluppo nell'ambito delle ICT. In questo corso verranno mostrati approcci sistematici per la progettazione e lo sviluppo di sistemi di controllo per robot attingendo a tecniche informatiche e di ingegneria dei controlli. Gli obiettivi formativi verranno conseguiti guidando gli studenti in un caso di studio ispirato a problematiche di robotic mobile in ambito industriale.
Real-Time Operating Systems and Middleware	Scopo del corso di Real-Time Operating Systems and Middleware è introdurre il concetto di applicazione real-time e insegnare agli studenti come progettare, sviluppare ed implementare un sistema real-time, sia per quanto riguarda le applicazioni che per quanto riguarda la parte di sistema.
Advanced computing architectures	L'obiettivo del corso è quello di fornire agli studenti le basi per la comprensione e la progettazione di architetture di elaborazione avanzate, con particolare attenzione alle tematiche riguardanti l'implementazione di sistemi embedded. Dopo aver trattato i fondamentali, si analizzeranno le funzioni della pipeline e la soluzione dei relativi hazard, fino ad arrivare alla esecuzione speculativa ed alla predizione dei salti per aumentare il parallelismo di istruzione.



**Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica**

**Tab. 1.b - CORSI AFFINI -- Percorso Scienze e Tecnologie Informatiche**

Denominazione dell'insegnamento	Obiettivi formativi
Economics and Management	Scopo del corso è di investigare i diversi approcci all'innovazione e come essi si collegano alle assunzioni che vengono fatte rispetto all'ambiente di riferimento. Il corso analizza i concetti di ambiente, tecnologia, decisione ed organizzazione mettendoli in riferimento con i processi di innovazione. Esso prevede lavori di gruppo che si svolgono rispetto a celebri confronti tra tecnologie, cercando di capire quali fattori abbiano portato l'uno ad affermarsi sull'altra. Tali lavori di gruppo sono oggetto di valutazione.
Computer Vision and Multimedia Analysis	Il corso si pone l'obiettivo di fornire allo studente una panoramica approfondita sui metodi di analisi di immagini e video. Partendo dalle basi dell'elaborazione, la prima parte del corso si focalizzerà poi sulle problematiche di modellazione e rilevamento del moto, tracciamento, e riconoscimento di oggetti, sia utilizzando sistemi monoculari che multi-view. Nella seconda parte, il corso parte dall'analisi delle caratteristiche del traffico multimediale per entrare nell'analisi delle tecnologie di rete per la gestione efficiente dei flussi e per garantire una adeguata qualità del servizio. In questo contesto vengono analizzati i problemi relativi a compressione, media streaming, scalabilità, controllo di flusso, adattamento a terminali e reti eterogenee, sincronizzazione dei flussi, e vengono fornite le basi sugli attuali standard del settore.
Advanced remote sensing systems	Il corso fornisce conoscenze avanzate e capacità di progettazione nell'ambito di sistemi basati sul telerilevamento satellitare, sensori montati su aerei o droni, dispositivi di misurazione in loco, dati ancillari per il monitoraggio ambientale, protezione civile, sorveglianza remota ed monitoraggio di infrastrutture.
Imaging and diagnostic techniques	Il corso presenta le strategie innovative per la soluzione di problemi di scattering elettromagnetico inverso, ponendo enfasi sulle tecniche per la diagnostica elettromagnetica in applicazioni biomediche ed industriali. Partendo da una serie di lezioni seminariali che presentano le diverse tecniche sviluppate allo stato dell'arte, il corso è dedicato a fornire gli strumenti e i metodi per la soluzione di problemi di scattering inverso a microonde, affrontando specifiche attività di progetto. I progetti potranno avere natura sperimentale o numerica e potranno essere scelti dagli studenti tra un insieme di possibili alternative.
Network modeling and design	Obiettivo del corso è fornire allo studente le conoscenze necessarie alla modellazione e alla progettazione di reti di telecomunicazioni. Partendo dal concetto di pila protocollare TCP/IP, il corso presenterà (i) metodologie di modellazione analitica per il dimensionamento e l'analisi delle prestazioni di reti; e (ii) metodologie di progettazione di protocolli orientate agli scenari di comunicazione senza fili (TCP su wireless), trasporto dati su fibra ottica (TCP su reti ad elevato prodotto banda-ritardo) e alla distribuzione di contenuti su reti WAN.
Multimedia Data Security	L'enorme facilità di accesso alle informazioni rende oggi necessario lo studio di modalità per la protezione dei dati. Il corso ha come obiettivo l'approfondimento di alcune tecniche per rendere l'accesso ai dati multimediali sicuro, tramite varie tecniche di nascondimento di dati e di rilevazione automatica di modifiche su dati multimediali. Dopo un'introduzione ai concetti e ai modelli di Digital Rights Management per la protezione di dati multimediali, il corso affronta nello specifico watermarking digitale e digital forensics. L'analisi generale di questi concetti introduce la descrizione e la valutazione di tecniche specifiche applicate ai dati multimediali.



## Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica

Recognition Systems	Il corso fornisce competenze per la progettazione di sistemi automatici per l'analisi ed il riconoscimento di segnali monodimensionali e multidimensionali, oltreché di immagini. Il programma è articolato in 6 parti. Dopo una prima parte in cui vengono brevemente richiamati i concetti di base indispensabili nella progettazione di sistemi di analisi/riconoscimento segnali, la seconda parte affronta il problema della stima delle distribuzioni statistiche che caratterizzano un segnale non deterministico. La terza parte analizza il problema della rappresentazione ottimale di segnali multidimensionali e studia il problema della selezione di misure che rappresentino il fenomeno fisico investigato in maniera completa e minimale. La quarta parte presenta le principali tecniche di rivelazione e di classificazione di segnali in presenza di rumore e in varie condizioni applicative. La quinta parte del corso è rivolta ai sistemi di riconoscimento basati sull'impiego di reti neurali artificiali. Infine, l'ultima parte è dedicata allo studio dettagliato delle cosiddette support vector machines.
---------------------	--

Lo studente deve inoltre selezionare ulteriori 24 crediti scelti liberamente fra gli insegnamenti offerti dall'Università di Trento. Gli insegnamenti elencati nel Manifesto degli Studi del Corso di LM in Ingegneria delle Telecomunicazioni pubblicato annualmente dal Dipartimento di Ingegneria e Scienza dell'Informazione e quelli suggeriti dallo strumento di compilazione dei piani di studio di ESSE3 sono approvati automaticamente. In tutti gli altri casi, è necessaria la compilazione di un piano di studio cartaceo che sarà valutato dall'apposita commissione.

**Tab. 1.c - CORSI CARATTERIZZANTI - Percorso ICT Innovation**

Denominazione dell'insegnamento	Obiettivi formativi
Introduction to Service Design and Engineering	Il corso si focalizza sulle più recenti metodologie, linguaggi e strumenti per sostenere l'approccio "service-oriented" per la programmazione e la gestione dei processi aziendali. Metodologie, linguaggi e strumenti basati sull'idea di comporre applicazioni scoprendo e invocando servizi di rete disponibili, piuttosto che costruire nuove applicazioni per eseguire un compito. In questo approccio, i servizi sono processi indipendenti - distribuiti su piattaforme middleware standard, ad esempio, J2EE - che sono descritti, pubblicati, trovati e invocati in rete. In questo corso gli studenti avranno l'opportunità di essere introdotti a questo nuovo approccio, per studiare le più recenti metodologie, linguaggi e strumenti e per sviluppare competenze adeguate lavorando in un primo momento su esercizi guidati e, successivamente, su progetti individuali o di gruppo effettuati sia durante le attività di laboratorio supervisionate che non supervisionate.
Big Data and Social Networks	L'integrazione di dati e informazioni provenienti da multiple sorgenti fisicamente distribuite, indipendenti ed eterogenee è di importanza fondamentale nei moderni sistemi di informazione e nelle applicazioni di commercio elettronico. Questo corso mira a trasmettere agli studenti le sfide del processo di integrazione di dati e le sue soluzioni teoriche e tecnologiche. Il corso coniuga aspetti teorici con applicazioni e scenari pratici.
Laboratory of Business Process Management and Integration	Il corso si focalizza sulle metodologie, sui linguaggi e sugli strumenti per gestire ed integrare processi. Gli studenti impareranno sia come modellare e implementare processi con attori prevalente umani, processi che integrano servizi web, e processi che girano sulla cloud e usano tecnologie di crowdsourcing per raggiungere i propri scopi.



## Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica

Data Mining	Obiettivo di questo corso è introdurre le tecniche che permettono di processare e analizzare grandi quantità di informazioni, discutendo di algoritmi scalabili per l'identificazione di regole associative, cluster, modelli di classificazione. Descrive inoltre tecniche per l'analisi real-time di dati in streaming.
Machine learning	Obiettivo del corso è fornire i principali fondamenti teorici e pratici della teoria del machine learning, delle principali tecniche di supervised e unsupervised learning, e del ragionamento probabilistico.
Web architectures	Il corso introduce lo studente alle tecniche di simulazione dell'evoluzione temporale di sistemi biochimici ed interazioni intra- e inter- cellulari.
Participatory Design	The course aims at providing a theoretical framework and empirical experience of Participatory Design, including planning a PD project, running it, communicating the results.
Intelligent Optimization for data Science	Obiettivo di questo corso è dare una prima introduzione teorica, supportata da esempi concreti, su come usare l'automazione (e l'ottimizzazione matematica) per risolvere i problemi e fornire soluzioni migliorative. Il corso viene proposto come una seconda fase, preceduto dal corso "Apprendimento automatico per la scienza dei dati". "Data Scientist" è diventato un mestiere popolare, si tratta di partire da fonti di dati ricche ed abbondanti, costruire modelli matematici utilizzando i dati, presentare e comunicare le intuizioni ottenute, fornendo soluzioni migliorative. L'innovazione dirompente nell'industria e nei servizi è l'obiettivo finale.
Agent oriented Software Engineering	L'obiettivo del corso è quello di esaminare ed esplorare le possibilità offerte dall'approccio agent-oriented come paradigma per l'ingegneria del software. Verranno presentate le tecniche di analisi e progettazione agent-oriented e tecniche di implementazione basate sul framework JADE e altri linguaggi di programmazione.
ICT Innovation	Conoscenze approfondite di come la tecnologia e l'innovazione interagiscono a livello di stakeholder (concorrenti, alleati, reti, mercati ecc.). - Conoscenze approfondite dei trendi globali e di mercato e capacità di riconoscere la loro importanza nell'azienda che si sta creando. - Conoscenze approfondite di concetti quali usabilità, ciclo di vita del business, etc. - Capacità di riflettere, quando si creano nuovi prodotti o tecnologie, su temi etici, societari, scientifici e di sostenibilità. - Capacità di trasformare concetti teorici e esperienze pratiche in idee innovative di business. - Capacità di condurre indagini di mercato e/o finanziarie. - Capacità di integrare differenti specializzazioni dell'ICT.
Innovation and Entrepreneurship Studies in ICT	L'obiettivo del corso consiste nello studio ed analisi di problematiche legate all'I&E nel contesto delle ICT. L'obiettivo principale consiste nel produrre una relazione finale che si basa su tutti i corsi dell'I&E e le relative competenze acquisite durante tutto il percorso formativo.
Organizational Information Systems	Obiettivo del corso è fornire i concetti di base relativi alla modellazione delle organizzazioni e dei processi di business; insegnare tecnologie e sistemi che permettono di supportare le operazioni di un'organizzazione.
Requirements Engineering	L'obiettivo del corso è quello di (i) fornire concetti, strumenti e tecniche per l'acquisizione e l'analisi di requisiti software per un progetto di sviluppo software; (ii) sviluppare la comprensione delle problematiche ingegneristiche che formano il background del processo di ingegnerizzare i requisiti.
Laboratory of Service Design and Engineering	Il corso sviluppa gli aspetti di laboratorio relativi alle metodologie, sui linguaggi e sugli strumenti per sostenere l'approccio "orientato ai servizi". I servizi sono visti come componenti sw da utilizzare come base per lo sviluppo rapido e a basso costo di applicazioni distribuite.



### Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica

Cyber Security Risk Assessment	Il corso offre un'introduzione generale alle problematiche per progettare un sistema sicuro a partire dai requisiti di sicurezza e dall'analisi del rischio fino all'analisi architetturale a livello di servizi. La struttura del corso rispecchia la pratica aziendale e prevede l'applicazione delle tecniche sviluppate durante il corso su una serie di casi di studio pratici e la preparazione di una relazione finale.
Security Testing	Il corso mira a fornire i fondamenti teorici delle attività di analisi del software condotte per il security testing. Saranno presentate applicazioni delle tecniche di analisi del codice relative al reverse engineering del software.
Privacy and Intellectual Property Rights	L'obiettivo del corso è quello di introdurre gli studenti ai principi fondamentali in tema di riservatezza e proprietà intellettuale.
Network Security	Offrire un'introduzione generale alle problematiche, algoritmi e soluzioni per la sicurezza nelle reti.
Offensive Technologies	Il progresso scientifico nella sicurezza informatica è guidato dalla mutua comprensione di attacco e difesa. Il corso punta ad avanzare la conoscenza concreta degli studenti degli attacchi ai sistemi operativi, alle reti ed alle applicazioni.
Real time operating systems and Middleware	Scopo del corso di Real-Time Operating Systems and Middleware è introdurre il concetto di applicazione real-time e insegnare agli studenti come progettare, sviluppare ed implementare un sistema real-time, sia per quanto riguarda le applicazioni che per quanto riguarda la parte di sistema
Laboratory of Applied Robotics	La robotica sta diventando una delle aree più promettenti e in più rapido sviluppo nell'ambito delle ICT. In questo corso verranno mostrati approcci sistematici per la progettazione e lo sviluppo di sistemi di controllo per robot attingendo a tecniche informatiche e di ingegneria dei controlli. Gli obiettivi formativi verranno conseguiti guidando gli studenti in un caso di studio ispirato a problematiche di robot mobile in ambito industriale.
Advanced Computing Architectures	L'obiettivo del corso è quello di fornire agli studenti le basi per la comprensione e la progettazione di architetture di elaborazione avanzate, con particolare attenzione alle tematiche riguardanti l'implementazione di sistemi embedded. Dopo aver trattato i fondamenti, si analizzeranno le funzioni della pipeline e la soluzione dei relativi hazard, fino ad arrivare alla esecuzione speculativa ed alla predizione dei salti per aumentare il parallelismo di istruzione.
Laboratory of Wireless sensor networks	Le reti di sensori wireless (wireless sensor networks, WSN) sono una tecnologia emersa nell'ultima decade e rapidamente divenuta popolare nei moderni sistemi distribuiti e pervasivi. Obiettivo del corso è esporre gli studenti ai concetti fondamentali delle WSN attraverso un approccio pratico, in cui i concetti appresi durante le lezioni vengono immediatamente messi in pratica durante i laboratori. Questi ultimi si svolgono utilizzando le piattaforme hw/sw attualmente allo stato dell'arte nelle WSN. Il corso si focalizza in particolare sugli aspetti relativi allo sviluppo di software e protocolli di comunicazione per applicazioni WSN.
Formal Methods	I metodi formali sono sempre più usati nello sviluppo di sistemi SW e HW industriali come potenti strumenti per la specifica, la verifica e la ricerca di errori. Questo corso presenta un'introduzione alle metodologie e agli strumenti per la specifica e soprattutto per la verifica formale di sistemi SW e HW. Ad eccezione di una parte introduttiva sulle tecniche formali e la loro utilità, il corso si concentrerà sulle tecniche di verifica formale, ed in particolare sulle tecniche di "Model Checking".
Laboratory of Nomadic Communications	Questo corso si pone l'obiettivo di dare una visione approfondita dei problemi inerenti alle comunicazioni "senza fili" ad esclusione delle reti telefoniche e cellulari. La parte principale del corso sarà dedicata alle reti locali (802.11 o WiFi), con cenni alle reti Ad-Hoc, alle "Personal Area Networks" e alle reti di sensori. Il corso è sperimentale, con esercitazioni di laboratorio svolte in aule informatiche e si concentra principalmente sui livelli da 2 a 5 della pila protocollare OSI. Lo scopo dei laboratori è imparare non solo a configurare apparati e verificarne il (più o meno) corretto funzionamento, attività tipica di un amministratore di rete, ma anche di progettare un esperimento, portarlo a termine anche a fronte delle oggettive difficoltà date dal "mondo reale", e scrivere una relazione di laboratorio corretta sia da un punto di vista metodologico che da un punto di vista lessicale.
Simulation and Performance Evaluation	Obiettivo del corso è quello di introdurre il concetto di processo casuale come mezzo per modellare sistemi complessi, di mostrare le potenzialità di tali modelli nell'ambito delle scienze e dell'ingegneria, e di affrontare il problema della verifica delle predizioni del modello.





### Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica

Distributed systems 2	Obiettivo del corso è esporre gli studenti alle problematiche algoritmiche proprie dei sistemi distribuiti, con particolare enfasi sulle proprietà di affidabilità, resilienza ai guasti e contrasto agli attacchi "maligni".
Research project	Obiettivo del corso è sviluppare progetti di ricerca avanzati in un settore dell'Informatica.
Design experience	<p>The course consists of two parts:          User-centered design          On successful completion of this course, students should be able to: apply major techniques and methods of user centered design in a real life-design case, use techniques for understanding users, documenting their needs, and translating those needs into design specifications, evaluate the usability of user interfaces and design alternatives, mature a critical reflection on design practices, demonstrate an understanding of the use of methods and techniques of interaction design, improve design skills, understand user behavior, demonstrate report writing, presentation and communication skills, improve deductive reasoning, improve creativity, improve team-work.</p> <p>Participatory design          The course aims at providing a theoretical framework and empirical experience of Participatory Design, including planning a PD project, running it, communicating the results.</p>

Tab. 1.d -CORSI AFFINI - percorso ICT Innovation

Denominazione dell'insegnamento	Obiettivi formativi
Business Development Laboratory	Il corso ha l'obiettivo di dotare gli studenti con strumenti e concetti utili a trasformare un'idea di business in un business model che possa competere con altre idee per una successiva realizzazione pratica nella forma di una impresa o di una start-up. Il corso prevede molte ore di laboratorio ed alcune sezioni di didattica su temi quali concept generation, target clients, suppliers, go to market strategy, competitors, financial basics and risk assesment. Il delivery del corso è un business model che verrà sottomesso a competizioni internazionali.
Economics and Management	Il corso intende fornire allo studente le nozioni fondamentali di Microeconomia e di organizzazione aziendale con particolare riferimento all'economia dell'informazione, delle reti e dell'innovazione nei settori delle telecomunicazioni, dell'information technology e dei sistemi informativi. Particolare attenzione sarà rivolta ai processi di decision-making a livello manageriale così come ai fattori legati al processo decisionali degli agenti economici nelle imprese, nelle reti e nei mercati. Questi principi sono di primaria importanza sia nella gestione delle imprese sia nel disegno e nell'attuazione di politiche pubbliche e di regolazione dei mercati.

Tab. 1.e – ULTERIORI CORSI AFFINI



## Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica

Lo studente deve inoltre selezionare ulteriori 12 crediti scelti liberamente fra gli insegnamenti offerti dall'Università di Trento. Gli insegnamenti elencati nel Manifesto degli Studi del Corso di LM in Ingegneria dell'Informazione e delle Comunicazioni pubblicato annualmente dal Dipartimento di Ingegneria e Scienza dell'Informazione e quelli suggeriti dallo strumento di compilazione dei piani di studio di ESSE3 sono approvati automaticamente. In tutti gli altri casi, è necessaria la compilazione di un piano di studio cartaceo che sarà valutato dall'apposita commissione.

Denominazione dell'insegnamento	Obiettivi formativi
Digital Signal Processing	<p>Il corso analizza gli aspetti fondamentali legati all'elaborazione dei segnali in forma numerica. Vengono approfondite le problematiche collegate all'utilizzo della trasformata di Fourier e alla sua versione discreta (DFT) e studiati i metodi per il suo calcolo veloce (FFT). Vengono inoltre esaminati in dettaglio i filtri numerici FIR e IIR e la loro progettazione.</p> <p>Questo corso intende fornire allo studente nozioni relative a concetti avanzati dei sistemi di telecomunicazione digitali, con particolare riferimento agli effetti del rumore e delle interferenze nei sistemi di trasmissione, agli effetti sul segnale trasmesso della propagazione sul canale fisico. Verranno considerate nel corso tecniche avanzate di trasmissione digitale per canali reali (Spread Spectrum e CDMA, OFDM). Il corso è focalizzato al modellamento del canale ed alle trasmissioni cablate (cavo coassiale, cavo telefonico e fibra ottica).</p>
Recognition Systems	<p>Il corso fornisce competenze per la progettazione di sistemi automatici per l'analisi ed il riconoscimento di segnali monodimensionali e multidimensionali, oltreché di immagini. Il programma è articolato in 6 parti. Dopo una prima parte in cui vengono brevemente richiamati i concetti di base indispensabili nella progettazione di sistemi di analisi/riconoscimento segnali, la seconda parte affronta il problema della stima delle distribuzioni statistiche che caratterizzano un segnale non deterministico. La terza parte analizza il problema della rappresentazione ottimale di segnali multidimensionali e studia il problema della selezione di misure che rappresentino il fenomeno fisico investigato in maniera completa e minimale. La quarta parte presenta le principali tecniche di rivelazione e di classificazione di segnali in presenza di rumore e in varie condizioni applicative. La quinta parte del corso è rivolta ai sistemi di riconoscimento basati sull'impiego di reti neurali artificiali. Infine, l'ultima parte è dedicata allo studio dettagliato delle cosiddette support vector machines.</p>
Inverse problems and optimization	<p>Il corso analizza le principali problematiche dei problemi inversi, per poi focalizzarsi su algoritmi e procedure recenti e tradizionali per la risoluzione di problemi inversi. Sono previsti esempi applicativi, comprese esercitazioni software, al fine di illustrare i concetti teorici.</p>
Multimedia Data security	<p>L'enorme facilità di accesso alle informazioni rende oggi necessario lo studio di modalità per la protezione dei dati. Il corso ha come obiettivo l'approfondimento di alcune tecniche per rendere l'accesso ai dati multimediali sicuro, tramite varie tecniche di nascondimento di dati e di rilevazione automatica di modifiche su dati multimediali. Dopo un'introduzione ai concetti e ai modelli di Digital Rights Management per la protezione di dati multimediali, il corso affronta nello specifico watermarking digitale e digital forensics. L'analisi generale di questi concetti introduce la descrizione e la valutazione di tecniche specifiche applicate ai dati multimediali.</p>
Radar and radiolocalization	<p>Il corso fornisce conoscenze avanzate e capacità di progettazione nell'ambito di sistemi attivi per la rivelazione, localizzazione, misurazione e modellazione di bersagli puntuali o distribuiti. Esso analizza sistemi radar e microonde, sistemi lidar e sonar, focalizzando l'attenzione su: i) i principi fondamentali dei sistemi attivi; ii) i criteri di progettazione; iii) le loro applicazioni; iv) gli sviluppi più recenti.</p>
Computer Vision and Multimedia Analysis	<p>Il corso si pone l'obiettivo di fornire allo studente una panoramica approfondita sui metodi di analisi di immagini e video. Partendo dalle basi dell'elaborazione, la prima parte del corso si focalizzerà poi sulle problematiche di modellazione e rilevamento del moto, tracciamento, e riconoscimento di oggetti, sia utilizzando sistemi monoculari che multi-view. Nella seconda parte, il corso parte dall'analisi delle caratteristiche del traffico multimediale per entrare nell'analisi delle tecnologie di rete per la gestione efficiente dei flussi e per garantire una adeguata qualità del servizio. In questo contesto vengono analizzati i problemi relativi a compressione, media streaming, scalabilità, controllo di flusso,</p>



### Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica

	adattamento a terminali e reti eterogenee, sincronizzazione dei flussi, e vengono fornite le basi sugli attuali standard del settore.
Advanced remote sensing systems	Il corso fornisce conoscenze avanzate e capacità di progettazione nell'ambito di sistemi basati sul telerilevamento satellitare, sensori montati su aerei o droni, dispositivi di misurazione in loco, dati ancillari per il monitoraggio ambientale, protezione civile, sorveglianza remota ed monitoraggio di infrastrutture.
Imaging and diagnostic techniques	Il corso presenta le strategie innovative per la soluzione di problemi di scattering elettromagnetico inverso, ponendo enfasi sulle tecniche per la diagnostica elettromagnetica in applicazioni biomedicali ed industriali. Partendo da una serie di lezioni seminariali che presentano le diverse tecniche sviluppate allo stato dell'arte, il corso è dedicato a fornire gli strumenti e i metodi per la soluzione di problemi di scattering inverso a microonde, affrontando specifiche attività di progetto. I progetti potranno avere natura sperimentale o numerica e potranno essere scelti dagli studenti tra un insieme di possibili alternative.
Wired communications Systems and Network Virtualization	Il corso intende fornire agli studenti le metodologie di progettazione e di analisi dei dispositivi a microonde ed in particolare delle strutture guidanti. Partendo da dispositivi passivi molto semplici quali attenuatori e filtri lo studente acquisirà via via competenze che gli permetteranno di progettare e analizzare dispositivi a microonde complessi quali i generatori di microonde.
Radar Architectures and Systems	Il corso presenta i principi base dei radar, analizza le architetture ed i sistemi radar moderni focalizzando sulle funzionalità elettromagnetiche e le loro principali applicazioni, e fornisce una panoramica dei recenti sviluppi e delle future evoluzioni dei sistemi radar.
Communications Systems	Questo corso intende fornire allo studente nozioni relative a concetti avanzati dei sistemi di telecomunicazione digitali, con particolare riferimento agli effetti del rumore e delle interferenze nei sistemi di trasmissione, agli effetti sul segnale trasmesso della propagazione sul canale fisico. Verranno considerate nel corso tecniche avanzate di trasmissione digitale per canali reali (Spread Spectrum e CDMA, OFDM). Il primo modulo del corso è focalizzato sulle comunicazioni radio e radiomobili.
Mobile and satellite communications	Il corso presenta i principi fondamentali delle antenne e delle phased arrays nell'ingegneria elettromagnetica, introduce strumenti per la caratterizzazione di dispositivi radianti complessi, illustra metodi avanzati di analisi e sintesi di antenne per applicazioni mobili e satellitari, con enfasi a scenari di comunicazioni.
Wireless Communication Techniques	Il corso fornisce le conoscenze di base per la progettazione di sistemi e dispositivi per le telecomunicazioni wireless. Partendo dall'analisi di differenti contesti applicativi, il corso presenta le principali architetture delle reti wireless, analizzandone i blocchi principali e presentando le principali problematiche.



## Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica

Business in ICT	L'obiettivo del corso è fornire conoscenze avanzate per la gestione dei diritti proprietà intellettuale nell'ICT, la realizzazione di business plan per l'ICT, la brevettazione di prodotti ICT, la creazione di startup nelle ICT, gli standard ICT, i modelli di tipo open source/proprietary. A questo scopo, verranno considerati casi di studio reali con il supporto di esperti dell'industria delle ICT.
Digital Transmission	Il corso analizza le principali tecniche predittive per la trasmissione numerica, introduce gli elementi fondamentali della teoria dell'informazione, e presenta le principali tecniche per la codifica di sorgenti e canali.
Design of networks and communication systems	Il corso ha l'obiettivo di approfondire i concetti di base relativi alle comunicazioni e alle reti di telecomunicazioni. Partendo da una sezione introduttiva su pila protocollare TCP/IP e principali protocolli utilizzati su Internet, il corso introdurrà le problematiche e gli standard per l'accesso mobile ad Internet, soffermandosi poi sulla configurazione degli apparati di livello 2 e 3 di una rete. Infine, il corso presenterà un approfondimento sulle tecniche di trasmissione a banda larga basate sul concetto di spread spectrum (CDMA, OFDM, OFDMA).
Wireless Networks	Obiettivo del corso è lo studio di architetture e protocolli per reti wireless. Gli argomenti trattati nel corso includono: WiFi, WiMAX, reti cellulari (3G, LTE), reti wireless multihop e reti mesh. Gli argomenti teorici saranno affiancati da esercitazioni pratiche in forma di attività progettuale.
Project course on Media Retrieval	L'obiettivo del corso è la realizzazione di un progetto strutturato per l'analisi di contenuti multimediali, con particolare riferimento alla ricerca e indicizzazione di contenuti. Lo studente, affiancato dall'advisor avrà modo di conoscere gli strumenti allo stato dell'arte impiegati in questo settore, come la selezione delle feature e gli algoritmi generalmente utilizzati per navigare all'interno di vasti database di immagini, nonché di sviluppare in autonomia una soluzione ad uno specifico problema di ricerca in questo settore.
Industrial trends in Communications	Il corso introduce gli scenari di attività attualmente adottati nell'industria delle telecomunicazioni in senso lato, dagli strati fisici a quelli applicativi. A tale scopo, il corso offre tematiche metodologiche e pratiche, ed introduce le sfide attualmente affrontate dall'industria in ogni scenario, mediante lezioni e seminari svolti da esperti delle maggiori agenzie e compagnie del settore.
Advanced Network Modeling and Design	Obiettivo del corso è fornire allo studente le conoscenze necessarie alla modellazione e alla progettazione di reti di telecomunicazioni. Partendo dal concetto di pila protocollare TCP/IP, il corso presenterà (i) metodologie di modellazione analitica per il dimensionamento e l'analisi delle prestazioni di reti; e (ii) metodologie di progettazione di protocolli orientate agli scenari di comunicazione senza fili (TCP su wireless), trasporto dati su fibra ottica (TCP su reti ad elevato prodotto banda-ritardo) e alla distribuzione di contenuti su reti WAN.



**Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica**

**Allegato 2 - Attività formative previste dal percorso “Scienze e Tecnologie Informatiche”**

Corso di laurea magistrale in “Informatica”: attività formative previste dal percorso formativo per le coorti di studenti iscritti dall’ a.a. 2016/17 e successivi

**Tab 2.a - CORSI CARATTERIZZANTI - Percorso Scienze e Tecnologie Informatiche**

Denominazione dell’insegnamento	Ore riservate all’attività didattica assistita (lezione, laboratorio,..)	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Computability and computational complexity	48	6	INF/01	Caratterizzante	
Simulation and performance evaluation	48	6	INF/01	Caratterizzante	
Concurrency	48	6	INF/01	Caratterizzante	
Machine learning	48	6	INF/01	Caratterizzante	
Intelligent Optimization for data science	48	6	INF/01	Caratterizzante	
Laboratory of Business Process Management and Integration	48	6	INF/01	Caratterizzante	
Spatial Databases	48	6	INF/01	Caratterizzante	
Data Mining	36	6	ING-INF/05	Caratterizzante	
Big Data and Social Networks	36	6	ING-INF/05	Caratterizzante	
Laboratory of Biological Data Mining	48	6	ING-INF/05	Caratterizzante	
Language Understanding Systems	48	6	ING-INF/05	Caratterizzante	
Knowledge Representation in an Open World	48	6	ING-INF/05	Caratterizzante	



### Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica

High Throughput Sequencing Data Analysis	48	6	INF/01	Caratterizzante
Introduction to Service Design and Engineering	48	6	ING-INF/05	Caratterizzante
Laboratory of Service Design and Engineering	48	6	ING-INF/05	Caratterizzante
Organizational Information Systems	48	6	INF/01	Caratterizzante
Requirements Engineering	48	6	INF/01	Caratterizzante
Cyber Security Risk Assessment	48	6	ING-INF/05	Caratterizzante
Network Security	48	6	ING-INF/05	Caratterizzante
Security Testing	48	6	INF/01	Caratterizzante
Agent-Oriented Software Engineering	48	6	ING-INF/05	Caratterizzante
Formal methods	96	12	ING-INF/05	Caratterizzante
Distributed systems 1	48	6	ING-INF/05	Caratterizzante
Distributed Systems 2	48	6	INF/01	Caratterizzante
Laboratory of Nomadic Communication	48	6	INF/01	Caratterizzante
Laboratory of Wireless Sensor Networks	48	6	ING-INF/05	Caratterizzante
Web Architectures	48	6	INF/01	Caratterizzante
Laboratory of Applied robotics	48	6	ING-INF/05	Caratterizzante
Real-Time Operating Systems and Middleware	48	6	ING-INF/05	Caratterizzante
Advanced computing architectures	48	6	ING-INF/05	Caratterizzante



## Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica

**Tab. 2.b- CORSI AFFINI - Percorso Scienze e Tecnologie Informatiche**

Denominazione dell'insegnamento	Ore riservate all'attività didattica assistita (lezione, laboratorio,..)	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Economics and Management	48	6	SECS- P/10	Affine Integrativa	
Computer Vision and Multimedia Analysis	48	6	ING-INF/03	Affine integrativa	
Advanced remote sensing systems	48	6	ING-INF/03	Affine integrativa	
Imaging and diagnostic techniques	48	6	ING-INF/02	Affine integrativa	
Network Modeling and Design	48	6	ING-INF/03	Affine integrativa	
Multimedia Data Security	48	6	ING-INF/03	Affine integrativa	
Recognition Systems	72	9	ING-INF/03	Affine integrativa	

Lo studente deve inoltre selezionare ulteriori 24 crediti scelti liberamente fra gli insegnamenti offerti dall'Università di Trento. Gli insegnamenti elencati nel Manifesto degli Studi del Corso di LM in Ingegneria delle Telecomunicazioni pubblicato annualmente dal Dipartimento di Ingegneria e Scienza dell'Informazione e quelli suggeriti dallo strumento di compilazione dei piani di studio di ESSE3 sono approvati automaticamente. In tutti gli altri casi, è necessaria la compilazione di un piano di studio cartaceo che sarà valutato dall'apposita commissione.

**Tab. 2.c - CORSI CARATTERIZZANTI - Percorso ICT Innovation**

Denominazione dell'insegnamento	Ore riservate all'attività didattica assistita (lezione, laboratorio,..)	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Introduction to Service Design and Engineering	48	6	ING-INF/05	Caratterizzante	
Big Data and Social Networks	36	6	ING-INF/05	Caratterizzante	
Laboratory of Business Process Management and Integration	48	6	INF/01	Caratterizzante	
Data Mining	36	6	ING-INF/05	Caratterizzante	



**Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica**

Machine Learning	48	6	INF/01	Caratterizzante	
Web Architectures	48	6	INF/01	Caratterizzante	
Participatory Design	48	6	ING-INF/05	Caratterizzante	
Cyber Security Risk Assessment	48	6	ING-INF/05	Caratterizzante	
Intelligent Optimization for Data Science	48	6	INF/01	Caratterizzante	
Human Computer Interaction	48	6	ING-INF/05	Caratterizzante	
Agent-Oriented Software Engineering	48	6	ING-INF/05	Caratterizzante	
ICT Innovation	72	9	INF/01	Caratterizzante	
Innovation and Entrepreneurship Studies in ICT	28	6	INF/01	Caratterizzante	
Organizational Information Systems	48	6	INF/01	Caratterizzante	
Requirements Engineering	48	6	INF/01	Caratterizzante	
Laboratory of Service Design and Engineering	48	6	ING-INF/05	Caratterizzante	
Cyber Security Risk Assessment	48	6	ING-INF/05	Caratterizzante	
Network Security	48	6	ING-INF/05	Caratterizzante	
Security Testing	48	6	INF/01	Caratterizzante	
Privacy and Intellectual Property Rights	36	6	ING-INF/05	Caratterizzante	
Offensive Technologies	48	12	ING-INF/05	Caratterizzante	
Real Time Operating Systems and Middleware	48	6	ING-INF/05	Caratterizzante	
Laboratory of Applied Robotics	48	6	ING-INF/05	Caratterizzante	





### Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica

Advanced Computing Architectures	48	6	ING-INF/05	Caratterizzante
Laboratory of Wireless sensor networks	48	6	ING-INF/05	Caratterizzante
Formal Methods	96	12	ING-INF/05	Caratterizzante
Laboratory of Nomadic Communication	48	6	INF/01	Caratterizzante
Simulation and Performance Evaluation	48	6	INF/01	Caratterizzante
Network Security	48	6	ING-INF/05	Caratterizzante
Distributed systems 2	48	6	INF/01	Caratterizzante
Research project	0	12	ING-INF/05 INF/01	Caratterizzante
Design Experience				
Mod. 1 User-centered design	42	6	ING-INF/05	Caratterizzante
Mod. 2 Participatory design	42	6		

**Tab. 2.d - CORSI AFFINI - percorso ICT Innovation**

Denominazione dell'insegnamento	Ore riservate all'attività didattica assistita (lezione, laboratorio,..)	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Business Development Laboratory	72	9	SECS- P/08	Affine Integrativa	
Economics and Management	48	6	SECS- P/10	Affine Integrativa	

Lo studente deve inoltre selezionare ulteriori 12 crediti scelti liberamente fra gli insegnamenti offerti dall'Università di Trento. Gli insegnamenti elencati nel Manifesto degli Studi del Corso di LM in Ingegneria dell'Informazione e delle Comunicazioni pubblicato annualmente dal Dipartimento di Ingegneria e Scienza dell'Informazione e quelli suggeriti dallo strumento di compilazione dei piani di studio di ESSE3 sono approvati automaticamente. In tutti gli altri casi, è necessaria la compilazione di un piano di studio cartaceo che sarà valutato dall'apposita commissione.



**Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica**

**Tab. 2.e - ULTERIORI CORSI AFFINI**

Denominazione dell'insegnamento	Ore riservate all'attività didattica assistita (lezione, laboratorio,..)	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Digital Signal Processing	72	9	ING-INF/03	Affine integrativa	
Recognition Systems	72	9	ING-INF/03	Affine integrativa	
Inverse problems and optimization	72	9	ING-INF/02	Affine integrativa	
Multimedia Data security	48	6	ING-INF/03	Affine integrativa	
Radar and radiolocalization	48	6	ING-INF/03	Affine integrativa	
Computer Vision and Multimedia Analysis	72	9	ING-INF/03	Affine integrativa	
Advanced remote sensing systems	48	6	ING-INF/03	Affine integrativa	
Imaging and diagnostic techniques	48	6	ING-INF/02	Affine integrativa	
Wired communications Systems and Network Virtualization	72	9	ING-INF/02	Affine integrativa	
Radar Architectures and Systems	48	6	ING-INF/02	Affine Integrativa	
Communications Systems	48	6	ING-INF/03	Affine integrativa	
Mobile and satellite communications	72	9	ING-INF/02	Affine integrativa	
Wireless Communication Techniques	48	6	ING-INF/02	Affine integrativa	
Business in ICT	72	9	ING-INF/03	Affine integrativa	
Digital Transmission	48	6	ING-INF/03	Affine integrativa	
Network modeling and design	48	6	ING-INF/03	Affine integrativa	
Design of networks and communication systems	48	6	ING-INF/03	Affine integrativa	



---

**Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica**

Wireless Networks	48	6	ING-INF/03	Affine integrativa	
Project course on Media Retrieval	0	6	ING-INF/03	Affine integrativa	
Industrial Trends in Communications	48	6	ING-INF/02	Affine Integrativa	
Advanced Network Modeling and Design	72	9	ING-INF/03	Affine Integrativa	



## Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica

### Allegato 3 - Attività formative previste dal percorso

Corso di laurea in "Informatica"

#### CORSI OBBLIGATORI PER TUTTI I PERCORSI

Denominazione dell'insegnamento	Obiettivi formativi
Analisi matematica 1	Introduzione agli argomenti basilari dell'analisi infinitesimale in una variabile (numeri reali e numeri complessi, limiti di successioni e di funzioni, funzioni continue, derivate, approssimazione polinomiale, integrali e integrali impropri, serie numeriche, serie di potenze e serie di Fourier, equazioni differenziali lineari e non lineari).
Geometria e Algebra Lineare	Il corso intende fornire elementi di geometria analitica nel piano e nello spazio tridimensionale. L'efficace formalismo dell'algebra lineare sarà introdotto gradualmente, valorizzando l'intuizione visiva e seguendo un approccio operativo. Il principale obiettivo formativo del corso consiste pertanto nell'apprendimento e nella pratica del linguaggio matematico indispensabile per trattare gli enti in uno spazio e le loro trasformazioni.
Programmazione 1	Il corso insegna elementi di programmazione in C++ visto come linguaggio di programmazione imperativa. La componente di laboratorio fornirà allo studente la capacità di applicare le conoscenze e le competenze acquisite durante il corso.
Calcolatori	Il corso si propone di fornire agli studenti le nozioni di base sull'organizzazione e l'architettura delle macchine da calcolo, siano essi di tipo "general purpose" (i comuni calcolatori) oppure macchine specializzate per effettuare compiti particolari. Il corso fornisce anche informazioni di base sull'uso del linguaggio assembly, sull'interfaccia HW/SW e sul funzionamento di basso livello di un calcolatore. Il corso fornisce le basi necessarie per seguire eventuali corsi più avanzati e dedicati al progetto di sistemi di elaborazione da un punto di vista dell'hardware.
Fondamenti matematici per l'informatica	Lo scopo del corso è quello di introdurre lo studente allo studio di alcune nozioni e strutture proprie della Matematica Discreta. I principali argomenti trattati sono i seguenti: Insiemi e loro cardinalità (calcolo combinatorio), Aritmetica degli interi e Aritmetica modulare, Grafi. Al termine del corso, lo studente dovrà aver acquisito la capacità di enunciare e dimostrare i risultati teorici e di saperli utilizzare nei relativi esercizi.
Probabilità e statistica	Lo scopo del corso è quello di introdurre le principali strutture del Calcolo delle Probabilità e di fornire agli studenti le abilità necessarie per risolvere quei problemi di probabilità e statistica che affronteranno nel seguito dei loro studi. Al giorno d'oggi, la probabilità è una branca della matematica che trova applicazioni in ogni area di ricerca e nell'esperienza quotidiana. La necessità di scegliere alcuni punti tra i molti argomenti possibili ha condotto alla scelta di porre come obiettivo centrale del corso lo studio dei processi stocastici ed, in particolare, dei processi di Markov discreti. Inoltre si presenteranno gli strumenti di base della statistica descrittiva e inferenziale.



### Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica

Linguaggi di Programmazione - modulo 1	Gli obiettivi formativi del corso sono quelli di fornire allo studente una solida base di informatica teorica necessaria a progettare nuovi linguaggi di programmazione, comprendendone l'impatto sul loro utilizzo e sulla loro implementazione. Si considerano differenti paradigmi (imperativo, funzionale, concorrente) al fine di offrire allo studente una panoramica esaustiva delle principali problematiche legate al progetto e sviluppo di nuovi linguaggi di programmazione. Il corso oltre ad offrire basi metodologiche presenta numerose applicazioni che consentono allo studente di comprendere meglio i processi legati all'esecuzione e verifica di programmi, migliorando così anche le abilità di programmazione.
Linguaggi di Programmazione - modulo 2	Il corso ha lo scopo di fornire i concetti fondamentali (linguaggi formali, automi e macchine...) e di illustrare le tecniche principali per la realizzazione di interpreti e compilatori per linguaggi di programmazione. La componente di laboratorio fornirà allo studente la capacità di applicare le conoscenze e le competenze acquisite durante il corso.
Algoritmi e strutture dati	Il corso si propone di fornire allo studente gli strumenti principali per affrontare in maniera metodologicamente corretta ed efficace la progettazione e l'analisi di algoritmi. Durante il corso, lo studente acquisisce sia conoscenze su tecniche generali di progettazione ed analisi, sia un bagaglio di esempi significativi di soluzioni a problemi particolarmente rappresentativi.
Ingegneria del Software 1	Scopo del corso è fornire allo studente informazioni le competenze sia teoriche che pratiche necessarie allo sviluppo di progetti software di notevoli dimensioni, in tutte le sue fasi. E' previsto l'uso di strumenti industriali di supporto al processo di sviluppo del software.
Logica	Obiettivo del corso è quello di fornire le nozioni di basi di logica proposizionale, logica dei predicati e logica del primo ordine. In tal senso, e dell'uso della logica per la rappresentazione della conoscenza e del ragionamento.
Reti	Il corso introduce le problematiche fondamentali e le relative soluzioni tecnologiche e progettuali nel settore delle reti di calcolatori. In particolare, viene presentata la gerarchia dei protocolli: livello fisico, collegamento dati, accesso al mezzo, rete e trasporto.
Sistemi Operativi 1	Obiettivo del corso è quello di fornire i concetti fondamentali che sono alla base dei moderni sistemi operativi, con particolare enfasi sulla gestione della concorrenza e della memoria. Esempi di programmi. e di sistemi operativi esistenti saranno un utile ausilio per la comprensione della teoria dei sistemi operativi.
Basi di dati	Studiare i principi delle basi di dati, inclusi la modellazione dei dati e l'uso di linguaggi di query.
Ingegneria del Software 2	Scopo del corso è fornire allo studente informazioni le competenze sia teoriche che pratiche necessarie alla ideazione, allo sviluppo, e al testing di progetti software. In questo corso tratteremo in particolare i) software application design, usando tecniche di "design thinking; ii) Agile software process development (XP, scrum, kanban); e iii) software quality e software testing. Al termine del corso, avrete sviluppato le competenze necessarie per realizzare applicazioni software che soddisfano bisogni reali degli utenti e che sono affidabili.



## Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in Informatica

### PERCORSO SCIENZE E TECNOLOGIE INFORMATICHE: corsi obbligatori del percorso

Denominazione dell'insegnamento	Obiettivi formativi
Fisica	Obiettivo del corso è fornire nozioni di base di fisica, con particolare enfasi alle problematiche sperimentali.
Introduzione alla Programmazione per il web	Il corso introduce la pratica della programmazione nell'ambito dello sviluppo di applicazioni web. La programmazione è un'attività creativa che coinvolge diversi aspetti: conoscenza delle metodologie di progettazione, dei moderni strumenti di sviluppo, ma anche conoscenza delle architetture, dei costrutti più efficaci (pattern), assieme a competenze di carattere trasversale quali rigore metodologico per potere testare, migliorare le prestazioni, mantenere e riusare il codice. In questo corso gli studenti avranno l'opportunità di sviluppare tali competenze lavorando con le attuali tecnologie di programmazione del web su progetti concreti sia singolarmente che in gruppo.
Linguaggi Formali e Compilatori	Il corso ha lo scopo di fornire i concetti fondamentali (linguaggi formali, automi e macchine...) e di illustrare le tecniche principali per la realizzazione di interpreti e compilatori per linguaggi di programmazione. La componente di laboratorio fornirà allo studente la capacità di applicare le conoscenze e le competenze acquisite durante il corso.
Interazione Uomo - Macchina	Il corso ha come obiettivo il fornire una introduzione ai concetti di base relativi alle tematiche dell'Interazione Uomo Macchina. Il nucleo del corso consiste in un percorso formativo che ha lo scopo di far acquisire allo studente capacità di analisi dell'interazione dell'interlocutore umano con il computer. In particolare si intende far acquisire allo studente una capacità di classificare stili di interazione, di individuare i paradigmi più idonei a specifici compiti dell'interfaccia e, soprattutto, far apprendere una serie di criteri che valutino in maniera sistematica la qualità di un'interfaccia.
Algoritmi Avanzati	Il corso si propone di partire dalla conoscenza accumulata durante il corso di base in algoritmi per esplorare risultati recenti, problemi, e direzioni innovative di ricerca. Un'enfasi particolare è posta su algoritmi di ottimizzazione per problemi discreti e continui, anche basati su ricerca locale stocastica.

### PERCORSO SCIENZE E TECNOLOGIE INFORMATICHE: Il percorso si completa inoltre con ulteriori 12 crediti a scelta.

Lo studente può scegliere liberamente i 12 crediti fra i corsi offerti dall'Università di Trento. I corsi a scelta elencati nel Manifesto degli Studi o nelle altre liste di corsi a scelta o a scelta vincolata del Manifesto degli Studi pubblicato annualmente dal Dipartimento di Ingegneria e Scienza dell'Informazione e i corsi suggeriti dallo strumento di compilazione dei piani di studio di ESSE3 sono approvati automaticamente. In tutti gli altri casi, è necessaria la compilazione di un piano di studio cartaceo che sarà valutato dall'apposita commissione.